

# Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beeinträchtigungen

Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie

Gefördert von der Hans Böckler Stiftung

Projektnummer 2004 – 707 – 3

Friedhelm Nachreiner  
Britta Rädiker  
Daniela Janßen  
Carsten Schomann

Oldenburg, Juli 2005

### Anschrift der Autoren

Prof. Dr. Friedhelm Nachreiner

GAWO

Gesellschaft für Arbeits-, Wirtschafts- und Organisationspsychologische Forschung e.V.

Achterdiek 50

D-26131 Oldenburg

Tel: 49 (0) 441 2171 9445

Fax: 49 (0) 441 2171 9446

email [nachreiner@gawo-ev.de](mailto:nachreiner@gawo-ev.de)

URL <http://www.gawo-ev.de>

## Inhalt

Tabellen	4
Abbildungen	5
Kurze Zusammenfassung der wichtigsten inhaltlichen Ergebnisse	6
1 Ausgangslage und Fragestellung	8
2 Spezifische Problem- und Fragestellungen im Rahmen der Machbarkeitsstudie	13
3 Methoden	16
3.1 Umcodierung der Daten	17
3.2 Reduzierung der Einzelbeschwerden auf eine geringere und einfacher handhabbare Zahl von latenten Faktoren gesundheitlicher Beeinträchtigung	18
3.3 Durchführung komplexer Analysen	19
4 Ergebnisse	23
4.1 Der generelle Effekt langer Arbeitszeiten	27
4.2 Gesundheitliche Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und weiteren Faktoren	29
4.2.1. Länderspezifische Effekte	29
4.2.2. Alter	31
4.2.3. Berufsgruppe	33
4.2.4. Monotone Aufgaben	34
4.2.5. Schichtarbeit	35
4.2.6. Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos	36
4.2.7. Physikalische Arbeitsumgebungsbedingungen	38
4.3 Gesundheitliche Beschwerden in Abhängigkeit von langen werktäglichen Arbeitszeiten	39
4.4 Fehltag in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit	41
4.5 Psychosoziale Effekte langer Arbeitszeiten	42
5 Fazit	43
6 Weiterer Forschungsbedarf	44
6.1 Originaldatensatz und Rohdaten	45
6.2 Auswertung der CC – Befragung, Kombination der Datensätze	45
6.3 Auswertungsmethoden	46
6.4 Belastungsaspekte	47
6.5 Psycho-soziale Auswirkungen	48
6.6 Geschlechtsspezifische Effekte, Effekte spezifischer familiärer Konstellationen	49
6.7 Effekte langer und flexibler Arbeitszeiten	49
6.8 Längsschnittanalysen	49
6.9 Schlussfolgerungen	50
7 Literatur	51

## Tabellen

Tabelle 1:	Faktorladungen der Einzelbeschwerden und Interpretation der Faktoren	19
Tabelle 2:	Ausgewählte personengebundene Variablen und deren Operationalisierung	21
Tabelle 3:	Aufgaben- u. Tätigkeitsbezogene Variablen und deren Operationalisierung	22
Tabelle 4:	Codierung und resultierende Zellenbesetzung für die Variable „Wochenarbeitszeit“	23
Tabelle 5:	Zellenbesetzungen (Anzahl Befragter) der Variablenkombination „Wochenarbeitszeit und Alter“	24
Tabelle 6:	Anzahl Befragter mit verschiedenen Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit	25
Tabelle 7	Ausgewählte Belastungsmerkmale für spezifische Hypothesenprüfungen	47

## Abbildungen

Abbildung 1: Häufigkeit ausgewählter Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit	12
Abbildung 2: Erwartetes Risiko für Beeinträchtigungen in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit und der Arbeitsbelastung	15
Abbildung 3: Prozentuale Häufigkeit ausgewählter Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit	18
Abbildung 4: Musculo-skeletale, psycho-vegetative und allgemeine Beschwerden (Faktorenwerte) in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit	28
Abbildung 5: Musculo-skeletale Einzelbeschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit	28
Abbildung 6: Psycho-vegetative Einzelbeschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit	29
Abbildung 7: Auswirkungen der Dauer der Arbeitszeiten in Deutschland	30
Abbildung 8: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Alter der Befragten	31
Abbildung 9: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Alter der Befragten	32
Abbildung 10: Musculo-skeletale Beschwerden Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und der Berufsgruppe	33
Abbildung 11: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und der Berufsgruppe	34
Abbildung 12: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Vorliegen monotoner Arbeitsaufgaben	35
Abbildung 13: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und Schichtarbeit	36
Abbildung 14: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Grad der Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos	37
Abbildung 15: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Grad der Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos	38
Abbildung 16: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Grad der Belastung durch die physikalischen Arbeitsumgebungsbedingungen	39
Abbildung 17: Musculo-skeletale und psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Häufigkeit (im Monat) von werktäglichen Arbeitszeiten mit mehr als 10 Stunden / Tag	40
Abbildung 18: Ständige Müdigkeit bzw. allgemeine Erschöpfung in Abhängigkeit von Häufigkeit (im Monat) von werktäglichen Arbeitszeiten mit mehr als 10 Stunden	41
Abbildung 19: Fehltag aufgrund eines Arbeitsunfalls in Abhängigkeit von der Dauer der wöchentlichen Arbeitszeit	42

## **Kurze Zusammenfassung der wichtigsten inhaltlichen Ergebnisse**

Die im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie durchgeführten Analysen zum Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit, hier als wöchentliche Arbeitszeit erfasst, und der Häufigkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen haben übereinstimmend ergeben, dass sich ein solcher Zusammenhang nachweisen und statistisch absichern lässt. Danach steigt die Häufigkeit einzelner Beschwerden, aber auch von bestimmten Beschwerdegruppen, mit zunehmender Wochenarbeitszeit im Trend konstant an. Dies gilt sowohl für musculo-skeletale wie für psychovegetative Beschwerden. Als Konsequenz lässt sich daraus ableiten, dass jede Ausdehnung der Arbeitszeit mit einer Steigerung des Beeinträchtigungsrisikos verbunden ist.

Betrachtet man die Ergebnisse für die Bundesrepublik Deutschland, so ist deutlich zu erkennen, dass dieser Anstieg des Beeinträchtigungsrisikos insbesondere jenseits von 39 Stunden / Woche zunimmt, wobei dieser Punkt sich aus der Klassifizierung der Daten ergibt und nicht absolut zu betrachten ist. Offensichtlich führen damit Wochenarbeitszeiten, die über 40 Stunden hinausgehen, zu einer erheblichen Steigerung des Beeinträchtigungsrisikos.

Die Aufgliederung des hier berichteten Zusammenhangs nach unterschiedlichen Moderator-Variablen ließ erkennen, dass es offensichtlich additive, aber auch, wie erwartet, Wechselwirkungen zwischen der Art und Intensität der beruflichen Belastung und der Dauer der Arbeitszeit, als Indikator der zeitlichen Exposition gegenüber dieser Belastung, gibt.

So ist insbesondere unter hoch belastenden Belastungskonstellationen ein steilerer Anstieg der Beschwerdehäufigkeiten zu verzeichnen, während dieser Anstieg unter Belastungskonstellationen mit eher geringer Belastungsintensität weniger steil verläuft. Offensichtlich drückt sich darin ein zu erwartender Dosis – Wirkungs – Zusammenhang aus, wobei Intensität und Dauer der Einwirkung der Belastungskomponenten multiplikativ miteinander verbunden sind. Als Konsequenz ergibt sich daraus, dass insbesondere unter hoch belastenden Arbeitsbedingungen mit einer überproportionalen Zunahme des Beeinträchtigungsrisikos zu rechnen ist, wobei dieser Zusammenhang sowohl für Komponenten der körperlichen wie der psychischen Belastung anzunehmen ist.

Interessant erscheinen auch Hinweise darauf, dass diese Dosis – Wirkungs – Beziehung sich mit dem Alter verändern. Während sich der Anstieg der Beschwerden in jungen Jahren noch in Grenzen hält, wird er mit zunehmenden Alter oder Berufsalter deutlich steiler. Darin könn-

ten sich Effekte des beruflichen Verschleißes widerspiegeln, wonach ältere Mitarbeiter, die bereits einer insgesamt höheren Belastungsdosis (als Kumulation der Kombination von Belastungsintensität und Dauer über die Jahre ihres Berufslebens) ausgesetzt waren, mit steigender Wochenarbeitszeit stärker von beeinträchtigenden Beanspruchungsfolgen betroffen sind als jüngere Mitarbeiter. Als Konsequenz daraus ergäbe sich, präventiv auch bei jüngeren Mitarbeitern darauf zu achten, das Risiko für derartige Kumulationswirkungen nicht durch ein Ausdehnung der Arbeitszeiten zu erhöhen.

Für einige Belastungsmerkmale, wie etwa Schichtarbeit oder monotone Tätigkeiten, lassen sich additive Wirkungen mit der Dauer der Arbeitszeit belegen. Als Konsequenz daraus lässt sich ableiten, dass für derartige Belastungskonstellationen offensichtlich eine zeitliche Kompensation dieser Erschwernisse angemessen ist, wenn sie nicht ganz vermieden, wie etwa Schichtarbeit, oder in ihrer Intensität reduziert werden können.

Insgesamt belegen die Ergebnisse damit die auch aus anderen Ergebnissen (z.B. zum Unfallrisiko) bekannten negativen Zusammenhänge zwischen der Dauer der Arbeitszeit und der Effizienz der Arbeitsleistung. Als Konsequenz lässt sich daraus ableiten, dass die Verlängerung der Arbeitszeiten keine geeignete Strategie zur Erhöhung der Produktivität sein dürfte.

# 1 Ausgangslage und Fragestellung

Die aktuelle Arbeitszeitdebatte ist u.a. gekennzeichnet durch die Forderung nach Ausdehnung der Arbeitszeit, wobei diese Forderung alle Bezugszeiträume betrifft, also die tägliche wie die wöchentliche, die Jahres- wie die Lebensarbeitszeit. Der Neuentwurf der EU-Richtlinie lässt diesen Forderungen entsprechend sogar eine maximale wöchentliche Arbeitszeit von 65 Stunden pro Woche zu.

Bedenklich bei diesen Forderungen ist allerdings, dass dabei bisher immer nur Argumente der Steigerung der Arbeitsmenge, der Produktivität oder der Wettbewerbsfähigkeit genannt werden, während andere Aspekte, die mit der Arbeitszeit verbunden sind, keine Beachtung finden, so etwa die Auswirkungen der Arbeitszeitgestaltung auf die Beschäftigten. Ob damit jedoch die geforderte Ausdehnung der Arbeitszeiten sowohl unter einer kurzfristigen betriebswirtschaftlichen wie unter einer längerfristigen volkswirtschaftlichen Perspektive auch ökonomisch sinnvoll ist, muss jedoch zweifelhaft bleiben.

So belegen etwa vergleichende Untersuchungen zwischen Teilzeit (mit reduzierter Anzahl von Arbeitsstunden / Woche) und Vollzeit, dass kürzere, individuelle Arbeitszeiten nicht zwangsläufig die Produktivität senken. Darüber hinaus belegen die Untersuchungen von GRAF (1959) aus den 60er Jahren bereits deutlich, dass geringere Arbeitszeiten nicht zwangsläufig mit geringerer Produktivität verbunden sind; im Gegenteil auch hier waren Unternehmen mit kürzeren Arbeitszeiten in der Regel produktiver.

Die Ausdehnung der Arbeitszeiten als Instrument gegen Wachstumsschwäche und Arbeitsmarktkrise scheint damit eine nicht empirisch abzusichernde, übervereinfachte ökonomische Modellrechnung zu sein, bei der offensichtlich irrtümlich ein linearer Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und dem Arbeitsergebnis unterstellt wird, vergleichbar mit dem zur Laufzeit (weitgehend und in Grenzen) proportionalen Ausstoß einer Maschine.

Dabei fällt auf, dass mit dieser Verkennung des Menschen als mechanistisches System und seiner biologischen und sozialen Grundlagen der Verhaltenssteuerung die Folgewirkungen der Arbeit auf den Menschen, z.B. die mit zunehmender Arbeitszeit durch Ermüdung geringer werdenden Effizienz, völlig unberücksichtigt bleiben. Erst recht unberücksichtigt bleiben längerfristige Auswirkungen z.B. im Hinblick auf Gesundheit und Verschleiß, und damit weitere



Auswirkungen auf die Leistungsvoraussetzungen des arbeitenden Menschen, die damit selbst wieder soziale Folgekosten produzieren.

Für eine hinreichend an den Tatsachen orientierte Diskussion über potenzielle Folgen einer derartigen gesellschaftlichen Intervention, wie sie die geforderte Ausdehnung der Arbeitszeiten darstellt, sind daher Untersuchungen erforderlich, die die Effekte einer solchen Ausdehnung der Arbeitszeiten abschätzbar machen. Dazu ist zunächst notwendig herauszuarbeiten, wie sich die Dauer der Arbeitszeit auf die Effektivität, die Effizienz und die Folgen der Arbeit bei den Beschäftigten auswirkt. Auf der Basis solcher Ergebnisse könnten dann wirtschaftliche Berechnungen durchgeführt werden, die diese Faktoren gebührend berücksichtigen.

Als Hypothesen können dabei unterstellt werden:

1. Längere Arbeitszeiten sind nicht gesundheitsförderlich; neben der weiteren Auslenkung der beanspruchten Funktionen während der Arbeitszeit bleibt für Erholung und Regeneration der Arbeitskraft in der verringerten arbeitsfreien Zeit weniger Zeit; als Konsequenz wären mit zunehmender Arbeitszeit zunehmende gesundheitliche Beeinträchtigungen zu erwarten.
2. Längere Arbeitszeiten sind familien- und sozialfeindlich: Längere Arbeitszeiten reduzieren die für familiäre und andere soziale Aktivitäten verfügbaren Zeiten. Längere Arbeitszeiten reduzieren damit die Chancen der sozialen Teilhabe. Kürzere Arbeitszeiten haben dagegen für viele Frauen und Männer bessere Chancen geschaffen, ihre Familien- und Erwerbsarbeit zu vereinbaren bzw. partnerschaftlich zu teilen. Längere (und unsoziale) Arbeitszeiten sind daher wahrscheinlich mit Beeinträchtigungen des familiären und sozialen Lebens verbunden und reduzieren damit die Möglichkeiten der Entfaltung der eigenen Persönlichkeit (und der anderer).

Beide Hypothesen beziehen sich damit auf die klassischen Begründungen für die Begrenzung der Arbeitszeit (RUTENFRANZ et al., 1993). Die Frage ist allerdings, wie der Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit (unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bezugszeiträume) und dem Risiko der Beeinträchtigung aussieht.

Neuere Analysen des Unfallrisikos in Abhängigkeit von der Arbeitszeit (vgl. HAENECKE et al., 1998; zusammenfassend NACHREINER et al., 2000 oder FOLKARD & LOMBARDI, 2004) zeigen deutlich, dass das Risiko (meldepflichtiger wie tödlicher) Unfälle jenseits der siebten oder achten Arbeitsstunde exponentiell ansteigt. Auch wenn diese Unfälle relativ selten sind,

sind dies deutliche Hinweise auf eine sinkende Effizienz der Arbeitsleistung mit zunehmender Arbeitszeit. Hierzu liegt ein relativ gut gesicherter Erkenntnisstand vor.

Anders sieht dies jedoch bei der Betrachtung der vorliegenden Literatur bzw. Forschungsergebnisse über die Auswirkungen der Dauer der Arbeitszeiten auf die Gesundheit aus. Dazu ist die Datenlage deutlich weniger klar.

Die vorliegenden Untersuchungen beziehen sich im Wesentlichen auf cardiovaskuläre Erkrankungen sowie auf die psychische Gesundheit (vgl. auch BEERMANN, 2004, sowie SPURGEON et. al. 1997). Problematisch ist bei den vorliegenden Untersuchungen, dass sie im Wesentlichen auf Querschnitts- und Befragungsstudien basieren, die keine gesicherten kausalen Erklärungen erlauben. In der Regel beruhen sie darüber hinaus auf eher kleinen und selektierten Stichproben, so dass eine Verallgemeinerung nur mit großer Vorsicht geboten erscheint, wenn überhaupt Verallgemeinerungen möglich sind. Von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen kann jedenfalls nicht ausgegangen werden, auch wenn die Ergebnisse insgesamt darauf hinzudeuten scheinen, dass mit längeren (und belastungsintensiven) Arbeitszeiten erhöhte Krankheitsrisiken verbunden sind, insbesondere im Bereich cardiovaskulärer Erkrankungen. (vgl. dazu etwa UEHATA, 1992 auch wenn es sich hier wieder um z.T. extreme Sonderfälle handelt).

Wichtig wäre daher zu untersuchen, ob sich, ähnlich wie bei den Ergebnissen aus dem Bereich des Unfallgeschehens, funktionale Beziehungen zwischen der Dauer der Arbeitszeit und dem Risiko gesundheitlicher Beeinträchtigungen ergeben, um – ähnlich wie dort – abschätzen zu können, mit welcher Erhöhung des Risikos bei welcher Erhöhung des Umfangs der Arbeitszeit zu rechnen ist.

Ein weiteres wichtiges, bislang aber wohl nicht hinreichend analysiertes Problem im Zusammenhang mit längeren Arbeitszeiten ist das der Einhaltung von so genannten MAK-Werten. JUNG et. al (1998) belegen beispielsweise die Akkumulation von toxischen Arbeitsstoffen in verlängerten Arbeitsschichten. Hier wäre dringend zu untersuchen, ob es sich dabei um generalisierbare Prozesse einer zeitbezogenen Dosis – Wirkungs – Beziehung handelt.

