



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Psychophysiologisches Monitoring von
Arbeitsbelastungen und deren Beanspruchungen bei
Militärpiloten des Österreichischen Bundesheeres“

verfasst von / submitted by

Astrid Steiner

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Diplomstudium Psychologie

Betreut von / Supervisor:

Mag. Mag. Dr. Bettina Kubicek

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Theoretischer Hintergrund	7
2.1. Stress, Belastung und Beanspruchung	7
2.1.1. Arbeitsbelastung und -beanspruchung	8
2.1.2. Grundlegende Stresstheorien	10
2.1.2.1. Das Allgemeine Adaptationssyndrom	10
2.1.2.2. Das transaktionale Stressmodell	11
2.1.2.3. Das Modell der Allostase und allostatischen Belastung	12
2.1.3. Ausgewähltes arbeitsspezifisches Stressmodell: Das Job-Demand-Control (-Support) Modell	14
2.2. Empirische Befunde zu den Auswirkungen arbeitsbedingter Belastungen	17
2.2.1. Arbeitsbelastungen und Blutdruck	18
2.2.2. Arbeitsbelastungen, Wohlbefinden und Erholung	20
2.3. Die Rolle der individuellen Stressreaktivität im Umgang mit Arbeitsbelastungen	23
2.4. Ambulantes Assessment und Monitoring	26
3. Fragestellungen und Hypothesen	28
4. Methoden	32
4.1. Untersuchungsablauf	32
4.2. Variablen und Instrumente	34
4.2.1. Demographische Angaben	36
4.2.2. Objektive Daten: Blutdruck	37
4.2.3. Subjektive Angaben	39

4.2.3.1. Tägliche Arbeitsbelastungen.....	39
4.2.3.2. Allgemeine Arbeitsbedingungen	40
4.2.3.3. Schlafqualität und Erholungslevel	42
4.2.3.4. Wohlbefinden.....	43
4.2.3.5. Stressreaktivität.....	43
4.3. Stichprobe	44
4.4. Statistische Auswertung.....	45
5. Ergebnisse.....	50
5.1. Deskriptive Ergebnisse	50
5.1.1. Ebene 2-Variablen	50
5.1.1.1. Allgemeine Arbeitsbedingungen	50
5.1.1.2. Stressreaktivität.....	51
5.1.2. Ebene 1-Variablen	52
5.1.2.1. Blutdruck.....	52
5.1.2.2. Tägliche Arbeitsbelastungen.....	52
5.1.2.3. Wohlbefinden, Schlafqualität und Erholungslevel	53
5.2. Ergebnisse der Mehrebenenanalyse	53
5.2.1. Modelle zur Erklärung der täglichen Arbeitsbelastungen	54
5.2.2. Modelle zur Erklärung des Blutdrucks	57
5.2.3. Modelle zur Erklärung von Wohlbefinden, Schlaf und Erholung	61
5.3. Zusammenfassung der Ergebnisse.....	71
5.4. Explorative Analysen.....	72
6. Diskussion	79
6.1. Ergebnisse der Hypothesenprüfung	79
6.2. Limitationen und Ausblick	82
7. Literaturverzeichnis	86
8. Abbildungsverzeichnis.....	94

9. Tabellenverzeichnis.....	95
10. Anhang.....	96
10.1. Zusammenfassung.....	96
10.2. Fragebögen.....	98
10.3. Curriculum Vitae	106

Die vorliegende Arbeit orientiert sich hinsichtlich formaler Kriterien an den Richtlinien der APA (American Psychological Association, 2010).

Da eine rein männliche Stichprobe untersucht wurde und mehrheitlich männliche Militärpiloten österreichweit tätig sind, wurde in der vorliegenden Arbeit die männliche Form verwendet, wobei Frauen und Männer gleichermaßen angesprochen sind.

1. Einleitung

Der Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit richtet sich auf Piloten im Militärdienst und hatte zum Ziel, körperliche und psychische Beanspruchungen und Erholungsmerkmale im Kontext arbeitsbedingter Belastungen zu untersuchen und mit den aktuellen arbeitspsychologischen Befunden in Bezug zu setzen.