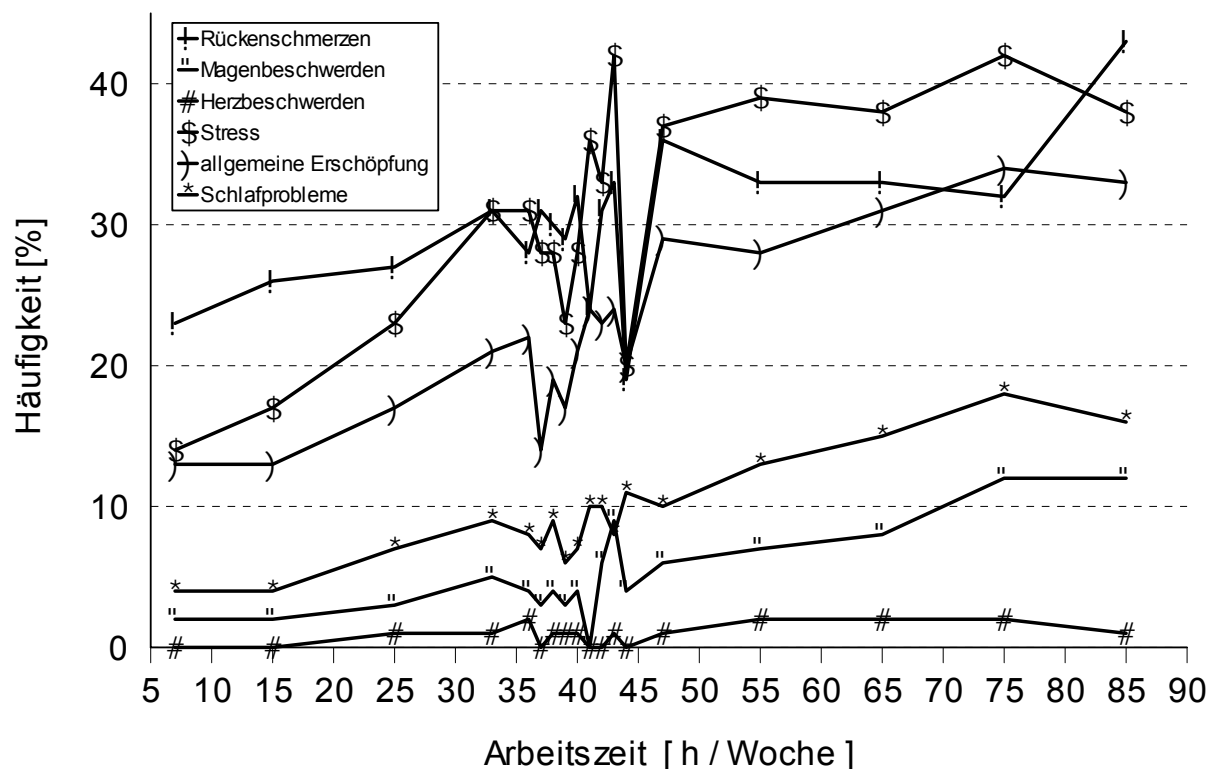
Als weiteres Problem wäre zu analysieren, wie sich die Dauer der Arbeitszeit auf die soziale Teilhabe auswirkt. Hier sind zwar klare Hypothesen ableitbar, u.a. auch aus den Ergebnissen zur Schichtarbeit, die ja ebenfalls zu Beeinträchtigungen in diesem Bereich führt, unklar ist hingegen, ob sich auch in diesem Bereich funktionale Beziehungen ergeben, die eine (quanti-

tative) Abschätzung des mit der Verlängerung der Arbeitszeiten verbundenen Risikos erlauben.

Insgesamt besteht damit ein erheblicher Forschungsbedarf. Problematisch dabei ist, dass für eine tiefer gehende Analyse mit Möglichkeiten der statistischen Absicherung der Ergebnisse und ihrer Generalisierbarkeit große Datensätze erforderlich sind, die sich nicht leicht generieren lassen. Inwieweit die Datenbestände der Betriebskrankenkassen hierfür brauchbar sind, ist ohne weitere Inspektion der Daten nicht abzuklären. Zu befürchten ist, dass es sich auch hier um Daten mit eingeschränktem Variationsbereich handelt. Eine weitere Prüfung erschiene jedoch lohnenswert. Der Zugang zu den Daten ist allerdings nicht offen, vielmehr lassen sich dort gegen Gebühr Auftragsrechnungen durchführen. Dies erscheint jedoch ohne Kenntnis der genauen Datenstruktur ausgesprochen problematisch.

Andererseits liegt mit den Daten der „Dritten Europäischen Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000“ der „Europäischen Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen“ mit Sitz in Dublin ein Datensatz vor, der Fragen zur Arbeitszeit der Beschäftigten und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen enthält und der von uns im Rahmen eines von den schwedischen Gewerkschaften geförderten europäischen Forschungsprojektes über „Flexible Arbeitszeiten“ (COSTA et al., 2003) bereits erfolgreich für Analysen zu diesem Thema genutzt wurde. Damit liegen erste Erfahrungen mit diesem Datenmaterial vor, sowie die Genehmigung, das Datenmaterial weiter zu analysieren. Diese Umfrage wird in einem Fünf-Jahres Zyklus wiederholt und wurde bereits 1990 und 1995 durchgeführt, im Jahre 2001 wurde eine vergleichbare Umfrage auch in den (damaligen) Kandidaten- und Beitrittsländern durchgeführt (auch dieser Datensatz liegt uns vor). An der Umfrage in den Mitgliedsländern der EU im Jahre 2000 nahmen insgesamt 21.703 Erwerbstätige aller EU-Mitgliedstaaten teil, wobei pro Land ungefähr 1.500 Personen für die Befragung per Zufallsstichprobe herangezogen wurden, die damit eine repräsentative Stichprobe für die Gesamtbevölkerung der einzelnen Mitgliedsstaaten darstellen sollen. Eine zahlenmäßige Ausnahme stellt Luxemburg dar, da hier lediglich 527 Personen befragt wurden. Die Zielsetzung dieser Umfragen besteht darin, einen gültigen Überblick über die jeweiligen Arbeitsverhältnisse in den EU-Mitgliedsländern zu erhalten, sowie einen zeitlichen Verlauf der Veränderungen dokumentieren zu können (die nächste Umfrage ist für 2005 geplant). Ausgewählte Ergebnisse der Auswertung dieser Befragung finden sich in MERILLIÉ & PAOLI (2002), die jedoch über deskriptive Darstellungen der Ergebnisse nicht hinausgehen.

Wie die dort berichteten Ergebnisse zeigen, wurden diese Daten bisher noch nicht hinreichend in Bezug auf die hier interessierenden Fragestellungen untersucht. Eine erste, sehr grobe und eher oberflächliche Analyse, bei der lediglich die Dauer der tatsächlichen wöchentlichen Arbeitszeit der Häufigkeit ausgewählter Beschwerden gegenübergestellt wurde, führte zu den in Abbildung 1 dargestellten Ergebnissen.



**Abbildung 1: Häufigkeit ausgewählter Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit**

Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, deutet sich für alle analysierten Beschwerden ein Trend an, wonach die Häufigkeit der Beschwerden mit zunehmender wöchentlicher Arbeitszeit steigt. Auffällig ist dabei jedoch eine eher unsystematische Schwankung im Bereich zwischen 35 und 45 Stunden Arbeitszeit / Woche, für die auf den ersten Blick keine Erklärung gefunden werden konnte.

Offensichtlich enthält der Datensatz damit Daten, die für die hier aufgeworfenen Fragen relevant und geeignet sein könnten. Aus diesem Grund erschien es geboten, die Brauchbarkeit des Datensatzes für die Analyse des Zusammenhangs zwischen der Dauer der Arbeitszeit und ihren Auswirkungen einmal genauer zu prüfen, um auf der Basis dieser Ergebnisse ggf. ein umfangreicheres und spezifisch auf diese Fragestellung ausgerichtetes Forschungsprojekt zu initiieren. Im Prinzip sollte daher zunächst eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, mit

der geklärt werden sollte, ob und in welchem Umfang sich die in diesem Datensatz vorhandenen Daten eignen, der Frage des Zusammenhangs zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen und psychosozialen Beeinträchtigungen nachzugehen. Über die Ergebnisse dieser Machbarkeitsstudie wird im Folgenden berichtet.

## 2 Spezifische Problem- und Fragestellungen im Rahmen der Machbarkeitsstudie

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie ergaben sich unterschiedlich gelagerte spezifische Problem- und Fragestellungen, deren Beantwortung Hinweise geben sollen, inwieweit sich die vorliegenden Daten aus der „Dritten Europäischen Umfrage über die Arbeitsbedingungen“ für weitergehende, detaillierte und komplexere Analysen des Zusammenhangs zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden tatsächlich eignen. Dafür reichte eine nur augenscheinliche und oberflächliche Sichtung des Datenmaterials leider nicht aus. Dies liegt u.a. daran, dass die zugrunde liegende Umfrage zwar insgesamt 280 Fragen zu den Lebens- und Arbeitsbedingungen beinhaltet, jedoch nicht explizit für eine Analyse des Zusammenhangs zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden konstruiert wurde. Zu klären war demnach, ob die erfassten Merkmale des Belastungsfaktors Arbeitszeit für den genannten Zweck hinreichend analysetauglich sind. Genauso entscheidend war die Überprüfung, ob die theoretisch angenommenen Moderatorvariablen des Wirkungszusammenhangs, wie z.B. Alter, Berufsalter, Berufsgruppe oder auch die Arbeitsbelastung brauchbar erfasst wurden und durch eine hinreichende Variation der Merkmale und entsprechende Zellenbesetzung bei Aufgliederung der Gesamtstichprobe nach bestimmten Merkmalen eine tiefer gehende Analyse erlauben.

Im Einzelnen ergaben sich für diese Machbarkeitsstudie die folgenden Fragestellungen:

Zunächst war zu klären, welche Variablen für eine Untersuchung des hier interessierenden Zusammenhangs in Frage kommen. Die Wochenarbeitszeit war bereits als relevante Variable bekannt. Geprüft werden sollte allerdings, ob weitere Variablen zur Dauer der Arbeitszeit, oder präziser zur Exposition gegenüber der Belastung, im Datensatz enthalten sind.

Bei den probeweise durchgeführten Auswertungen hatten sich **Probleme der Gruppierung und Codierung der Daten** gezeigt. Abbildung 1 zeigt die Häufigkeit gesundheitlicher Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit. Alle ausgewählten Beschwerden ließen dabei denselben Trend erkennen. Auffällig waren jedoch die großen Schwankungen im

Bereich zwischen 35 und 45 Wochenarbeitsstunden, die u.U. dadurch zu erklären sind, dass die Angaben der Befragten zur wöchentlichen Arbeitszeit unterschiedlich zusammengefasst wurden und hier im Gegensatz zu den sonstigen 5 bzw. 10-stündigen Klassenstufen der Skala eine einstündige Schrittweite aufweisen. Dies könnte dazu führen, dass die Anzahl der Befragten, die ihre wöchentliche Arbeitszeit zwischen 41 bis 44 Stunden angeben, trotz der Größe der Gesamtstichprobe vergleichsweise gering ist.

Zu klären war deshalb, ob und wie die Merkmalsstufen, insbesondere die der unabhängigen Variablen „Wochenarbeitszeit“, zusammengefasst werden können. Dabei war auch zu prüfen, wie diese Verteilung bei Aufgliederung der Stichprobe auf verschiedene Merkmale aussehen könnte und welche Zellenbesetzungen bei mehrdimensionalen Aufgliederungen verbleiben.

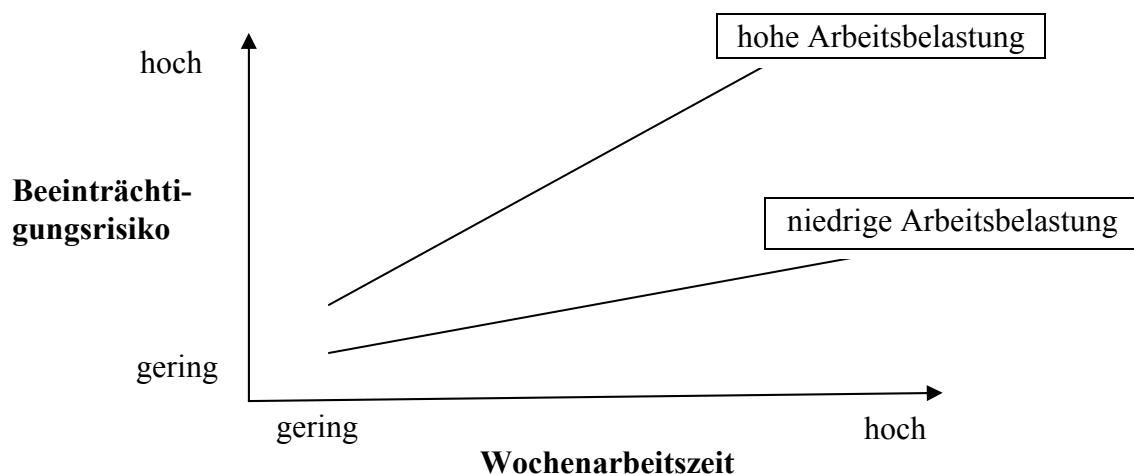
In diesem Zusammenhang war auch die Frage der **Verteilung der 19 abgefragten gesundheitlichen Einzelbeschwerden (als abhängige Variablen)** zu untersuchen. Die in Abbildung 1 dargestellten Verläufe der ersten Analysen lassen erkennen, dass die Häufigkeit der einzelnen Beschwerden eher gering ist, was bei einer weiteren Aufgliederung zu unzureichenden Zellenbesetzungen führen kann, die trotz des großen Umfangs der Gesamtstichprobe eine statistische Absicherung erschweren könnte.

Aus diesem Grund war zu prüfen, ob sich durch geeignete statistische Analyseverfahren (z.B. Faktorenanalysen) eine Bündelung gemeinsamer Varianzen ergeben kann, die detaillierte Analysen ermöglichen.

Die bisher angesprochenen Probleme der Codierung und Reduktion der Datenstruktur hängen eng mit der Überprüfung eines wahrscheinlich ausgesprochen komplexen Wirkungszusammenhangs zwischen Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden zusammen. So ist davon auszugehen, dass das Beeinträchtigungsrisiko mit der Dauer der Arbeitszeit zwar generell zunimmt, das Ausmaß der Beeinträchtigung jedoch von weiteren Variablen moderiert wird. Dies können zum einen soziodemografische Merkmale sein, die auch die Bildung unabhängiger Substichproben ermöglichen, um eine gegenseitige Absicherung des Haupteffektes eines erhöhten Beeinträchtigungsrisikos bei steigenden Wochenarbeitszeiten zu erlauben. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie sollten für erste beispielhafte Analysen die Variablen EU-Mitgliedsland (zur Prüfung auf nationale Besonderheiten bzw. zur gegenseitigen Validierung der Ergebnisse), Berufsgruppe und Alter der Befragten probeweise herangezogen werden.

Weiterhin sollten Variablen in das Modell mit aufgenommen werden, die unterschiedliche Aspekte der (subjektiv berichteten) Arbeitsbelastung und deren Intensität differenziert erfassen, um so separate Analysen risikomodifizierender Belastungskombinationen ermöglichen. Entsprechende Belastungsmerkmale ergeben sich im Allgemeinen aus der Arbeitsaufgabe, der Tätigkeit und den spezifischen Bedingungen, unter denen die Tätigkeit ausgeübt wird. Für die Machbarkeitsstudie sollten hier allerdings zunächst nur ausgewählte Merkmale der Arbeitsbelastung getestet werden. Dies waren nach Durchsicht der verfügbaren Daten die Aspekte monotone Arbeitsaufgaben, Schichtarbeit, Selbstbestimmung des Arbeitstempos und die Belastung durch ausgewählte physikalische Arbeitsumgebungsbedingungen.

Am Beispiel des (theoretisch zu unterstellenden) Zusammenhangs zwischen der *Dauer* der Belastungsexposition (z.B. erfasst über die Wochenarbeitszeit), der *Intensität* der Arbeitsbelastung und dem zu erwartenden Beeinträchtigungsrisiko wird der zu analysierende Wirkungsmechanismus deutlich. Abbildung 2 zeigt, dass das Risiko gesundheitlicher Beeinträchtigungen mit der Dauer der Arbeitszeit generell ansteigen sollte (als Haupteffekt des Faktors Belastungsdauer), wobei höhere Belastungsintensitäten zu steileren Anstiegen des Beeinträchtigungsrisikos führen sollten als geringer ausgeprägte Belastungsintensitäten (als Interaktionseffekt zwischen der Intensität und der Dauer der Belastung), da beide Komponenten in der Regel multiplikativ miteinander verbunden sind (vgl. SCHMIDTKE, 1965).



**Abbildung 2: Erwartetes Risiko für Beeinträchtigungen in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit und der Arbeitsbelastung**

Grundsätzlich war daher zunächst zu prüfen, ob und wie die genannten Moderatorvariablen, wie z.B. die Arbeitsbelastung, im zugrunde liegenden Fragebogen enthalten und verwertbar

operationalisiert sind. Die daran anschließenden varianzanalytischen, zum Teil mehrfaktoriellen Untersuchungen sollten zeigen, ob sich auf der Grundlage der gegebenen Datenbasis Effekte belastbar absichern lassen.

Zu klären war ferner, inwieweit der Datensatz – trotz des erheblichen Stichprobenumfangs– sinnvolle multivariate Analyseansätze erlaubt, da davon auszugehen ist, dass die Daten Multikollinearitäten aufweisen, die eine Kontrolle von Konfundierungen einzelner Effekte erschweren könnten.

### 3 Methoden

Bevor die geplanten Datenauswertungen durchgeführt werden konnten, wurde der Datensatz hinsichtlich fehlender Werte untersucht und bereinigt bzw. umkodiert. Eine erste Inspektion und Proberechnung zeigte sehr schnell, dass fehlende bzw. nicht sinnvolle Werte im verfügbaren Datensatz nicht immer hinreichend codiert worden waren und somit zu Fehlern bei den weiteren Analysen geführt hätten. Dieses Problem konnte für die ausgewählten Variablen erfolgreich gelöst werden.

Für alle weiteren Analysen wurden dann nur noch die *abhängig Beschäftigten* ausgewählt. Selbständige (bzw. mithelfende Familienangehörige) unterliegen anderen Arbeits- und Arbeitszeitbedingungen. Sie sind für die Gestaltung und Einhaltung ihrer Arbeitszeiten selbst verantwortlich und nicht den Bestimmungen des Arbeitszeitgesetzes (oder der Europäischen Richtlinie) unterworfen. Im Interesse der Homogenisierung der Stichprobe erschien daher eine Reduzierung auf abhängig Beschäftigte, die in der Bestimmung ihrer Arbeitszeiten in der Regel nicht frei sind, sinnvoll. Dadurch reduzierte sich der Datensatz von insgesamt 21.703 Fällen (Befragte) auf 17.821 Fälle.

Im Rahmen dieser Studie wurden die berechneten Mittelwerte zur statistischen Absicherung möglicher Unterschiede einer varianzanalytischen Prüfung auf Signifikanz unterzogen, obwohl dies bei dem gegebenen Umfang der Stichprobe in der Regel erwartungsgemäß zu signifikanten Ergebnissen führen musste. Wichtiger waren daher die in einigen Fällen vorgenommenen Schätzungen der Effektgrößen über Korrelationen oder die Berechnung von Varianzkomponenten.

Zu erwähnen ist weiterhin, dass der dieser Untersuchung zugrunde liegende SPSS-Datensatz nicht mehr die Original-Antwortwerte der Variablen aus der ursprünglichen Untersuchung

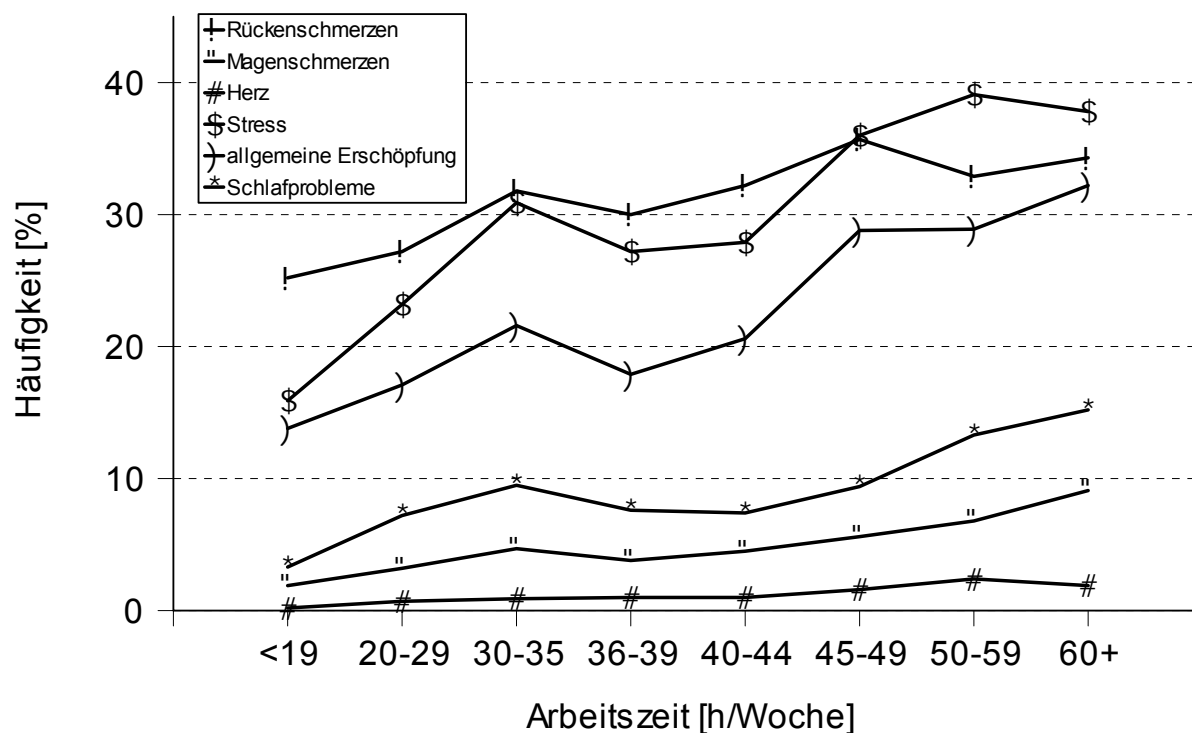


beinhaltete, sondern es sich um teilweise bereits umcodierte bzw. gruppierte Werte handelt. In der Befragung wurde z.B. die Frage gestellt: Wie viele Stunden arbeiten Sie normalerweise in der Woche in ihrem Hauptberuf? (dies ist die zentrale unabhängige Variable zur Kennzeichnung der Dauer der Arbeitszeit). Als Antwort wurde eine konkrete Zahl von Arbeitsstunden (aufgerundet auf volle Stunden) in den Antwortbogen eingetragen, so dass die „Wochenarbeitszeit“ in den Originaldaten als Variable mit einer Schrittweite von einer Stunde vorliegt. In dem für die Analysen verfügbaren Datensatz war die Variable „Wochenarbeitszeit“ jedoch bereits umcodiert und neuen Klassen bzw. Stufen zugeordnet worden (siehe Tabelle 1).

### 3.1 Umcodierung der Daten

Um statistisch absicherbare und damit belastbare Effekte für den Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden zu erzielen, mussten die Stufen der Variable „Wochenarbeitszeit“ mit einer Schrittweite von eins (im Bereich 36 bis 44 Stunden) sowie die Extrembereiche wegen der gegebenen Zellenbesetzungen (vgl. Tabelle 1) für die hier durchzuführenden Analysen erneut umcodiert werden. Dabei wurden die Stufen wie folgt zusammengefasst: „< 10“ und „10-19“ Stunden zu „ $\leq 19$ “ Wochenarbeitsstunden, alle Angaben im Bereich zwischen 36 und 39 Stunden zu „36-39“, im Bereich von 40 bis 44 Stunden zu „40-44“ und im oberen Bereich „60-69“, 70-79“ und „80+“ zu „60+“ Wochenstunden, die alle insgesamt den maximalen gesetzlichen Rahmen (nach Arbeitszeitgesetz) überschreiten.

Abbildung 3 zeigt die bereits eingangs dargestellten Verläufe ausgewählter Beschwerden in Abhängigkeit von der so umcodierten Wochenarbeitszeit. Die bei der feinen Auflösung (und dadurch zum Teil nur geringen Zellenbesetzung) beobachteten starken Schwankungen im Bereich um 40 Wochenstunden treten durch die gröbere Auflösung (und damit ausgeglichene Zellenbesetzung) nun nicht mehr auf, allerdings findet sich auch jetzt bei einigen Beschwerden immer noch kein durchgehend linearer oder monotoner Verlauf, was im Wesentlichen durch eine Erhöhung der Beschwerden in der Gruppe mit 30 – 35 Stunden bedingt ist, die ein höheres Beeinträchtigungsrisiko aufweist als die unmittelbar vorausgehende oder folgende Gruppe.



**Abbildung 3: Prozentuale Häufigkeit ausgewählter Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit**

### 3.2 Reduzierung der Einzelbeschwerden auf eine geringere und einfacher handhabbare Zahl von latenten Faktoren gesundheitlicher Beeinträchtigung

Zur Reduzierung der 19 abgefragten Einzelbeschwerden (abhängige Variablen) auf eine geringere Anzahl von Faktoren, die die gemeinsame Varianz bündeln und eine effizientere Überprüfung der unterstellten Zusammenhänge erlauben, wurde eine Hauptachsen-Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt. Dabei konnten drei Faktoren extrahiert und sinnvoll interpretiert werden, von denen insbesondere die ersten beiden Faktoren eine interessante und theoretisch sinnvolle Struktur ergeben, die sich auch schon in der Untersuchung von JANßEN und NACHREINER (2004) zu den Effekten flexibler Arbeitszeiten gezeigt hatte. Die in Tabelle 1 dargestellten Faktorladungen der Einzelbeschwerden auf den Faktoren 1 (im Folgenden als musculo-skeletale Beschwerden bezeichnet) und 2 (Psycho-vegetative Beschwerden) belegen die Interpretation der Faktoren anschaulich. In den folgenden Ergebnisdarstellungen wird dem dritten Faktor (als allgemeine Beschwerden interpretiert) keine weitere Beachtung geschenkt, da die hier vorkommenden Symptome eher belastungsunspezifisch sind und daher für die Überprüfung der unterstellten Zusammenhänge im Rahmen der Machbarkeitsstudie weniger bedeutsam erschienen.

**Tabelle 1: Faktorladungen der Einzelbeschwerden und Interpretation der Faktoren**

		Faktoren		
Einzelbeschwerden		1	2	3
<b>Faktor 1</b> Musculo-skeletale Beschwerden	Muskelbeschwerden in den oberen Gliedmaßen	,724	,083	,169
	Muskelbeschwerden im Nacken- und Schulterbereich	,631	,246	,125
	Muskelbeschwerden in den unteren Gliedmaßen	,613	,105	,197
	Rückenschmerzen	,564	,253	,140
<b>Faktor 2</b> Psycho-vegetative Beschwerden	Stress	,220	,599	,028
	Reizbarkeit	,121	,577	,126
	Ängstlichkeit	,066	,545	,104
	Schlafstörungen	,107	,514	,113
	ständige Müdigkeit	,316	,445	,107
	Kopfschmerzen	,275	,427	,163
	Magenbeschwerden	,095	,392	,191
<b>Faktor 3</b> Allgemeine Erkrankungen	Herzbeschwerden	,020	,186	,163
	Atembeschwerden	,115	,104	,474
	Hautirritationen, Allergien	,213	,144	,440
	Verletzungen	,285	,128	,332

Als weitere abhängige Variable neben den gesundheitlichen Beschwerden wurde die „Summe der Fehltage aufgrund von Arbeitsunfällen“ mit in die Untersuchung einbezogen. Die von den Befragten als durch arbeitsbedingte Erkrankungen verursacht genannten Ausfalltage sowie die sonstigen krankheitsbedingten Ausfalltage wurden ebenfalls in die Analysen einbezogen, erwiesen sich aber, um das Ergebnis bereits vorwegzunehmen, in der vorliegenden Form als nicht sinnvoll auswertbar.

### 3.3 Durchführung komplexer Analysen

Zur Überprüfung der Analysemöglichkeiten für die unterstellten Wirkungszusammenhänge zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden war davon auszugehen, dass das Beeinträchtigungsrisiko zwar mit der Dauer der Arbeitszeit generell zunimmt, das Ausmaß der Beeinträchtigung und deren Zunahme mit zunehmender Arbeitszeit jedoch von weiteren Variablen moderiert wird. Daher sollte geprüft werden, ob additive und/oder interaktive Wirkungszusammenhänge analysierbar sind, und ob sich gegenseitige Absicherungen durch Vergleiche unterschiedlicher, unabhängiger Gruppen von Befragten erreichen

lassen, beispielsweise per Überprüfung nach Mitgliedsland der EU. Wenn die unterstellten Zusammenhänge gefunden und abgesichert werden sollen, müssen sich (im Verlauf) vergleichbare Ergebnisse in den einzelnen Mitgliedsländern ergeben. Die nachstehenden Tabellen führen die im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie einbezogenen Moderator- bzw. Gruppierungsvariablen und deren Operationalisierung auf, die einerseits eher personengebunden (Tab. 2) sind bzw. sich aus den Aufgaben- und Tätigkeitsmerkmalen (Tab. 3) der Beschäftigung des Befragten ergeben.

Mit Hilfe dieser Variablen sollte erprobt werden, inwieweit und mit welchen Methoden sich mit Hilfe des verfügbaren Datenmaterials komplexere Wirkungszusammenhänge analysieren lassen. Dazu sollten Vergleiche zwischen verschieden ein- und mehrdimensional konfigurierten Gruppen durchgeführt und mit Varianzanalysen ausgewertet werden. Wichtig war hierbei zu prüfen, ob bei derartigen Aufgliederungen des Datenmaterials noch eine hinreichende Zahl von Fällen übrig bleibt, um zu relevanten Unterschieden zu gelangen, die sich noch statistisch absichern lassen.

Darüber hinaus sollte erprobt werden, ob sich mit Hilfe multivariater Analyseverfahren (siehe auch die bereits oben angesprochene Faktorisierung der abhängigen Variablen) ein weiterer Aufschluss der Daten erzielen lässt, oder ob sich wegen der zu vermutenden Multikollinearitäten (alle Daten stammen aus Befragungen derselben Personen) nur begrenzte weitere Zugänge eröffnen.

**Tabelle 2: Ausgewählte personengebundene Variablen und deren Operationalisierung**

Variable	Operationalisierung	Stufen
EU-Mitgliedsland	Ländercode  Land in dem die Befragung durchgeführt wurde	1 Belgien 2 Dänemark 3 Deutschland 4 Griechenland 5 Spanien 6 Frankreich 7 Irland 8 Italien 9 Luxemburg 10 Niederlande 11 Portugal 12 Vereinigtes Königreich 13 Österreich 14 Schweden 15 Finnland
Berufsgruppe	Was ist Ihr Hauptberuf? Nennen Sie mir bitte Ihre Berufsbezeichnung.  Die angegebene Berufsbezeichnung wurde anhand der Internationalen Standardklassifikation der Berufe [ISCO-88 (COM)] eingruppiert	1 Angehörige gesetzgebender Körperschaften, leitende Verwaltungsbedienstete und Führungskräfte in der Privatwirtschaft 2 Wissenschaftler 3 Techniker und gleichrangige nichttechnische Berufe 4 Bürokräfte, kaufmännische Angestellte 5 Dienstleistungsberufe, Verkäufer in Geschäften und auf Märkten 6 Fachkräfte in der Landwirtschaft und Fischerei 7 Handwerks- und verwandte Berufe 8 Anlagen- und Maschinenbediener sowie Montierer 9 Hilfsarbeitskräfte  10 Soldaten
Alter	Darf ich fragen, wie alt Sie sind? Die Angabe des Alters in Jahren wurde anhand vier Klassen eingruppiert	1 15 bis 24 Jahre 2 25 bis 39 Jahre 3 40 bis 54 Jahre 4 >= 55 Jahre

**Tabelle 3: Aufgaben- u. Tätigkeitsbezogene Variablen und deren Operationalisierung**

<b>Variable (Belastungsmerkmal)</b>	<b>Operationalisierung</b>	<b>Stufen</b>
Monotone Aufgaben	Mein Hauptberuf schließt die Durchführung monotoner Aufgaben mit ein.	1 Ja 2 Nein
Schichtarbeit	Arbeiten Sie im Schichtbetrieb?	1 Ja 2 Nein
Selbstbestimmtheit des Arbeitstempos	<p>Zur Berechnung der Selbstbestimmung des Arbeitstempos wurden Variablen zusammengefasst, die nach der Abhängigkeit des Arbeitstempos fragen. Das Arbeitstempo kann abhängig sein ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Von der Arbeit der Kollegen</li> <li>2. Von direkten Wünschen von Leuten wie Kunden, Passagieren, Schülern, Patienten usw</li> <li>3. Von vorgegebenen Produktionszahlen</li> <li>4. Vom automatischen Tempo einer Maschine oder der Bewegung des Produktes</li> <li>5. Von der direkten Kontrolle Ihres Vorgesetzten</li> </ol> <p>Diese einzelnen Merkmale der Selbstbestimmtheit des Arbeitstempos wurden zu einer neuen Variable zusammengefasst, indem die Merkmalsausprägungen (ja/nein) der einzelnen Aspekte einfach addiert wurden.</p> <p>Zur Analyse wurden nur die Beschäftigten berücksichtigt, deren Arbeitstempo „immer, fast immer oder <math>\frac{3}{4}</math> der Zeit“ hoch ist.</p>	<p>1 völlig selbstbestimmt (kein einziges „Ja“ bei der Beantwortung der fünf Fragen)</p> <p>bis</p> <p>6 völlig fremdbestimmt (fünfmal „Ja“ bei der Beantwortung der fünf Fragen)</p>
Physikalische Arbeitsumgebungsbedingungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vibrationen von Werkzeugen, Maschinen usw.</li> <li>2. Der Lärm ist so groß, dass man sich nur mit sehr lauter Stimme mit anderen unterhalten kann</li> <li>3. Hohe Temperaturen, man schwitzt sogar, wenn man nicht arbeitet</li> <li>4. Niedrige Temperaturen drinnen oder draußen</li> <li>5. Einatmen von Dämpfen, Rauch, Staub oder gefährlichen Substanzen wie Chemikalien, verseuchten Materialien usw.</li> <li>6. Umgang mit oder Berührungen von gefährlichen Substanzen oder Materialien</li> <li>7. Strahlung wie Röntgenstrahlen, radioaktive Strahlung, Schweißlicht, Laserstrahlen</li> </ol> <p>Diese Einzelaspekte der physikalischen Arbeitsumgebung wurden in einem Wert zusammengefasst. Als Ausprägung für das Belastungsmerkmal „Physikalische Arbeitsumgebungsbedingungen“ wurde einfach der höchste Wert der erfassten einzelnen Aspekte herangezogen.</p>	<p>1 ständig</p> <p>2 ständig fast</p> <p>3 ungefähr 3/4 der Zeit</p> <p>4 ungefähr 1/2 der Zeit</p> <p>5 ungefähr 1/4 der Zeit</p> <p>6 fast nie</p> <p>7 nie</p>

## 4 Ergebnisse

In Tabelle 4 sind die Codierung der Variable „Wochenarbeitszeit“ und die resultierenden Zellenbesetzungen mit der Anzahl Befragter für die einzelnen Stufen des Originaldatensatzes sowie die einer möglichen Rekombination aufgeführt. Insgesamt werden 17.821 abhängig Beschäftigte dieser Befragung berücksichtigt.

**Tabelle 4: Codierung und resultierende Zellenbesetzungen für die Variable „Wochenarbeitszeit“**

WAZ-Stufe	Anzahl Befragter in der Stufe	nach Rekombination
<10	333	1.292
10-19	959	
20-29	1.746	1.746
30-35	2.259	2.259
36	699	4.452
37	1.127	
38	1.409	
39	1.217	
40	5.225	5.688
41	43	
42	240	
43	78	
44	102	
45-49	1.010	1.010
50-59	893	893
60-69	310	481
70-79	95	
80+	76	
	$\sum$ 17.821	$\sum$ 17.821

Tabelle 4 zeigt, dass die feinere Aufgliederung der Wochenarbeitszeiten, insbesondere im Bereich zwischen 40 und 44 Stunden zu sehr geringen Zellenbesetzungen führt (z.B. verbleiben nur noch 43 Befragte mit einer WAZ von 41 Stunden), die bei weiteren Aufgliederungen über andere Merkmale schnell in leeren Zellen resultieren kann. Aber auch an den Skalenden ist die Anzahl der Befragten, deren wöchentliche Arbeitszeit (WAZ) weniger als 10 und mehr als 70 Stunden beträgt, sehr gering.

Manche Zellenbesetzungen schrumpfen bei einer solchen weiteren Aufgliederung sehr schnell in den einstelligen Bereich, wie das Beispiel einer Kombination der Variablen „Wochenarbeitszeit“ und „Alter“ belegt (siehe Tabelle 5). Darüber hinaus muss die Schätzung der Variablenausprägung in solchen Zellen wegen des größeren Messfehlers ungenauer werden. Statistisch signifikante und damit belastbare Effekte sind dann kaum noch zu erwarten oder seriös darstellbar.

**Tabelle 5: Zellenbesetzungen (Anzahl Befragter) der Variablenkombination „Wochenarbeitszeit und Alter“**

<b>WAZ-Stufe</b>	<b>Altersstufen</b>				<b>Gesamt</b>
	<b>15 - 24</b>	<b>25 - 39</b>	<b>40 - 54</b>	<b>55 +</b>	
<b>&lt;10</b>	106	109	87	31	333
<b>10-19</b>	202	389	288	80	959
<b>20-29</b>	197	780	623	146	1.746
<b>30-35</b>	273	979	841	166	2.259
<b>36</b>	54	274	328	43	699
<b>37</b>	113	462	421	131	1.127
<b>38</b>	153	622	517	117	1.409
<b>39</b>	175	575	398	69	1.217
<b>40</b>	702	2.310	1.788	425	5.225
<b>41</b>	<b>5</b>	21	12	<b>5</b>	43
<b>42</b>	33	103	86	18	240
<b>43</b>	8	36	21	13	78
<b>44</b>	21	44	27	10	102
<b>45-49</b>	123	463	347	77	1.010
<b>50-59</b>	91	387	330	85	893
<b>60-69</b>	42	141	110	17	310
<b>70-79</b>	14	50	28	<b>3</b>	95
<b>80+</b>	10	31	25	10	76
<b>Gesamt</b>	2.322	7.776	6.277	1.446	17.821

Damit sind orthogonalen Kontrasten bereits enge Grenzen gesetzt. Zu überlegen ist daher, ob für derartige Kontraste mit größeren, dafür allerdings dann gröber aufgegliederten Gruppen gearbeitet werden muss. Tabelle 4 zeigt neben der Originalverteilung des vorliegenden Datensatzes eine solche sinnvolle Rekombinationsmöglichkeit, die auch für die weiteren Analysen genutzt wurde.



**Tabelle 6: Anzahl Befragter mit verschiedenen Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit**

WAZ-Stufe	Herz	Schlaf	Erschöpfung.	Stress	n <sub>WAZ</sub>
<10	1	11	42	44	333
10-19	1	32	136	161	959
20-29	12	126	298	405	1.746
30-35	20	215	487	698	2.259
36	15	59	157	225	699
37	4	78	156	310	1.127
38	15	125	272	388	1.409
39	9	78	213	287	1.217
40	55	375	1.069	1.436	5.225
41	0	4	10	16	43
42	1	25	56	80	240
43	1	6	19	33	78
44	0	11	20	20	102
45-49	16	95	291	364	1.010
50-59	21	119	258	349	893
60-69	6	46	97	116	310
70-79	2	16	32	38	95
80+	1	11	26	28	76
	∑ 180	∑ 1.432	∑ 3.639	∑ 4.998	∑ 17.821

Die in Tabelle 6 dargestellten Häufigkeiten der Befragten mit verschiedenen Beschwerden in Abhängigkeit von der wöchentlichen Arbeitszeit verdeutlichen das Problem. Die Anzahl der Befragten mit Herz- und Schlafbeschwerden ist gerade in den Randbereichen sehr gering und führt hier bei den geringen Erwartungswerten für diese Beschwerden bereits zu leeren Zellen. Weniger problematisch sieht die Sache dagegen bei Beschwerden mit größeren Erwartungswerten (= häufigerem Auftreten in der Gesamtstichprobe) aus, wie sich aus der Verteilung für die häufigeren Beschwerden Erschöpfung und Stress erkennen lässt. Hier werden durchaus noch verwertbare Zellenbesetzungen erreicht. Aber auch diese dürften relativ schnell schrumpfen, wenn man weitere Aufgliederungen vornimmt. Insofern scheinen Analyseansätze über orthogonale Merkmalskombinationen in der Tat enge Grenzen gesetzt zu sein. Entweder wird man hier auf größere Klassen zurückgreifen oder aber auf regressionsanalytische Ansätze umsteigen müssen, dann allerdings mit dem Risiko der Erhöhung der Messunsicherheit durch individuell bedingte Varianzen.

Interessant erscheint auch die Frage, ob der Belastungsfaktor „Dauer der Arbeitszeit“ unterschiedlich starke Auswirkungen bei unterschiedlichen Beschwerden oder ganzen Beschwerdengruppen hat. Zu untersuchen war daher, ob es bei den „physischen“ oder bei den „psychischen“ Beeinträchtigungen zu einem stärkeren Anstieg mit zunehmender WAZ kommt, oder ob der Anstieg mit der Arbeitszeit für beide Gruppen von Beschwerden vergleichbar ist. JANBEN und NACHREINER (2004) haben in ihren Untersuchungen zu den Auswirkungen flexibler Arbeitszeiten an verschiedenen Stichproben ähnliche Beschwerden wie bei dieser Untersuchung erfasst, die für weitere Auswertungen faktorenanalytisch zu sinnvollen Faktoren reduziert werden konnten (Faktor 1: Psycho-vegetative Beschwerden; Faktor 2: Muskelbeschwerden). Zu prüfen war daher, ob eine Faktorenanalyse der Einzelbeschwerden auch bei diesem Datenmaterial brauchbare Ergebnisse und damit inhaltsreiche Faktoren liefert. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass jedem Befragten dann ein aus mehreren Komponenten zusammengesetzter Wert zugewiesen wird, so dass sich die Zahl der analysierbaren Fälle nicht ständig ändert oder reduziert wird, wie dies bei den Einzelsymptomen unausweichlich ist.

Wie bereits oben dargestellt, erwies sich auch bei diesem Datensatz eine solche Vorgehensweise als möglich und sinnvoll. Auch hier führen die Ergebnisse, neben einem unspezifischen 3. Faktor mit eher belastungsunspezifischen Symptomen, zu zwei Faktoren, musculo-skeletale Beschwerden sowie psycho-vegetative Beschwerden, für die unterschiedliche Bedingungskonstellationen verantwortlich sein dürften und deren Entwicklung im Zusammenhang mit der Wochenarbeitszeit daher spezifisch untersucht werden kann.

Die auf diese Weise erzielten Ergebnisse erlauben einen ersten Eindruck über potenzielle Zusammenhänge zwischen der Dauer der Arbeitszeit und den so operationalisierten Beeinträchtigungen. Sie lassen gleichzeitig erkennen, welche weiteren Analyseansätze in einer umfassenderen Untersuchung Erfolg versprechen.

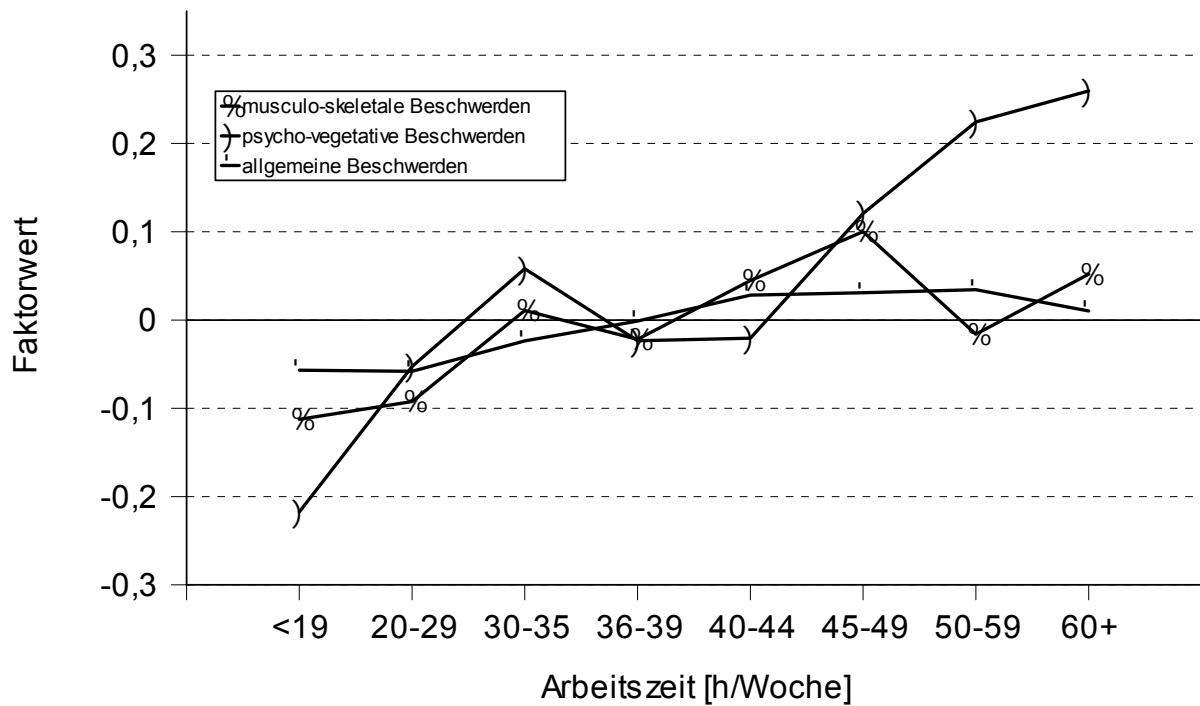
Bei der folgenden Darstellung ausgewählter Ergebnisse wird zunächst der generelle Haupteffekt des Zusammenhanges der Wochenarbeitszeit (als UV) und den einzelnen Beschwerden bzw. Beschwerdengruppen (AV) dargestellt. Darauf aufbauend werden Effekte der berücksichtigten Moderatorvariablen exemplarisch für die musculo-skeletalen und die psycho-vegetativen Beschwerden beschrieben und die Auswirkungen häufiger Überschreitungen werktäglicher Arbeitszeiten von mehr als 10 Stunden dargestellt. Diese Variable ist zwar zwangsläufig mit der Dauer der WAZ korreliert, jedoch nicht völlig von ihr abhängig oder

mit ihr identisch, so dass hier eine weitere erprobenswerte Variable für die Dauer (bzw. Dauer und Verteilung) der Arbeitszeit vorliegt. Um weitere möglicherweise interessante Informationen über die Verteilung der Arbeitszeit zu erhalten (z.B. Konzentration / Massierung der Arbeitszeit auf wenige Tage), sollte erwogen werden, in weiteren Studien einen Kombinationsindikator aus beiden hier verwendeten Indikatoren zu bilden, um herausfinden zu können, ob darüber unterschiedliche Wirkungszusammenhänge unterschiedlicher Muster langer Arbeitszeiten isoliert werden können. Dies war im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie allerdings nicht mehr leistbar.

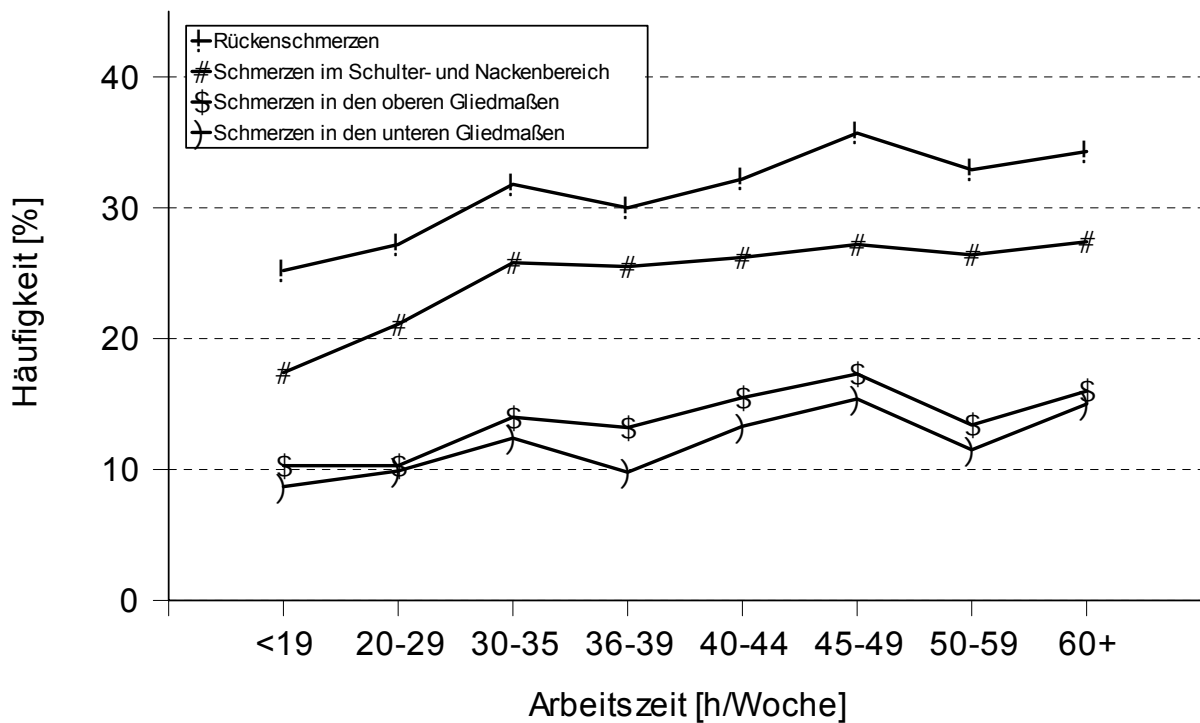
#### 4.1 Der generelle Effekt langer Arbeitszeiten

In Abbildung 4 zeigt sich deutlich der generelle Haupteffekt des Zusammenhanges zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden. Die musculo-skeletalen wie die psycho-vegetativen Beschwerden nehmen mit steigender Wochenarbeitszeit deutlich und statistisch signifikant zu ( $p < 0.001$ ). Dasselbe gilt, wenn auch in geringerem Umfang, für die allgemeinen Beschwerden. Interessant ist, dass mit zunehmender WAZ die psycho-vegetativen Auswirkungen gravierender ansteigen, wie der steilere Anstieg der Werte auf diesem Faktor, insbesondere ab Wochenarbeitszeiten über 40 Stunden, belegt. Die Korrelation der beiden Faktoren mit der Wochenarbeitszeit (auf der Basis der gruppierten Werte) ist mit  $r = 0.75$  (musculo-skeletale Beschwerden) und  $r = 0.91$  (psycho-vegetative Beschwerden) extrem hoch und verdeutlicht den offensichtlich bestehenden Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden auch quantitativ. Damit sind auf der Basis der so gruppierten Werte ca. 50% bzw. 80% der Varianz in den Beschwerden durch die WAZ bedingt (hier ist der guten Ordnung halber anzumerken, dass sich auf der Basis individueller Werte, und damit größerer Fehlervarianzen, natürlich erheblich geringere Korrelationen ergeben müssen; die hier berichtete Effektstärke gilt daher nur für die gruppierten Werte, bei der individuelle Varianzen ausgemittelt wurden!).

Auf eine weitere Diskussion der Ergebnisse für den Faktor allgemeine Beschwerden wird im Folgenden aus den oben angeführten Gründen verzichtet. Anzumerken bleibt jedoch, dass auch für diese eher nicht arbeitsbezieharen Beschwerden der gleiche Trend ermittelt wurde.

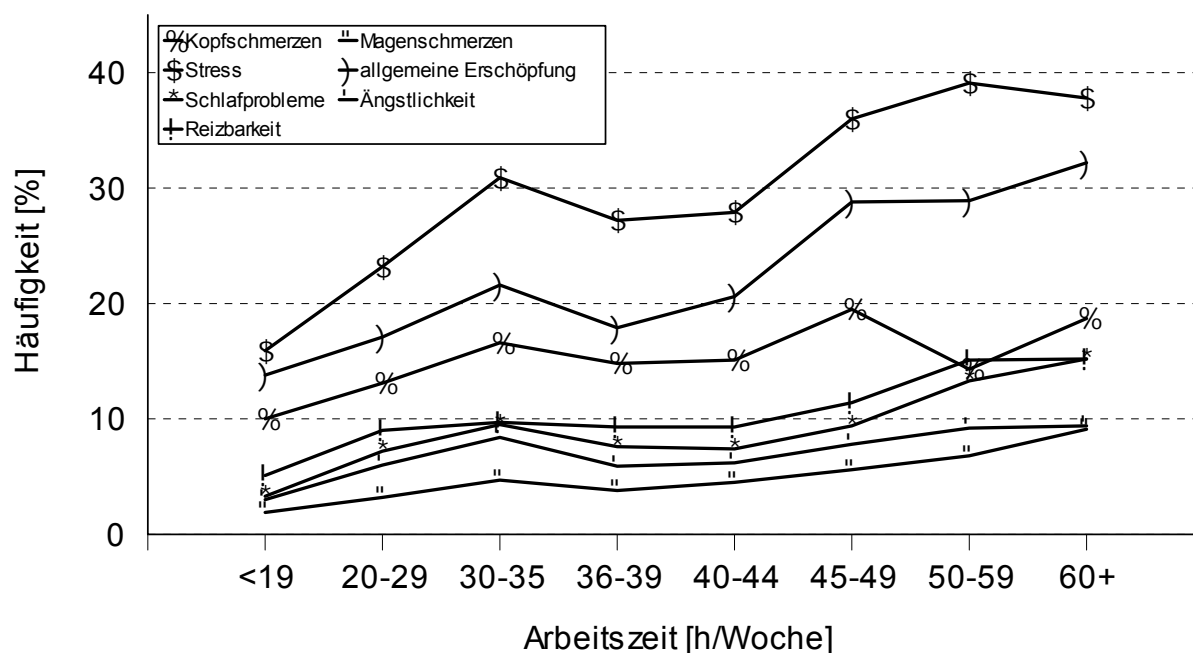


**Abbildung 4: Musculo-skeletale, psycho-vegetative und allgemeine Beschwerden (Faktorenwerte) in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit**



**Abbildung 5: Musculo-skeletale Einzelbeschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit**

Betrachtet man die den Faktoren zugrunde liegenden Einzelbeschwerden, finden sich auch hier die gleichen Trends wieder. Insbesondere die in Abbildung 5 dargestellten muskulären Schmerzen im Rücken- und Schulter-/Nackbereich steigen mit zunehmender Wochenarbeitszeit um ca. 10% signifikant ( $p < 0.001$ ) an. Noch deutlicher fällt der Anstieg für das Symptom Stress aus der Gruppe der psycho-vegetativen Beschwerden aus. Während von allen Befragten, die unter 19 Stunden in der Woche arbeiten, lediglich 16% angaben, unter Stress zu leiden, steigt der prozentuale Anteil auf fast 40% aller Befragten mit Wochenarbeitszeiten von 45 und mehr Stunden an (Abbildung 6).



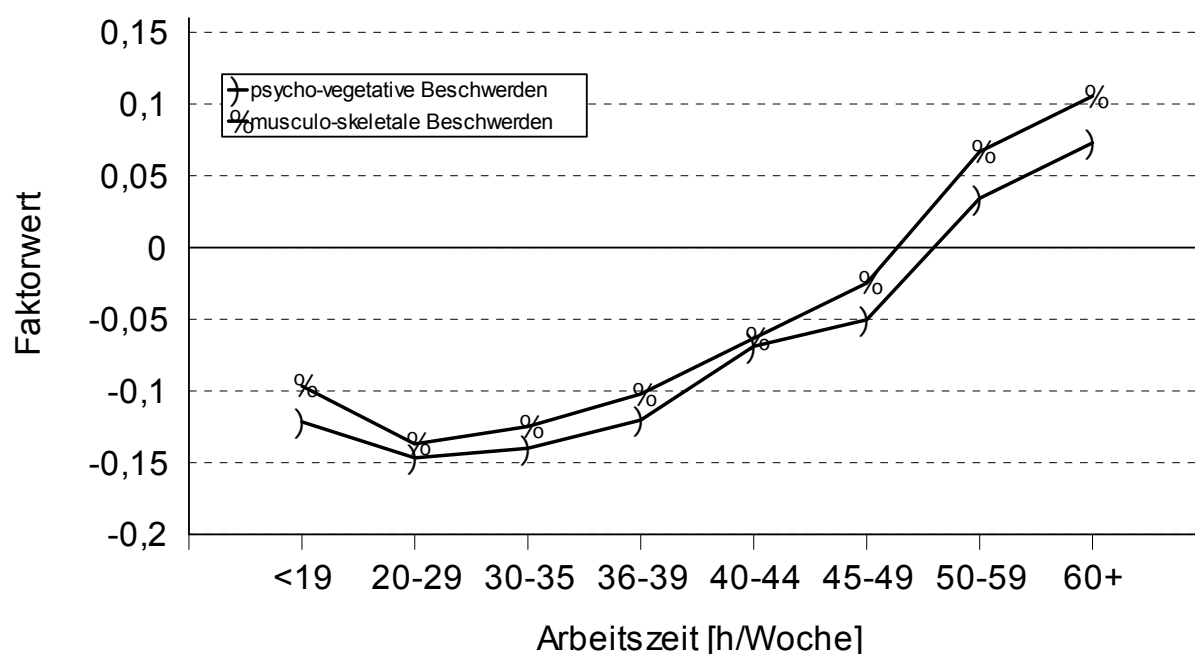
**Abbildung 6: Psycho-vegetative Einzelbeschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit**

## 4.2 Gesundheitliche Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und weiteren Faktoren

### 4.2.1. Länderspezifische Effekte

Durch die Berücksichtigung der Ländercodes in den Daten lassen sich Auswertungen für einzelne Länder, aber auch für Gruppen von Ländern durchführen. Obwohl in allen Mitgliedsländern der EU die Arbeitszeitrichtlinie gilt, zeigen Analysen auch aus jüngerer Zeit (Costa et al., 2003) deutliche Unterschiede in den Arbeitszeitregelungen der einzelnen Mitgliedsländer, die weitere Untersuchungen länderspezifischer Effekte interessant erscheinen lassen. Beispielfür eine solche Aufgliederung nach Mitgliedsländern zeigt Abbildung 7 die Ausprä-

gung musculo-skeletaler und psycho-vegetativer Beschwerden in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit für Deutschland. Der bisher für alle Mitgliedsstaaten zusammen demonstrierte generelle Haupteffekt findet sich in Deutschland wie auch in den anderen Ländern (hier nicht dargestellt) wieder. Musculo-skeletale ( $p = 0.009$ ) und psycho-vegetativen ( $p = 0.012$ ) Beschwerden nehmen mit steigender Wochenarbeitszeit signifikant zu, und zwar insbesondere jenseits von 39 Wochenstunden, wie die dann einsetzenden steileren Anstiege der Graphen in Abbildung 7 signalisieren. Es könnte sein – und sollte daher dringend überprüft werden – dass sich hier ein nichtlinearer Trend andeutet, wonach jenseits einer bestimmten Wochenarbeitszeit mit weiter steigender Wochenarbeitszeit ein überproportionaler Anstieg der Beschwerden verbunden ist, ähnlich dem exponentiellen Trend beim Unfallgeschehen (NACHREINER, 2000).

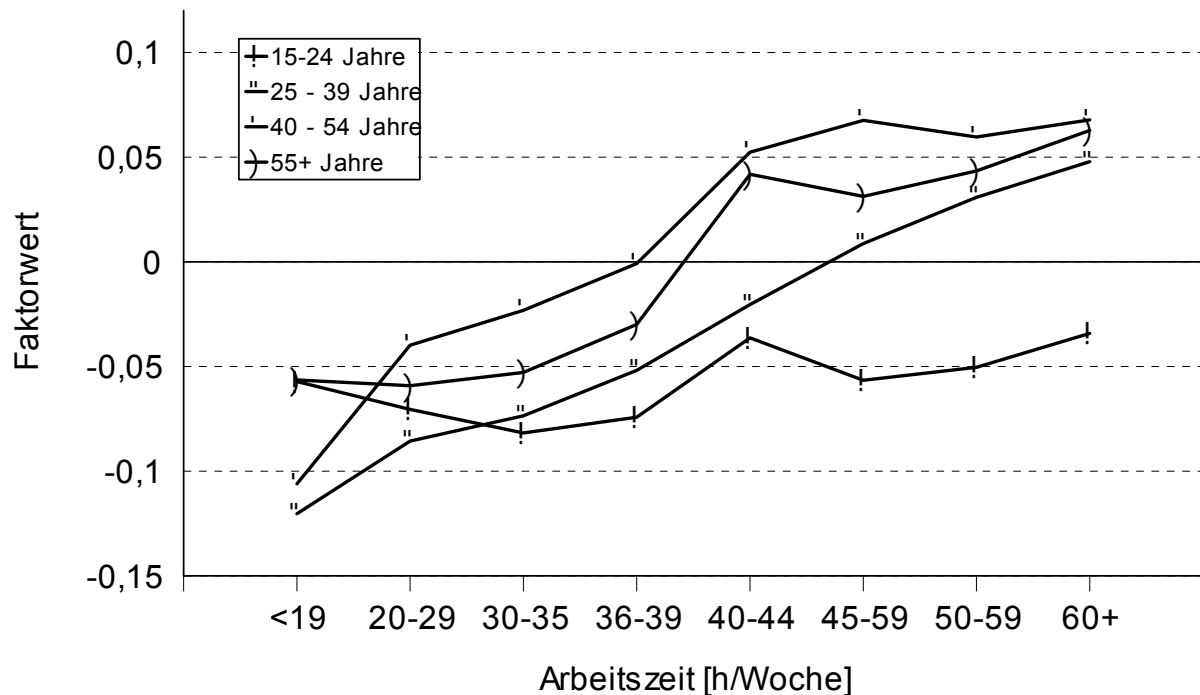


**Abbildung 7: Auswirkungen der Dauer der Arbeitszeiten in Deutschland**

Auffallend ist, dass der Verlauf der Funktion hier stetiger ist als bei der Gesamtstichprobe, was u.a. darauf zurückzuführen sein könnte, dass in der Gesamtstichprobe einzelne Länder in unterschiedlichen Arbeitszeitkategorien unterschiedlich stark vertreten sind und darüber den Gesamtverlauf durch länderspezifische Effekte beeinflussen. Auch dieser Frage sollte detaillierter nachgegangen werden. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Beschwerdebhäufigkeiten in den einzelnen Ländern ausgesprochen unterschiedlich sind.

#### 4.2.2. Alter

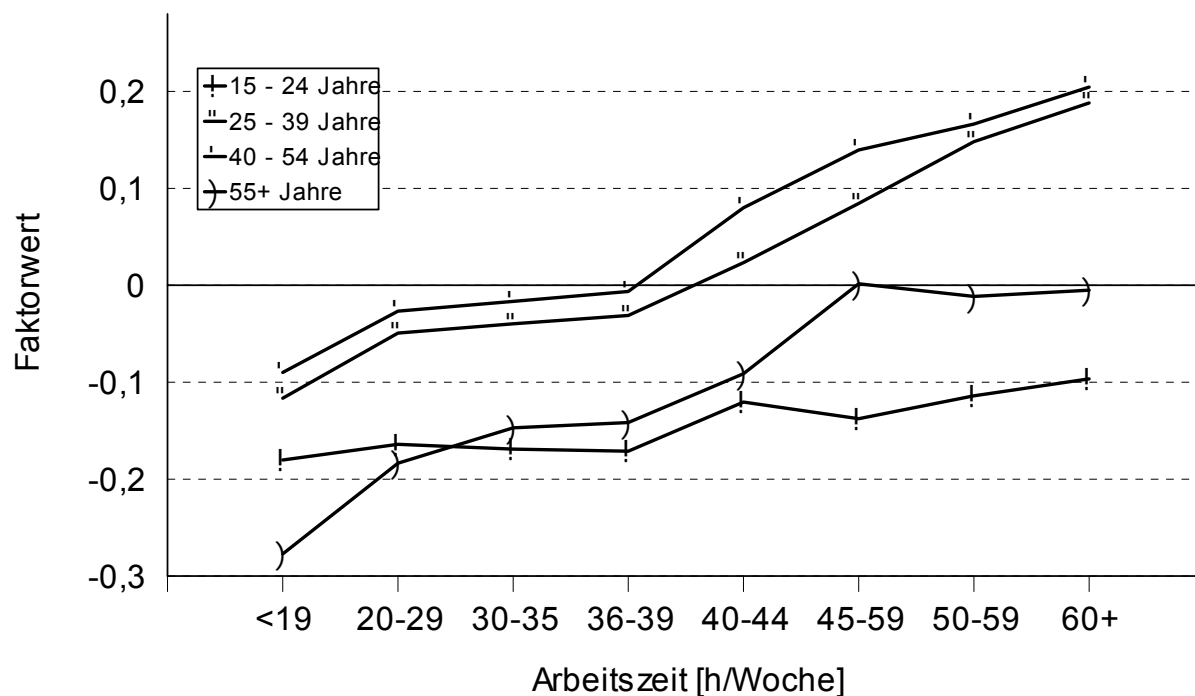
Interessante Haupt- und Interaktionseffekte zeigen sich auch bei einer altersdifferenzierten Betrachtung des Zusammenhangs von Wochenarbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden. Die Abbildungen 8 und 9 zeigen die entsprechenden Ergebnisse.



**Abbildung 8: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Alter der Befragten**

Bei beiden Beschwerdegruppen weisen die Ergebnisse der Varianzanalyse neben dem generellen Effekt der Wochenarbeitszeit ( $p < 0.001$ ) auch signifikante Haupteffekte für den Faktor Alter auf (musculo-skeletale Beschwerden  $p = 0.027$ , psycho-vegetative Beschwerden  $p < 0.001$ ). Bei den musculo-skeletalen Beschwerden ergibt sich die Signifikanz aus den Mittelwertsunterschieden der 15-24 Jährigen und der Gruppe mit einem Lebensalter von 40-54 Jahren ( $p = 0.033$ ), was belegt, dass jüngere Beschäftigte generell über weniger muskuläre Beschwerden berichten. Bei den psycho-vegetativen Beschwerden resultiert das signifikante Ergebnis interessanterweise nicht nur aus dem bereits bekannten Unterschied der 15-24 und 40-54 Jährigen ( $p = 0.007$ ), sondern auch aufgrund signifikanter Mittelwertsdifferenzen der Gruppe 55+ gegenüber den 25-39 Jährigen ( $p = 0.006$ ) und den 40-54 Jährigen ( $p < 0.001$ ). Die Gruppe der Älteren (55+) klagt dabei allerdings über weniger psycho-vegetative Beschwerden. Daher ist zu vermuten, dass es sich bei dieser Altersgruppe um eine selektierte Gruppe handelt, in der fast nur noch die „fitten Alten“ im Arbeitsleben verblieben sind, während viele Beschäftigte dieser Altersgruppe bereits aus gesundheitlichen oder betriebsbeding-

ten Gründen vorzeitig in Rente gegangen sind. Auch hier wären daher weitere Untersuchungen interessant, um herausfinden zu können, ob es sich bei diesem Effekt um beruflichen Verschleiß handelt.



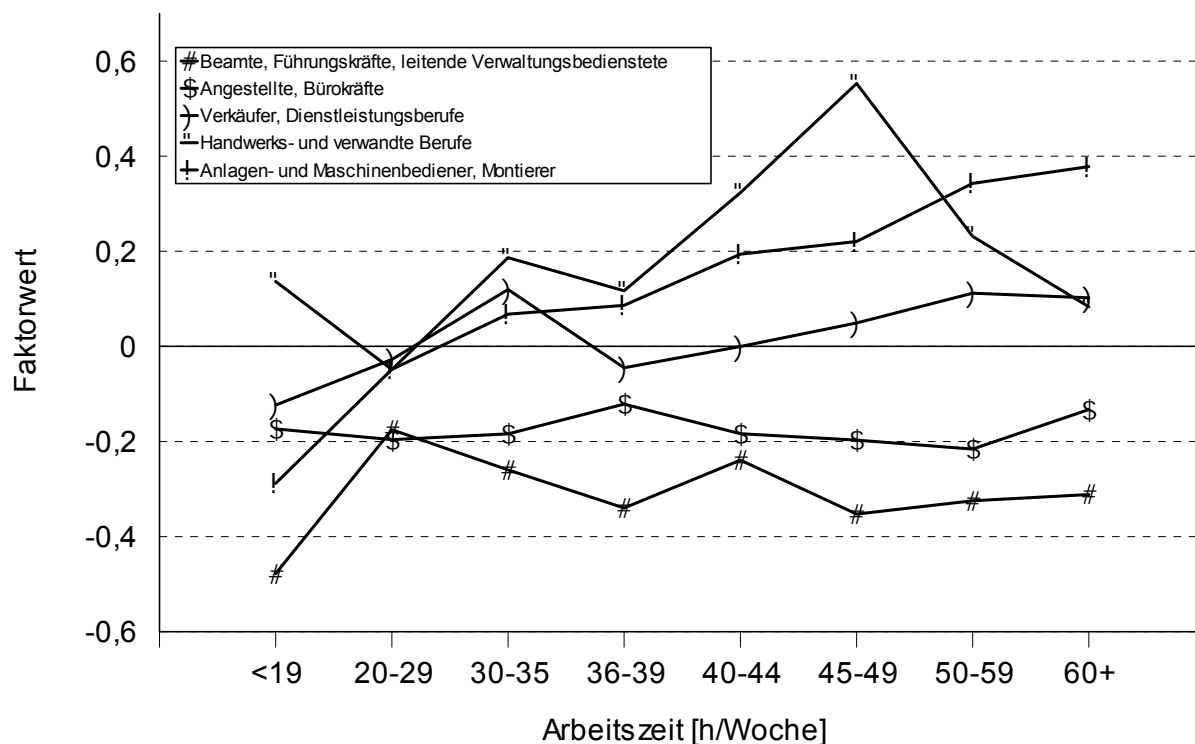
**Abbildung 9: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Alter der Befragten**

Noch aufschlussreicher als der Haupteffekt für den Faktor Alter ist der signifikante Interaktionseffekt der beiden Variablen Wochenarbeitszeit und Alter, der für die psycho-vegetativen Beschwerden hoch signifikant ( $p = 0.005$ ) wird, für die musculo-skeletalen Beschwerden dagegen nur eine Tendenz erkennen lässt ( $p = 0.101$ ). Die Abbildungen 8 und 9 lassen diesen Interaktionseffekt deutlich erkennen. Während in der Gruppe der 15-24 Jährigen bei gleichzeitig geringerem Gesamtniveau nur ein leichter Anstieg der Beschwerden mit zunehmender WAZ zu erkennen ist, ist dieser Anstieg bei den älteren Altersgruppen sehr viel deutlicher ausgeprägt. Dies könnte darauf hinweisen, dass mit zunehmendem Alter längere Wochenarbeitszeiten zu stärkeren Beeinträchtigungen führen als in jüngeren Jahren. Oder anders ausgedrückt: Längere Arbeitszeiten lassen sich in jungen Jahren eher verkraften, während die Effekte längerer Arbeitszeiten sich in den späteren Jahren des Berufslebens auf Grund der vorausgegangenen Vorbelastungen dafür umso stärker in Beeinträchtigungen niederschlagen. Damit deutet sich eine Interpretation dieses Interaktionseffektes als Hinweis auf beruflichen Verschleiß an.



### 4.2.3. Berufsgruppe

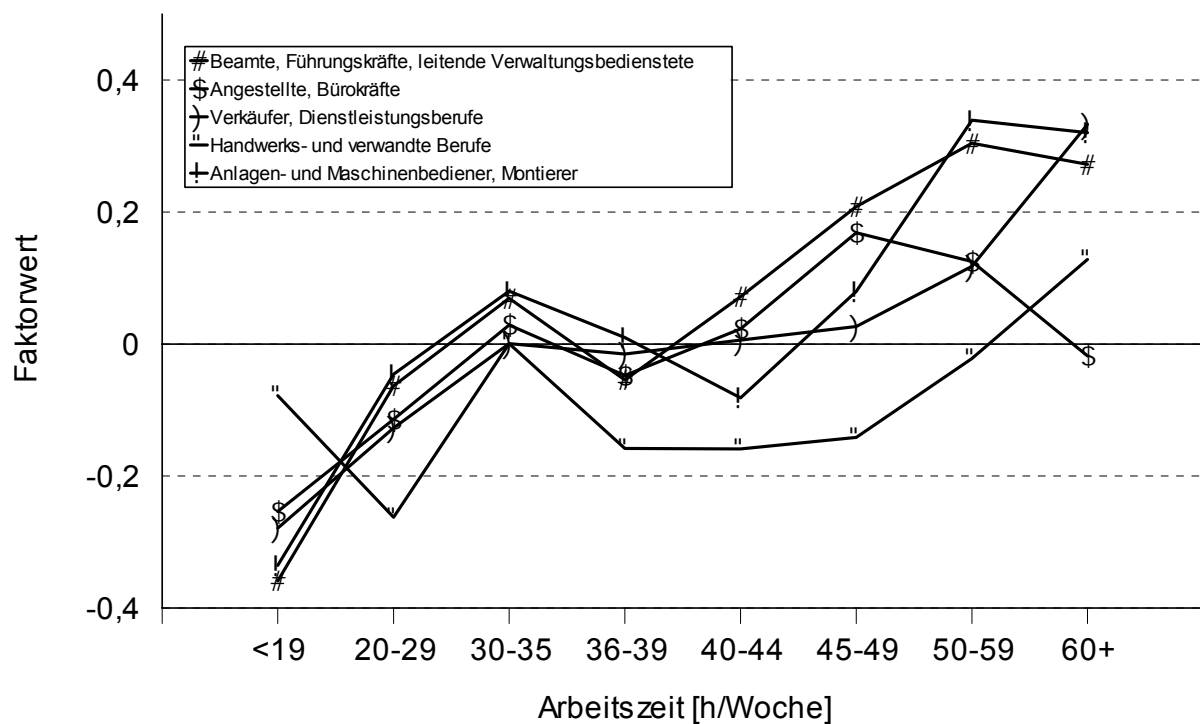
Geht man davon aus, dass die Auswirkungen der Belastung nicht nur von der Dauer ihrer Einwirkung abhängen, sondern auch von der Art und Intensität der Belastung, sollten sich für unterschiedliche Belastungskonstellationen unterschiedliche Zusammenhänge mit der Dauer der Wochenarbeitszeit ergeben. Als grober Indikator der Belastungskonstellation kann dabei zunächst die Zugehörigkeit zu einer Berufsgruppe herangezogen werden. Eine derartige, allerdings sehr grobe Berufsklassifikation enthält auch der untersuchte Datensatz, die dennoch zu Erprobungszwecken in die Analysen einbezogen wurde. Abbildung 10 zeigt die musculo-skeletalen Beschwerden für verschiedene Berufsgruppen. Überwiegend körperlich arbeitende Beschäftigte (z.B. Handwerks- und verwandte Berufe) berichten insgesamt über höhere muskuläre Beschwerden (Haupteffekt  $p < 0.001$ ) und in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit über stärker zunehmende Beeinträchtigungen, während Führungskräfte, leitende Beamte oder Verwaltungsangestellte keine Zunahme dieser Beschwerden erkennen lassen, was durch einen hoch signifikanten Interaktionseffekt ( $p < 0.001$ ) statistisch abgesichert werden kann.



**Abbildung 10: Musculo-skeletale Beschwerden Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und der Berufsgruppe**

Betrachtet man in Abbildung 11 die Zunahme der psycho-vegetativen Beschwerden mit zunehmender Wochenarbeitszeit ergibt sich ein völlig anderes Bild. Der signifikante Hauptef-

Effekt für den Faktor Berufsgruppe ( $p < 0.001$ ) lässt sich augenscheinlich durch eine Gruppierung der Berufe in solche mit vorwiegend geistig und emotional belastenden Tätigkeiten (z.B. Führungskräfte, leitende Beamte, Angestellte, Maschinenbediener, Verkäufer) und in solche mit vorwiegend körperlich belastenden Tätigkeiten (Handwerk) erklären. Vorwiegend geistig und emotional belastende Berufe weisen nicht nur insgesamt stärkere psycho-vegetative Beschwerden auf, sondern diese unterscheiden sich auch in ihrer Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit, was sich in einem signifikanten Interaktionseffekt zeigt ( $p = 0.003$ ). Der Einbruch der Angestellten und Bürokräfte bei Wochenarbeitszeiten mit mehr als 45 Stunden ist wahrscheinlich auf eine geringe Zellenbesetzung zurückzuführen, da es anscheinend kaum noch Angestellte/Bürokräfte gibt, die regelmäßig mehr als 45 Wochenstunden arbeiten. Auch hier deuten sich damit Selektionseffekte an.

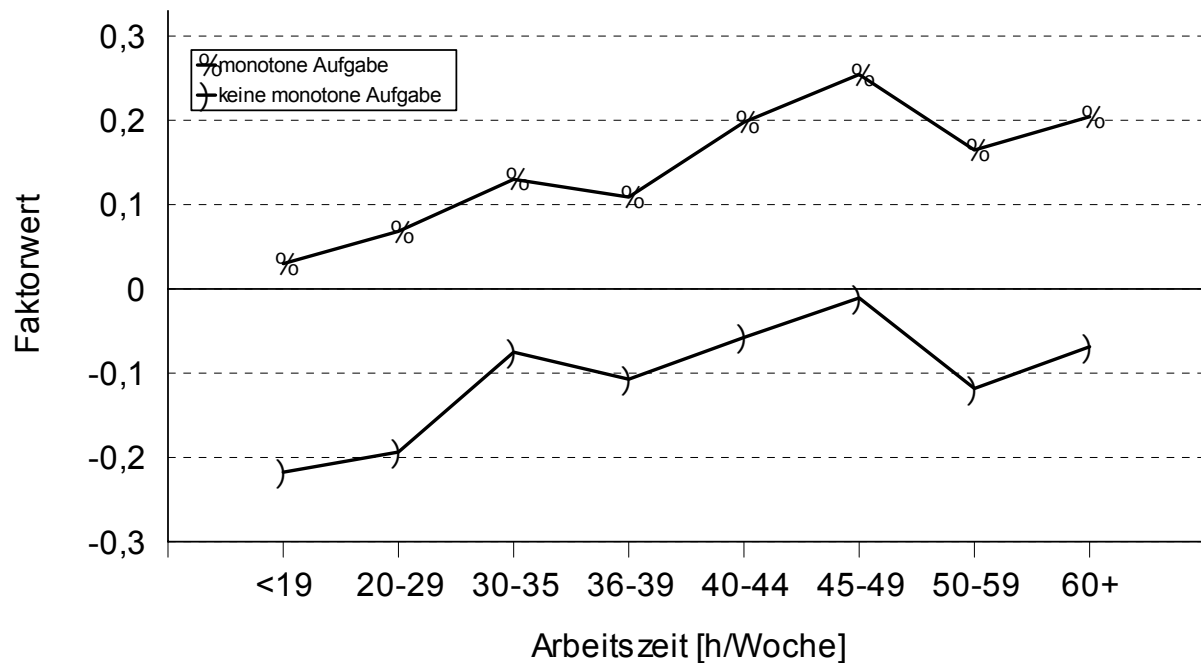


**Abbildung 11: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und der Berufsgruppe**

#### 4.2.4. Monotone Aufgaben

In der Abbildung 12 zeigt sich neben den generellen Auswirkungen ansteigender Wochenarbeitszeiten ein deutlicher Haupteffekt für den Faktor monotone Aufgaben bei den muskuloskeletaren Beschwerden ( $p < 0.001$ ). Abhängig Beschäftigte, die monotone Arbeitsaufgaben zu bewältigen haben, berichten im Vergleich zu anderen Arbeitnehmern nachvollziehbar vermehrt über muskuläre Beschwerden.

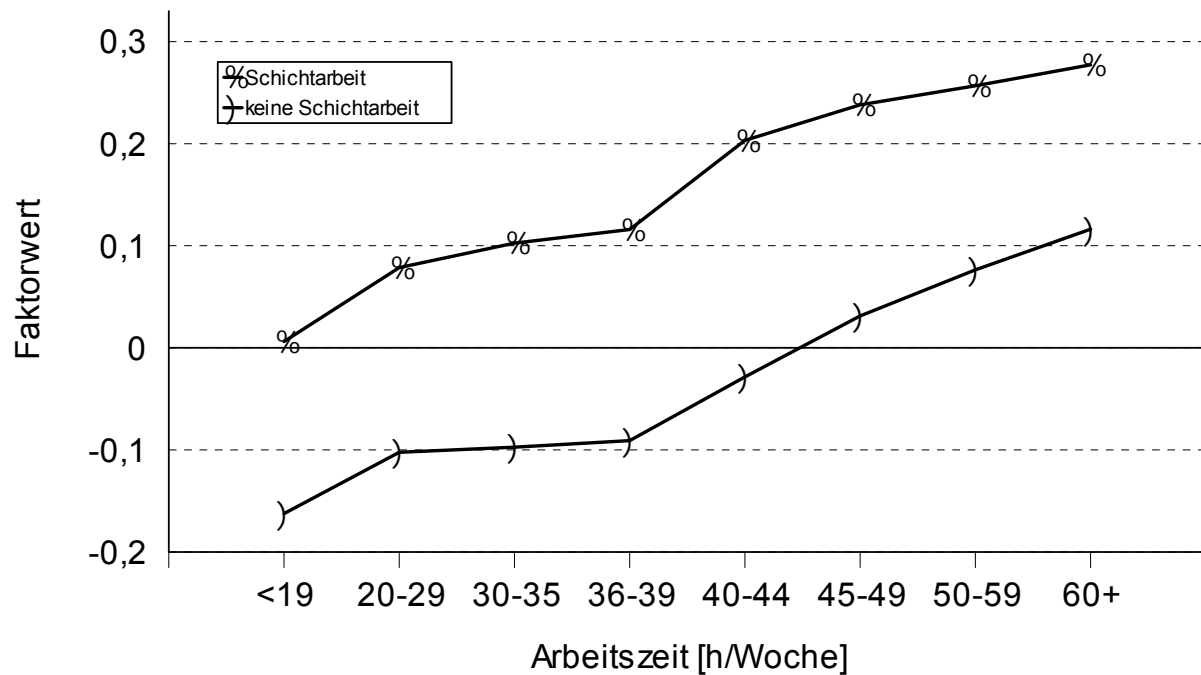
Interaktionseffekte, die auf eine Kumulation beeinträchtigender Effekte monotoner Arbeitstätigkeit bei hoher Wochenarbeitszeit schließen lassen würden, ließen sich dagegen nicht nachweisen.



**Abbildung 12: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Vorliegen monotoner Arbeitsaufgaben**

#### 4.2.5. Schichtarbeit

Ein ähnliches Bild, wie bei den monotonen Arbeitsaufgaben, ergibt sich auch für den Faktor Schichtarbeit und dessen Auswirkungen auf psycho-vegetative Beschwerden (Abbildung 13). Auch hier liegen lediglich hoch signifikante Haupteffekte für die Faktoren Wochenarbeitszeit ( $p < 0.001$ ) und Schichtarbeit ( $p < 0.001$ ) vor. Schichtarbeiter berichten demnach insgesamt häufiger über Beeinträchtigungen als Beschäftigte, die keine Schichtarbeit leisten müssen, wobei für beide Gruppen ein vergleichbarer Anstieg der Beeinträchtigungen mit zunehmender Wochenarbeitszeit festzustellen ist. Interaktionseffekte der Variablen Wochenarbeitszeit und Schichtarbeit konnten hier interessanterweise nicht nachgewiesen werden, obwohl eine solche interaktive Wirkung theoretisch nicht überraschen würde.

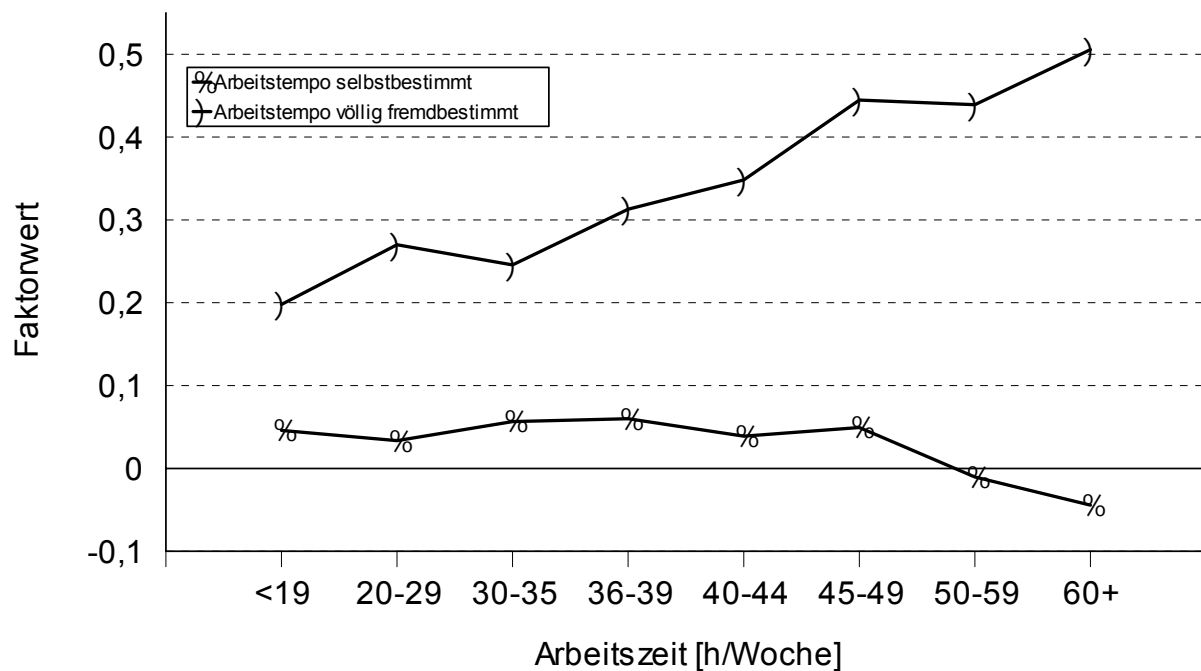


**Abbildung 13: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und Schichtarbeit**

#### 4.2.6. Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos

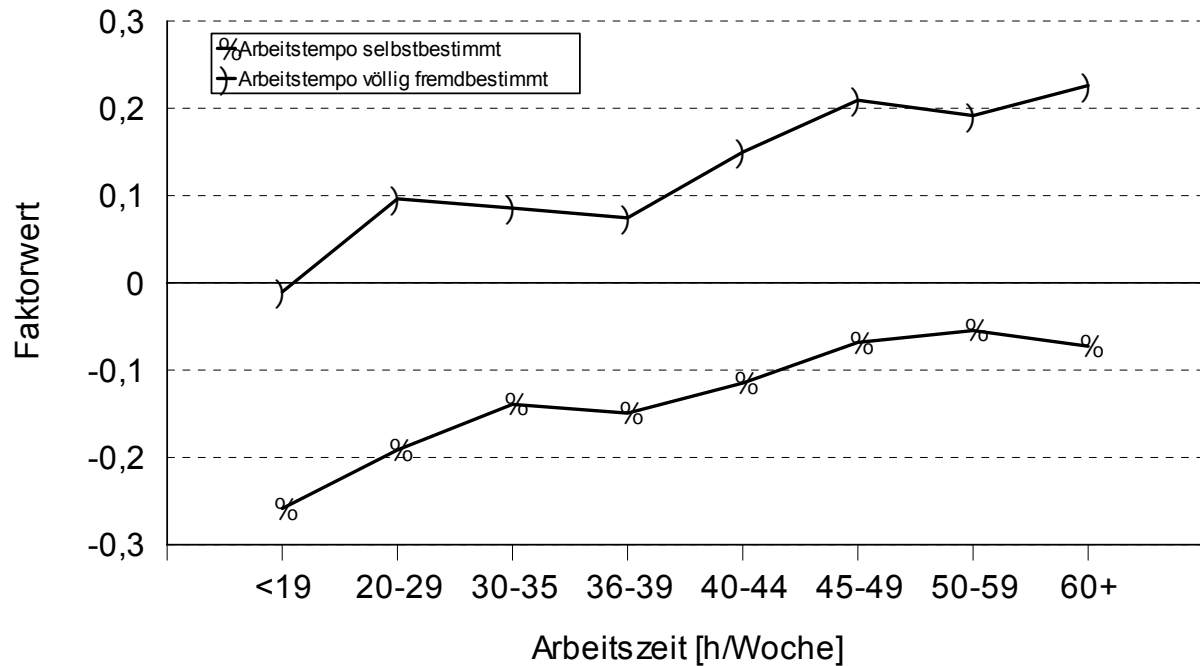
Am Beispiel der Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos sollte erprobt werden, ob der Datensatz auch differenziertere, in diesem Fall dreifaktorielle Analysen erlaubt. Getestet wurden die Effekte für die Variable Arbeitstempo (hier nur die Ausprägungsstufe „hohes Arbeitstempo“) in Verbindung mit den Variablen Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos und der Wochenarbeitszeit. Es wird angenommen, dass Mitarbeiter, die wenig bis keinen Einfluss auf ihr Arbeitstempo ausüben können und stark an den Arbeitstakt einer Maschine oder ihrer Kollegen gebunden sind, deutlichere Beeinträchtigungen zeigen müssten als Mitarbeiter, die diesen Bedingungen nicht unterliegen. Die Abbildungen 14 und 15 zeigen für beide Beschwerdegruppen jeweils den generellen Haupteffekt für den Faktor Wochenarbeitszeit (musculo-skeletale Beschwerden  $p = 0.037$ ; psycho-vegetative Beschwerden  $p < 0.001$ ) und einen Haupteffekt für den Faktor Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos (musculo-skeletale Beschwerden  $p < 0.001$ ; psycho-vegetative Beschwerden  $p = 0.001$ ), was nichts anderes belegt, als dass ein fremdbestimmtes Arbeitstempo eine emotionale Belastung darstellt, die zu negativen Beanspruchungsfolgen, hier gesundheitlichen Beeinträchtigungen, führt. Neben diesen erwarteten generellen Effekten zeigt sich bei den muskulären Beschwerden ein interessanter Interaktionseffekt, der mit  $p = 0.078$  allerdings nur tendenziell signifikant wird. Wie in Abbildung 14 deutlich zu sehen ist, erhöhen sich die musculo-skeletalen Beschwerden mit

steigenden Wochenarbeitszeiten nicht, wenn die Beschäftigten das eigene Arbeitstempo frei bestimmen können. Dieser Effekt könnte u. U. damit erklärt werden, dass es bei langen Arbeitszeiten zu einer selbstständigen Anpassung des Arbeitstempos seitens der Beschäftigten an die gegebene Belastung kommt. Lange Arbeitszeiten könnten so mit einem niedrigeren Arbeitstempo und damit geringerer Beanspruchung kompensiert werden, so dass sich die muskulären Beanspruchungsfolgen in Grenzen halten.



**Abbildung 14: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Grad der Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos**

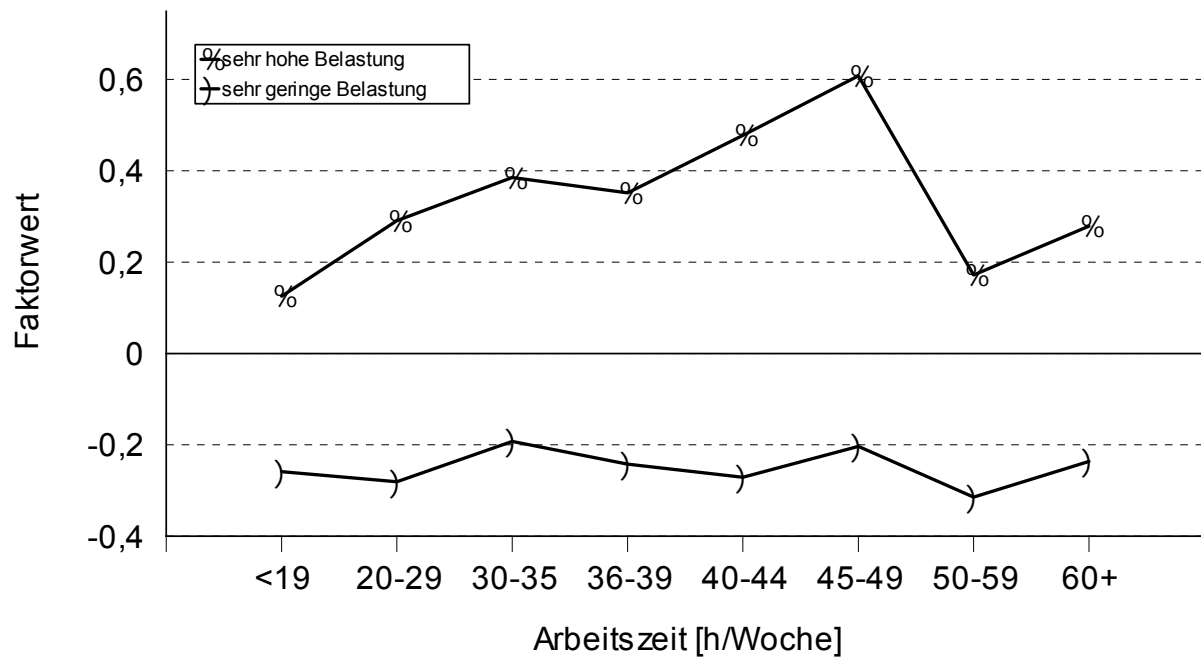
Bei den psycho-vegetativen Beschwerden findet sich dagegen auch bei völliger Selbstbestimmung des Arbeitstempos ein Anstieg der Beschwerdehäufigkeit mit zunehmender Wochenarbeitszeit. Offensichtlich können die psycho-vegetativen Konsequenzen längerer Belastungsexposition damit nicht im gleichen Umfang durch ein selbstbestimmtes Arbeitstempo kompensiert werden wie die musculo-skeletalen Effekte. Die Ergebnisse deuten damit auf eine Beanspruchungskompensation im Bereich der physischen Belastung hin, die im Bereich der psychischen Belastung nicht zu gelingen oder nicht möglich zu sein scheint.



**Abbildung 15: Psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Grad der Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos**

#### 4.2.7. Physikalische Arbeitsumgebungsbedingungen

Betrachtet man die Auswirkungen längerer Arbeitszeiten an durch die physikalischen Arbeitsumgebungsfaktoren Lärm, Klima, Vibrationen etc. hoch belasteten Arbeitsplätzen, ergeben sich für die musculo-skeletalen Beschwerden deutliche Haupt- und Interaktionseffekte, die alle hoch signifikant sind ( $p < 0.001$ ). Während Beschäftigte mit sehr geringen Belastungen keine Zunahme der Beschwerden mit längeren Wochenarbeitszeiten aufweisen, findet sich bei abhängig Beschäftigten mit sehr hohen Belastungen erstens ein deutlich höheres Beschwerdeniveau, welches zweitens in Abhängigkeit von zunehmenden Wochenarbeitszeiten weiter steigt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass negative Auswirkungen langer Arbeitszeiten wesentlich deutlicher hervortreten, wenn hoch belastende Belastungskonstellationen vorliegen (im Vergleich mit Belastungskonstellationen mit eher geringer Belastungsintensität). Der Einbruch im Bereich von 50 Stunden und mehr bei der Gruppe der hoch Belasteten ist mit der hier gegebenen geringen Zellenbesetzung und damit wahrscheinlich wieder mit Selektionseffekten zu erklären, so dass der Trend in diesem Bereich instabil wird.



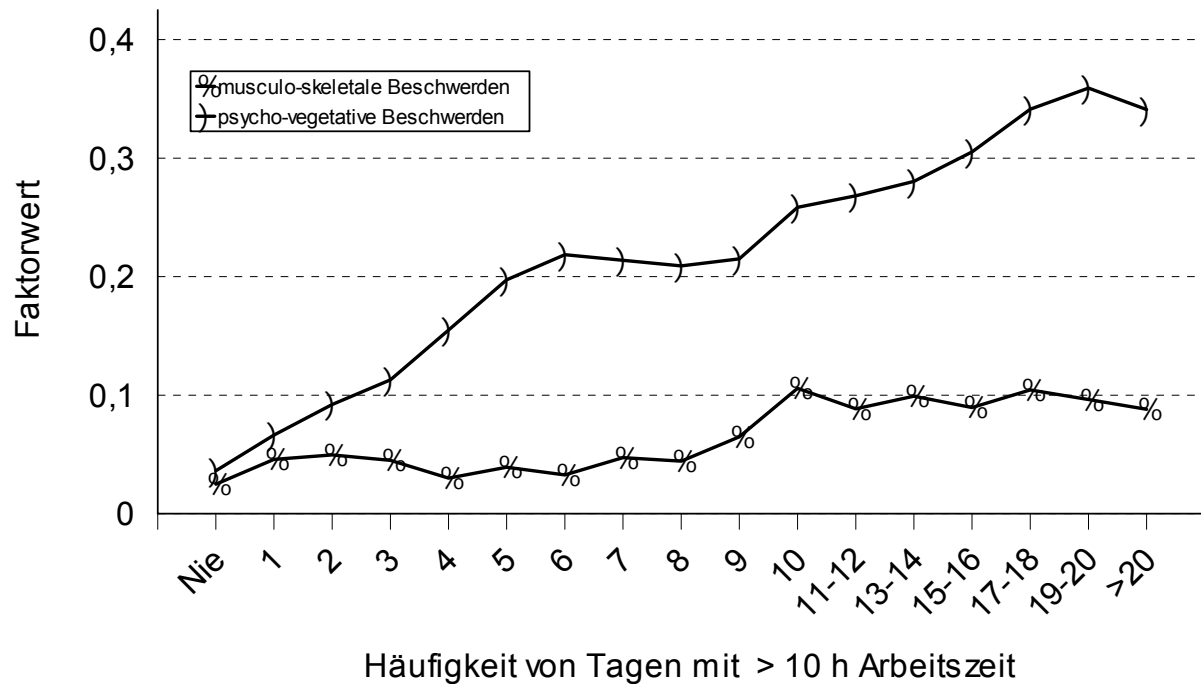
**Abbildung 16: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit und dem Grad der Belastung durch die physikalischen Arbeitsumgebungsbedingungen**

### 4.3 Gesundheitliche Beschwerden in Abhängigkeit von langem werktäglichen Arbeitszeiten

Ergänzend zu den bisherigen, auf der Wochenarbeitszeit beruhenden Auswertungen wurde überprüft, welche gesundheitlichen Auswirkungen bei einer mehr oder weniger häufigen Überschreitung der *werktäglichen* Arbeitszeit von mehr als 10 Stunden zu verzeichnen sind. Bezugszeitraum ist dabei der Monat. Beide Indikatoren stehen zwar in einer gewissen Abhängigkeit, sind aber nicht identisch. Bei sehr langen Wochenarbeitszeiten sind zwangsläufig auch Arbeitstage mit mehr als 10 Stunden zu erwarten, andererseits können aber auch bei geringer Wochenarbeitszeit solche langen Arbeitstage vorkommen, z. B. wenn die gesamte Arbeitszeit auf wenige Tage konzentriert wird. Aus diesem Grunde erschien eine Erprobung der Nutzbarkeit auch dieses Indikators sinnvoll.

In Abbildung 17 ist deutlich zu erkennen, dass die Beschwerden mit zunehmender Häufigkeit von Arbeitstagen mit mehr als 10 Stunden werktäglicher Arbeitszeit stetig ansteigen. Insbesondere im Bereich der psycho-vegetativen Beschwerden wird deutlich, dass Mitarbeiter, die mehr als 20-mal im Monat mehr als 10 Stunden täglich arbeiten, die häufigsten Beschwerden aufweisen. Die Korrelationen (auf der Basis gruppierter Werte) sind auch hier für die Variable Häufigkeit der Arbeitstage mit mehr als 10 Stunden und den Variablen psycho-vegetative

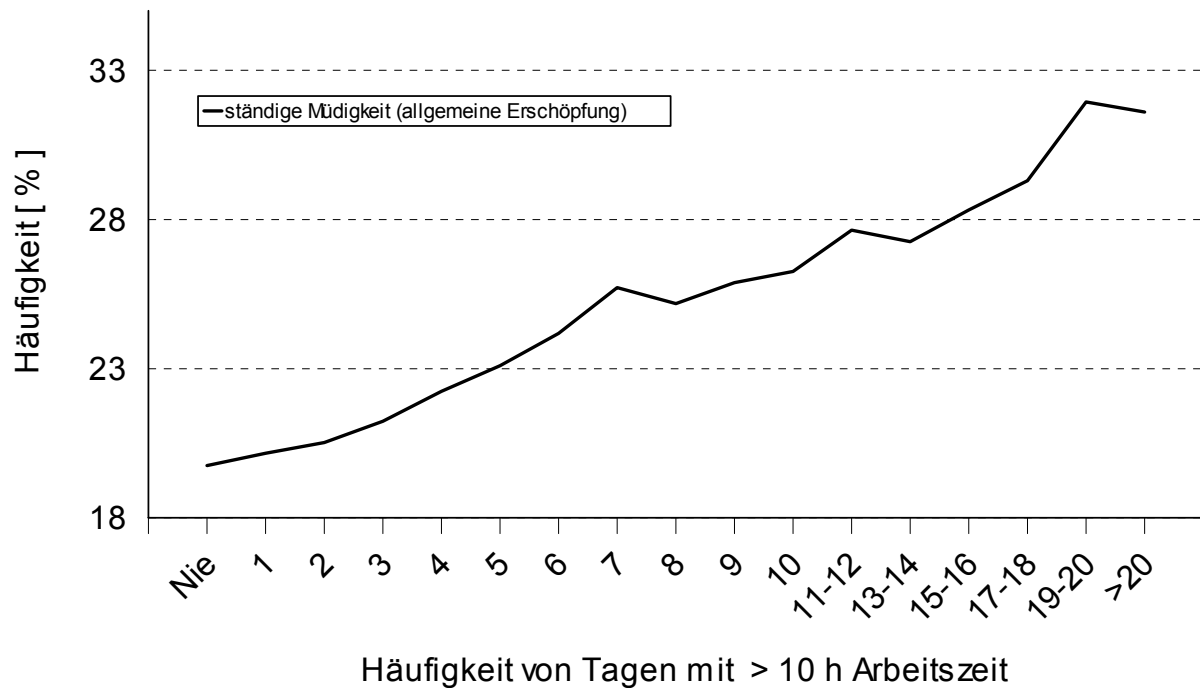
Beschwerden ( $r=0.98$ ) bzw. den musculo-skeletalen Beschwerden ( $r=0.86$ ) extrem hoch und belegen die vornehmlich psychischen Beanspruchungsfolgen häufiger langer Arbeitstage, wie auch der in der Abbildung 18 dargestellte Zusammenhang häufiger täglicher Arbeitszeiten mit mehr als 10 Stunden und der Einzelbeschwerde Müdigkeit bzw. allgemeine Erschöpfung zeigt.



**Abbildung 17: Musculo-skeletale und psycho-vegetative Beschwerden in Abhängigkeit der Häufigkeit (im Monat) von werktäglichen Arbeitszeiten mit mehr als 10 Stunden**

Auffallend ist der doch sehr unterschiedliche Verlauf der psycho-vegetativen und der musculo-skeletalen Beschwerden mit zunehmender Häufigkeit langer Arbeitstage. Während im Bereich bis zu 6 Tagen praktisch keine Zunahme der musculo-skeletalen Beschwerden zu verzeichnen ist, erfolgt dann ein Anstieg im Bereich bis zu 10 Tagen/Monat, der sich anschließend auf diesem Niveau ohne weitere Zunahme einpendelt. Im Gegensatz dazu steigen die psycho-vegetativen Beschwerden nahezu stetig an. Woran dieser unterschiedliche Verlauf liegt, ist zurzeit nicht abklärbar, dies sollte aber unbedingt genauer untersucht werden.





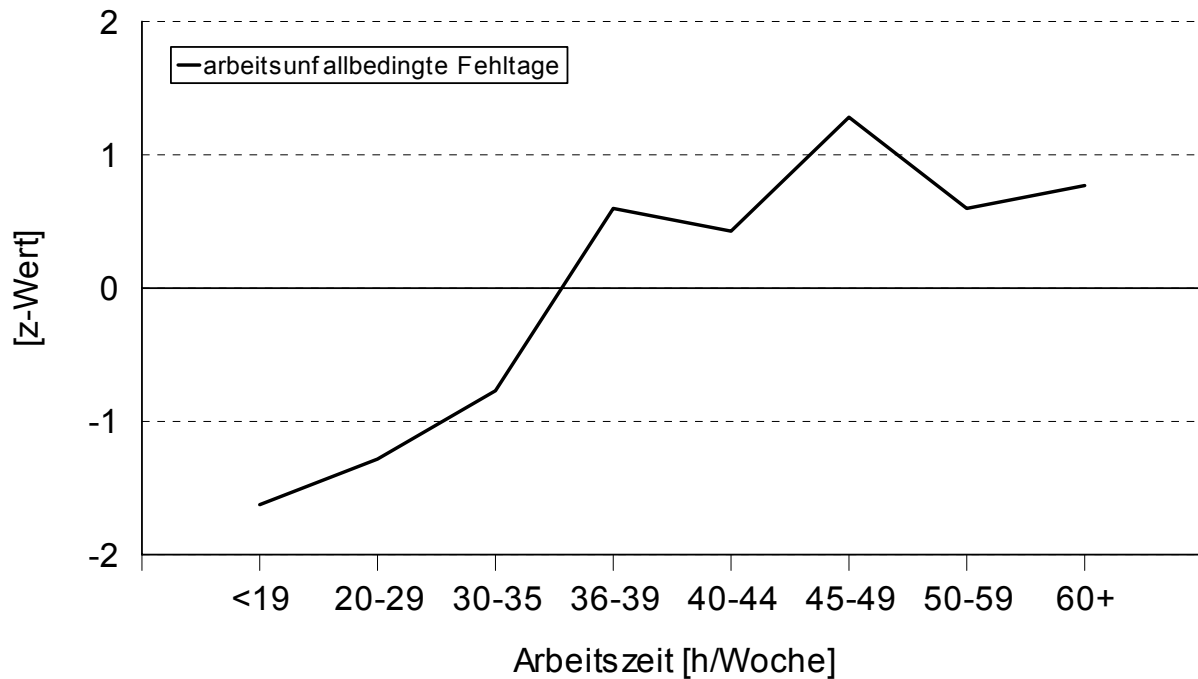
**Abbildung 18: Ständige Müdigkeit bzw. allgemeine Erschöpfung in Abhängigkeit von Häufigkeit (im Monat) von werktäglichen Arbeitszeiten mit mehr als 10 Stunden**

#### 4.4 Fehltage in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit

Mit der Analyse der arbeitsunfallbedingten Fehltage in Abhängigkeit von der Wochenarbeitszeit soll eine weitere – kostenrelevante – abhängige Variable getestet werden. Problematisch bei dieser Variable dürfte erneut die Codierung der Variablen im vorliegenden Datensatz sein, da hier wieder mit ungleichen Kategorien (kein Tag, <5 Tage, 5-9 Tage, 10-19 Tage, 20-29 Tage usw. und am Ende mit einer offenen Kategorie) gearbeitet wird.

Wie aus Abbildung 19 zu entnehmen ist, zeigt sich allerdings auch hier ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Wochenarbeitszeit ( $p < 0.001$ ). Längere Wochenarbeitszeiten sind demnach mit höheren Ausfallzeiten durch Arbeitsunfälle verbunden. Damit steigt nicht nur das Unfallrisiko mit zunehmenden Arbeitszeiten, sondern es steigen auch die dadurch bedingten Ausfallzeiten – und die damit verbundenen betriebs- und volkswirtschaftlichen Kosten.

Auf weitere, sicher hoch interessante Analysen, die diese Abhängigkeiten für bestimmte Belastungskombinationen genauer untersuchen, musste im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie verzichtet werden, ebenso wie auf Analysen zu den arbeitsbedingten und den übrigen Ausfallzeiten. Hier ergaben sich erhebliche Probleme mit den Codierungen, die einer genaueren Aufgliederung des Datenmaterials bedürfen.



**Abbildung 19: Fehltage aufgrund eines Arbeitsunfalls in Abhängigkeit von der Dauer der wöchentlichen Arbeitszeit**

#### 4.5 Psychosoziale Effekte langer Arbeitszeiten

Eine Analyse psychosozialer Effekte längerer Wochenarbeitszeiten konnte im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie nicht erfolgen. Dies lag neben den zeitlichen Restriktionen auch daran, weil dazu nur sehr wenige Fragen vorlagen, die unmittelbar für eine solche Analyse brauchbar sind. Für mehrere der vorhandenen Variablen sind umfangreiche Umcodierungsarbeiten erforderlich, die im Rahmen des Projektes nicht leistbar waren. So liegen zwar einige Fragen zum Umfang sozialer Aktivitäten vor, die zeitliche Angaben enthalten, diese sind jedoch wieder so zu Kategorien zusammengefasst, dass ihr Einsatz in ihrer derzeitigen Form keinen Erfolg versprach.

Für eine Analyse der psychosozialen Effekte müsste daher eine geeignete Umcodierung entwickelt und erprobt oder besser noch auf den Originaldatensatz zurückgegriffen werden. Als Ergebnis einer Proberechnung soll hier nur festgehalten werden, dass einige dieser Aktivitäten, wie nicht anders zu erwarten, mit zunehmender Arbeitszeit zeitlich abnehmen, während dies für andere nicht zuzutreffen scheint. Insgesamt deuten sich zwar die zu erwartenden Beeinträchtigungen mit zunehmender Wochenarbeitszeit an, auch wenn dabei komplexe Kompensationsmuster zu existieren scheinen. Wie genau dies aussieht und warum dies so ist, muss weiteren Analysen vorbehalten bleiben.

## 5 Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Machbarkeitsstudie belegen sehr deutlich, dass sich die vorliegenden Daten aus der „Dritten Europäischen Umfrage über die Arbeitsbedingungen“ für weitere und detailliertere Analysen zu Zusammenhängen zwischen der Dauer der Arbeitszeit (wie auch einigen weiteren Parametern der Arbeitszeitgestaltung) und gesundheitlichen Beeinträchtigungen eignen.

Für die Durchführung dieser Untersuchungen war es notwendig, Umcodierungen im Datensatz vorzunehmen und Einzelbeschwerden mittels einer Faktorenanalyse zunächst auf zwei sinnvolle Faktoren (musculo-skeletale und psycho-vegetative Beschwerden) zu reduzieren, die es ermöglichten, zu prüfen, ob sich auch komplexere multivariate Analysen mit den Daten durchführen lassen. Dabei hat sich gezeigt, dass selbst mehrfaktorielle varianzanalytische Auswertungen durchführbar sind, womit sich erwartete (kumulative) Effekte z.B. bestimmter Belastungskombinationen zeigen oder aber Konfundierungen durch Drittvariablen kontrollieren lassen. Ein Beispiel dafür stellen die Analysen zu den Auswirkungen der Belastungskombination aus Zeitdruck, Grad der Selbstbestimmung des eigenen Arbeitstempos und der Wochenarbeitszeit dar (vgl. Kapitel 4.2.6), deren Ergebnisse darauf hindeuten, dass lange Arbeitszeiten u.U. durch ein niedrigeres Arbeitstempo kompensiert werden, um die Beanspruchungsfolgen in Grenzen halten zu können. Ein Beispiel für die Kontrolle von Drittverursachung stellt die Kontrolle von Alterseffekten dar, die erkennen ließ, dass die Zunahme der Beschwerdehäufigkeit in allen Altersklassen anzutreffen ist und kein Artefakt unterschiedlicher Altersverteilungen darstellt. Darüber hinaus ließ sich zeigen, dass sich hier interessante Wechselwirkungen mit der Dauer der Arbeitszeit ergeben, die theoretisch wie sozialpolitisch höchst interessante Fragestellungen darstellen.

Insgesamt belegen diese Probeanalysen einen generellen Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeiten und der Häufigkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen. Längere Wochenarbeitszeiten sind demnach offensichtlich und anhand verschiedener Kontrollvariablen validierbar mit einem Anstieg des Risikos gesundheitlicher Beeinträchtigungen verbunden. Die bisher vorgestellten Analyseergebnisse demonstrieren darüber hinaus, dass der Datensatz es erlaubt, diesen Zusammenhang moderierender Variablen herauszuarbeiten und gezielte Analysen theoretisch zu unterstellender Wirkungszusammenhänge durchzuführen.

## 6 Weiterer Forschungsbedarf

Zweck der vorliegenden Studie war es, die vorhandenen Daten auf ihre Eignung für tiefergehende Analysen zu testen. Die hier dargestellten Ergebnisse stellen demnach lediglich Ergebnisse aus ersten Proberechnungen dar. Zwar bestätigen diese noch eher einfachen Auswertungen bereits einen Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und dem Risiko gesundheitlicher Beeinträchtigungen, andererseits lassen sich aber aus dem vorliegenden Datensatz durch komplexere Analysemethoden auch komplexere Fragestellungen hinsichtlich der aktuellen Diskussion um die Ausdehnung der Arbeitszeiten aufgreifen und analysieren: dabei sollte insbesondere den Wechselwirkungen zwischen der Exposition gegenüber unterschiedlichen Belastungskonstellationen nach Art, Intensität und zeitlicher Exposition nachgegangen werden, um etwa folgende Fragen beantworten zu können: Welche Muster von Intensität und Exposition führen zu erhöhten Beeinträchtigungsrisiken, unter welchen Bedingungen kommt es zu besonders hohen Risiken im Zusammenhang mit langen Arbeitszeiten. Stichwort wäre hier etwa die Kumulation von einzelnen Belastungskomponenten oder die Kompensation in den Auswirkungen, z.B. Rückzug aus bestimmten Feldern sozialer Aktivität oder Teilhabe, um andere weitgehend unbeeinträchtigt zu lassen.

So ergibt sich die Frage, ob die hier an Einzelsymptomen bzw. Symptomgruppen aus dem psycho-somatischen Gesundheitsbereich gewonnenen Ergebnisse eine Unterschätzung des Einflusses längerer Arbeitszeiten darstellen, weil etwa Kompensationsprozesse auf individueller Ebene zu interindividuell sehr unterschiedlichen Beeinträchtigungen führen, die sich dann im Mittel als nur geringe Beeinträchtigungen darstellen. Daher könnte es interessant sein, einen Index der Gesamtbeeinträchtigung zu finden, der aus verschiedenen Einzelkomponenten zusammengesetzt ist aber keine Kompensation zwischen verschiedenen Beeinträchtigungen zulässt. Eine weitere zu klärende Frage wäre, ob es spezielle Risikogruppen gibt, beispielsweise ältere Arbeitnehmer, bestimmte familiäre Konstellationen oder besondere Berufsgruppen die durch lange Arbeitszeiten besonders beeinträchtigt werden, z.B. Frauen mit einer zusätzlichen Belastung durch Verpflichtungen in Haushalt und Kindererziehung.

Weiterführende Analysen unter Berücksichtigung weiterer im Datensatz enthaltener Belastungsmerkmale, Aspekte der familiären und sonstigen sozialen Situation dürften nach den Erfahrungen aus dieser Machbarkeitsstudie Erfolg versprechend durchführbar sein und zu höchst interessanten Ergebnissen führen. Im Folgenden werden daher ausgewählte Möglich-

keiten weiterer Forschungsaktivitäten zu den Auswirkungen langer Arbeitszeiten mit den vorhandenen Daten weiter ausgeführt.

## 6.1 Originaldatensatz und Rohdaten

Die vorliegenden Daten sind teilweise in einer für detailliertere Analysen ungünstigen Art zusammengefasst bzw. codiert, so dass es bei den Analysen zu unscharfen Ergebnissen kommen kann. Darauf wurde bereits im Ergebnisteil mehrfach hingewiesen. Die vorgestellten Ergebnisse haben aber auch gezeigt, dass durchaus Recodierungen möglich sind, die der jeweiligen Fragestellung angemessener sind und so einen besseren Zugang zur Beantwortung dieser Fragestellungen bieten. Aus diesem Grunde sollte in weiteren Analysen versucht werden, die jeweils günstigste Codierung der Daten zu ermitteln, um zu aussagefähigen und belastbaren Ergebnissen zu kommen.

Da die Fragebögen für die Interviews eine deutlich feinere Auflösung der Antworten bei verschiedenen Fragen erkennen lassen (MERILLIÉ & PAOLI, 2002), sollte jedoch primär versucht werden, an die Rohdaten heranzukommen, sofern diese von der European Foundation zur Verfügung gestellt werden können. Alle weiteren Auswertungen können dann entweder auf der Basis von Rohdaten oder für die jeweilige Fragestellung sinnvollen Recodierungen der Daten vorgenommen werden, um nicht auf verfügbare Informationen zu verzichten.

Auch lassen sich neue Variablen bilden, etwa durch Kombination verschiedener Indikatoren zur Arbeitszeitgestaltung wie beispielsweise der Dauer der wöchentlichen Arbeitszeit und der Anzahl der Arbeitstage mit mehr als 10 Stunden zur Indikation der Verteilung / Massierung von Arbeits- und Ruhezeiten, die theoretisch und praktisch bedeutsame Fragestellungen zu klären erlauben.

So konnten etwa Fragen der Abhängigkeit des Beeinträchtigungsrisikos von der sozial wirksamen Arbeitszeit – im Gegensatz zur reinen Wochenarbeitszeit – bisher nicht untersucht werden, weil dafür komplexe Transformationen und Rekombinationen von Variablen erforderlich sind, die im Laufe dieses Projektes nicht leistbar waren.

## 6.2 Auswertung der CC – Befragung, Kombination der Datensätze

Auch sollte eine genauere Analyse mit den Daten der Candidate Countries aus dem Jahre 2001 zur weiteren Absicherung durchgeführt werden, um zu prüfen, ob auch dort unter anderen Rahmenbedingungen (z.B. insgesamt längeren Arbeitszeiten, stärkere landwirtschaftliche

Strukturen) strukturell vergleichbare Ergebnisse erzielt werden können. Dies würde eine Validierung und Erweiterung der Ergebnisse der EU-Mitgliedsländer erlauben. Dieser Datensatz liegt ebenfalls vor und könnte sofort analysiert werden; allerdings erscheint auch hier die Verwendung des Originaldatensatzes günstiger, wenn dieser verfügbar ist.

Die Auswertung der CC - Daten sollte einerseits zu den o. a. Kontrollzwecken getrennt von den übrigen EU-Daten erfolgen, andererseits sollte aber auch eine Zusammenführung beider Datensätze erfolgen, um so die Stichprobe zu vergrößern und auf der Grundlage dieses größeren Datensatzes detailliertere Auswertungen mit hinreichenden Zellenbesetzungen bzw. jeweils hinreichender Anzahl von Merkmalsträgern durchführen zu können.

### 6.3 Auswertungsmethoden

Neben den hier dargestellten Ergebnissen einfacher statistischer Analysen könnten weitergehende, multivariate Verfahren komplexe Zusammenhänge aufzeigen, die von einer Vielzahl verschiedener Faktoren bestimmt werden. Für weitere, detaillierte Analysen war es daher sinnvoll zu erkunden, mit welchen statistischen Analyse-Verfahren bei der gegebenen Datenbasis Risikoabschätzungen möglich sind: Mit dem hier gesichteten Datenmaterial sollten im Prinzip logistische Regressionsanalysen, die eine direkte Abschätzung des Risikos in Bezug auf eine Standard-Vergleichsgruppe erlauben sollten, oder aber auch differentielle Risiko-Veränderungen bei Veränderung der Arbeitszeiten um eine bestimmte Anzahl von Stunden Erfolg versprechend sein. Der Vorteil des multivariaten Regressionsmodells ist, dass eine Vorhersage der Kriteriumsvariablen bei gleichzeitiger Berücksichtigung mehrerer Prädiktor- und/oder Moderatorvariablen versucht werden könnte. Als weitere statistische Methode bieten sich kanonische Korrelationsanalysen an, mit denen sich Zusammenhänge zwischen mehreren Variablen der Arbeitszeitgestaltung (auf der Seite der unabhängigen Variablen) und verschiedenen Beeinträchtigungen (auf der Seite der abhängigen Variablen) identifizieren lassen sollten. Solche Analysen wären vorteilhaft, um geeignete Vorhersagemodelle prüfen zu können, wobei sich Gewichtungen potentieller Risikofaktoren ergeben könnten. Wichtig wäre in diesem Zusammenhang vor allem auch die Prüfung möglicher Kumulationswirkungen verschiedener Belastungskomponenten. Ebenfalls erwogen werden sollte für weitere Analysen der Einsatz von Strukturgleichungsmodellen. Wie die vorgestellten Ergebnisse bei den Faktorenanalysen der Beschwerden gezeigt haben, erscheint es durchaus Erfolg versprechend, sich von der Ebene der konkreten Variablen zu lösen und den Zusammenhängen auf der Ebene ‚latenter‘ Variablen nachzugehen.

## 6.4 Belastungsaspekte

Des Weiteren ist eine Ausweitung der Untersuchungen zur Aufdeckung von (Haupt- und Interaktions-) Effekten weiterer Belastungsmerkmale dringend geboten. Die vorliegenden Ergebnisse basieren lediglich auf einer probeweise herausgegriffenen Auswahl einer größeren Anzahl von Merkmalen, die im Zusammenhang mit langen Arbeitszeiten zu Beeinträchtigungen führen sollten. Weitere Belastungsmerkmale des vorliegenden Datensatzes, für die sich z.T. spezifische Hypothesen entwickeln ließen, sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

**Tabelle 7 Ausgewählte Belastungsmerkmale für spezifische Hypothesenprüfungen**

<b>Belastungskomponente</b>		
<b>körperliche Belastung</b>	<b>mentale Belastung</b>	<b>emotionale Belastung</b>
Haltungsarbeit	Computerarbeit	Computerarbeit
Haltearbeit		repetitive Aufgaben
einseitig dynamische Muskelarbeit		Arbeitstempo, Zeitdruck,
		Unterbrechungen
	hohe mentale Anforderungen subjektive Einschätzung	
<b>Musculo-skeletale Beeinträchtigungen</b>	<b>Psycho-vegetative Beeinträchtigungen</b>	<b>Psycho-vegetative Beeinträchtigungen</b>
<b>Zielvariablen</b>		

Mit diesen Variablen sollten sich über Regressionsmodelle die Beiträge dieser Belastungskomponenten in Verbindung mit der Dauer der Arbeitszeit (und ihrer Verteilung) zum Risiko gesundheitlicher Beeinträchtigungen in bestimmten Bereichen, z.B. differentielle Wirkungen körperlicher und psychischer Belastungskomponenten für musculo-skeletale oder psychovegetative (oder mögliche andere latente Variablen) bestimmen lassen, worüber sich dann wieder geeignete Präventionsansätze ableiten lassen sollten.

Neben den Effekten unterschiedlicher akuter Belastungsintensitäten sollte ebenso geprüft werden, ob sich mit den Daten eine Analyse von Effekten der aus dem bisherigen Arbeitsleben resultierenden Vorbelastung nachweisen lässt, wie dies die Ergebnisse zu den verschied-

nen Altersgruppen nahe legen. Dies ist zwar mit einer Querschnittsanalyse, der die Daten entstammen, grundsätzlich nicht abschließend möglich. Ein Vergleich der Beziehungen von Arbeitszeit und Beschwerdehäufigkeit in verschiedenen Alters- und Berufsalterskohorten, die damit unterschiedlichen Vorbelastungen ausgesetzt gewesen sein müssten, sollte dazu führen, dass in Kohorten mit längerer Berufserfahrung die Anstiege steiler sind als in den Gruppen, die erst am Beginn ihrer Berufslaufbahn stehen. Damit ließe sich die Hypothese zumindest untermauern.

Im Prinzip sollten so Fragen des beruflichen Verschleißes angegangen werden können, wenn auch auf Grund der Datenqualität nur auf einem sehr grundständigen Niveau. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass über frühere berufliche Belastungskonstellationen keine Informationen vorliegen und die Angaben über das Berufsalter zwangsläufig hoch mit dem Lebensalter kovariieren. Mit Hilfe eines aus beiden Befragungen (EU und CC) kombinierten Datensatzes sollte es jedoch möglich sein, über kontrastive Analysen oder Partialkorrelationsanalysen sich dieser Frage zu nähern.

## 6.5 Psycho-soziale Auswirkungen

Dringend genauer zu untersuchen sind auch die zu vermutenden Zusammenhänge von langen Arbeitszeiten und Beeinträchtigungen im sozialen Bereich, in den Freizeitaktivitäten und den familiären Aktivitäten. Die große Streuung der Merkmale sowie die Codierung der einzelnen Merkmale (s.o.) ließ bei den Proberechnungen mit Ausnahme weniger Merkmale, bei denen sich ein entsprechender Zusammenhang andeutete, keine belastbaren und absicherbaren Zusammenhänge erkennen. In weiteren Analysen, beispielsweise durch sinnvolle Bündelung gemeinsamer Varianzen (u.a. mit Hilfe von Faktorenanalysen), könnten Analysen auf der Ebene latenter Variablen hilfreich sein, um den vermuteten und sich in einigen Variablen andeutenden Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und Beeinträchtigungen im Bereich sozialer Teilhabe belastbar und statistisch absicherbar herauszuarbeiten. Dazu sind bei einigen Variablen Recodierungen der vorliegenden Daten erforderlich, um entsprechende abgeleitete Indikatoren bilden zu können, z.B. im Bereich der Zeitangaben für soziale und andere Aktivitäten in der arbeitsfreien Zeit.



## 6.6 Geschlechtsspezifische Effekte, Effekte spezifischer familiärer Konstellationen

Des Weiteren erscheint eine detaillierte Analyse geschlechterspezifischer Effekte sinnvoll und möglich. Unterschiedliche Grundvoraussetzungen der Lebensumstände bei Frauen und Männern, auf unterschiedlichen Altersstufen, mit und ohne Kinder oder mit anderweitigen Verpflichtungen können möglicherweise zu differenzierteren Modellzusammenhängen führen, die damit besonderen Gefährdungsrisiken im Zusammenhang mit der Gestaltung der Arbeitszeit erkennen lassen: So ist leicht vorstellbar, dass bei verheirateten dreißigjährigen Männern längere Arbeitszeiten zu weniger Problemen bei der Planung der arbeitsfreien Zeit führen, als bei einer allein erziehenden Mutter mit kleineren Kindern und pflegebedürftigen Angehörigen. Dabei sollte insbesondere Wert darauf gelegt werden, zu prüfen, welche Bedingungen tatsächlich für die Steigerung des Risikos verantwortlich sind, statt sich an einfachen Klassifizierungsvariablen, wie beispielsweise Geschlecht, zu orientieren.

## 6.7 Effekte langer und flexibler Arbeitszeiten

Wie die von COSTA et al., (2003) im Auftrag von SALTSA (schwedische Vereinigung verschiedener Gewerkschaften) vorgelegten Ergebnisse belegen, lassen die vorliegenden Daten auch sinnvolle Analysen von Effekten flexibler Arbeitszeiten zu (vgl. auch BOHNERT et al., 2003), die ebenfalls fortgeführt werden sollten. Dabei sollte insbesondere auch der Kombination längerer und flexibel abrufbarer Arbeitszeiten, wie sie in jüngster Zeit vom DIHK (2004) gefordert werden, Aufmerksamkeit geschenkt werden, weil beide Einzelkomponenten, längere Arbeitszeiten wie flexibel abrufbare, und damit unternehmensbestimmte flexible Arbeitszeiten, sich schon jeweils für sich als gesundheitlich beeinträchtigend herausgestellt haben und die Kombination beider Komponenten daher eine Akkumulation von Beeinträchtigungen erwarten lässt.

## 6.8 Längsschnittanalysen

Da in diesem Jahr eine neue Erhebungswelle für die Umfrage ansteht, sollte erwogen werden, auch eine Längsschnittanalyse in die Auswertungen zu integrieren, um einen Überblick darüber zu gewinnen, wie sich die Arbeitszeitbedingungen in den letzten fünf Jahren, und ggf. unter Rückgriff auf die vorausgegangenen Befragungswellen, über die gesamte rückverfolgbare Zeit entwickelt haben, und ob sich in den hier berichteten Zusammenhängen Verände-

rungen im Laufe der Zeit ergeben haben, ob also dort, wo Arbeitszeiten zugenommen haben oder über einen längeren Zeitraum hoch waren, verstärkte Tendenzen zur Zunahme der Beeinträchtigungen mit zunehmender Arbeitszeit zu beobachten sind.

Einige der Variablen tauchen in allen Umfragen auf (z.B. zur Dauer der wöchentlichen Arbeitszeit, wenn auch z.T. anders, aber recodierbar codiert), so dass durchaus gute Chancen bestehen, hier längsschnittliche Entwicklungen dokumentieren zu können.

## 6.9 Schlussfolgerungen

Die hier dargestellte Machbarkeitsstudie hatte das Ziel, das vorhandene Datenmaterial zu prüfen und seine Tauglichkeit für mögliche weiterführende Analysen zu erkunden. Die dazu durchgeführten Prüfungen zeigen zum einen, dass bereits mit gröberen Analysen aussagekräftige und belastbare Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Arbeitsdauer und gesundheitlichen Beschwerden möglich sind. Zum anderen konnte deutlich gemacht werden, dass detailliertere und auf komplexere Zusammenhänge ausgerichtete Analysen zu Ergebnissen führen können, die für die zukünftige Gestaltung der gesetzlichen und tarifvertraglichen Rahmenbedingungen für die Gestaltung der Arbeitszeiten, und zwar auch auf europäischer Ebene, und damit in langfristiger Perspektive von entscheidender Bedeutung sein können. Kurzfristig können solche Ergebnisse aber auch unmittelbar für die derzeit laufende Diskussion um die Ausdehnung und Flexibilisierung, und insbesondere die Flexibilisierung ausgedehnter Arbeitszeiten, empirisch abgesicherte Argumente für eine sozialverträgliche Gestaltung der Arbeitszeiten liefern.

## 7 Literatur

Beermann, B. (2004) Arbeitswissenschaftliche und arbeitsmedizinische Erkenntnisse zu überlangen Arbeitszeiten. In P. Nickel, K. Hänecke, M. Schütte & H. Grzech-Sukalo (Hrsg.) *Aspekte der Arbeitspsychologie in Wissenschaft und Praxis*. 181-205.  
Lengerich: Pabst

Bohnert, V.; Nachreiner, F. & Janßen, D. (2003). Effects of flexible working hours on health and well being - results from a secondary analysis of a European survey.  
*Shiftwork International Newsletter*, 20(2), 42.

Costa, G.; Åkerstedt, T.; Nachreiner, F.; Folkard, S.; Frings Dresen, M.; Gadbois, C.; Grzech-Šukalo, H.; Gärtner, J.; Härmä, M. & Kandolin, I. (2003). As time goes by – Flexible work hours, health and wellbeing (Working Life Research in Europe, Report No. 8).  
Stockholm: The National Institute for Working Life.

DIHK (2004) Individuell und flexibel. Wettbewerbsfaktor Arbeitszeitgestaltung. Ergebnisse einer DIHK-Unternehmensbefragung, Herbst 2004. Berlin: DIHK  
(auch im Internet beim DIHK einsehbar)

Folkard, S. & Lombardi, D.A. (2004). Designing Safer Shift systems. In P. Nickel, K. Hänecke, M. Schütte und H. Grzech-Sukalo (Hrsg.): *Aspekte der Arbeitspsychologie in Wissenschaft und Praxis*. 151-166.  
Lengerich: Pabst

Graf, O. (1959) Ganztägige Arbeitsablaufuntersuchungen an 200 Arbeitsplätzen. In O.Graf, O. Neuloh, E. Wolf & E. Kregel (Hrsg.): *Arbeitszeit und Produktivität*. Bd. 2.  
Berlin: Duncker & Humblot

Haenecke, K., Tiedemann, S., Nachreiner, F., and 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, 43-48.

Janßen, D. & Nachreiner, F. (2004): Flexible Arbeitszeiten.  
Bremerhaven: Wirtschaftsverlag Nordwest

Jung, D., Wilhelmi, E., Rose, D.-M., Konietzko, J. (1998): Circadiane Rhythmen und ihr Einfluss auf die Toxizität von Arbeitsstoffen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Literaturdokumentation Ld 10  
Bremerhaven: Wirtschaftsverlag Nordwest

Merillié, D. & Paoli, P. (2002): Dritte Europäische Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000. Dublin: Europäische Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen.

Nachreiner,, F.; Akkermann, S. & Hänecke, K. (2000). Fatal accident risk as a function of hours into work. In S. Hornberger; P. Knauth; G. Costa & S. Folkard (eds.), *Shiftwork in the 21th century. Challenges for research and practice.*(19-24).

Frankfurt: Lang.

Rutenfranz, J., Knauth, P. & Nachreiner, F. (1993). Arbeitszeitgestaltung. In H. Schmidtke (Hrsg.) ,*Ergonomie.* 574-599.

München: Hanser

Schmidtke, H., (1965):Die Ermüdung. Symptome – Theorien – Meßversuche.

Bern: Huber

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

Uehata, T. (1992): Long working hours and occupational stress–related cardiovascular attacks among middelaged workers in Japan.

*Journal of Human Ergology*, 20(2), 147-153