Die speziellen Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen stellen besonders hohe Anforderungen an die Luftstreitkräfte des Österreichischen Bundesheeres dar. Neben körperlicher Fitness und Gesundheit, einem hohen Verantwortungsbewusstsein und technischen Kenntnissen werden insbesondere kognitive Fähigkeiten in den Bereichen Sensomotorik, Wahrnehmung, Konzentration, Aufmerksamkeit, Belastbarkeit, Reaktionsfähigkeit, intellektuelle Leistungsfähigkeit sowie Raumorientierung, welche über dem Durchschnitt der Bevölkerung liegen müssen, von den Piloten verlangt. Nach Mikas (1993, S. 33-34) sind Militärpiloten zwei Arten von Belastungen ausgesetzt, welche in Form somatopsychischer Belastungen durch Schwingungen, Luftdruck, Temperatur und andere physikalische Größen und in Form psychisch-mentaler Belastungen durch Informationsüberlastung, Handlungsdichte etc. während des Fluges auf Körper und Psyche eines Piloten einwirken. Neben tätigkeitsspezifischen Anforderungen geben Rahmenbedingungen u.a. irreguläre Arbeitszeiten, Schichtdienst, häufige Abwesenheit vom Wohnort, Entwicklung neuer Flugtypen und technischer Systeme bei gleichzeitiger Kürzung von Flugstunden und geringen Entwicklungsmöglichkeiten Anlass zu einer kontinuierlichen Optimierung des Berufsfeldes von Militärpiloten, um individuelle Belastungsgrenzen rechtzeitig identifizieren zu können und die Gesundheit, Einsatzfähigkeit und Flugsicherheit von Piloten auf lange Sicht zu erhalten und zu verbessern.

Es existiert ein breites Spektrum an psychologischen, physiologischen und psychisch-chemischen Messmethoden, welche im Rahmen flugphysiologischer Untersuchungen zur Objektivierung von Belastungen eingesetzt werden (Samel et al., 1997, S. 756). Der Einsatz ambulanter Monitoring Strategien, beispielsweise Telemonitoring, als Maßnahme zur Fernuntersuchung, -diagnose und -überwachung verschiedener Vitalparameter (Häcker, Reichwein, & Turad, 2008) bietet den Vorteil umfangreiche psychophysiologische Messungen während der Dienstzeit sowie in der Freizeit kontinuierlich und alltagsnah durchführen und in

kritischen Belastungssituationen rasche und effektive Gegenmaßnahmen setzen zu können. Außerdem können typische Restitutionsprozesse nach dem Ende der Belastung untersucht werden.

Das Monitoring wurde in Kooperation mit dem Austrian Institute of Technology und dem Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport erstmals in der Population österreichischer Militärpiloten durchgeführt und untersucht. Ziel meiner Forschungsarbeit im Rahmen der Telemonitoring-Studie war es, Zusammenhänge zwischen Arbeitsstressoren und Ressourcen mit psychischem Wohlbefinden und kardiovaskulären Parametern bei Luftstreitkräften des Österreichischen Bundesheeres in unterschiedlichen Funktionsbereichen zu untersuchen. Des Weiteren sollten kurzfristige Auswirkungen arbeitsbedingter Belastungen auf individuelle Schlaf- und Erholungsmerkmale untersucht werden. Außerdem stellte sich die Frage, inwieweit jene Belastungs-Beanspruchungs-Mechanismen durch interindividuelle Unterschiede im Umgang mit Arbeitsstressoren erklärt werden können.

Die zentralen Forschungsfragen lauten wie folgt:

1. Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen den allgemeinen Arbeitsbedingungen und den täglichen Arbeitsbelastungen bei Militärpiloten des ÖBH?
2. Gibt es kurzfristige Auswirkungen allgemeiner Arbeitsbedingungen und täglicher Arbeitsbelastungen auf Beanspruchungen im täglichen Wohlbefinden, in der Schlafqualität, dem Erholungslevel und dem Blutdruck in der Gruppe von Militärpiloten?
3. Welche Rolle spielt die individuelle Stressreaktivität hinsichtlich der Auswirkungen von Arbeitsbelastungen auf Beanspruchungen im täglichen Wohlbefinden, der Schlafqualität und dem Erholungslevel bei Militärpiloten des ÖBH?

2. Theoretischer Hintergrund

Im folgenden Abschnitt soll zunächst das Konstrukt Stress als solches definiert und die terminologische Unterscheidung zwischen Belastung und Beanspruchung erörtert werden. Des Weiteren werden theoretische Erklärungsansätze zur Entstehung und Wirkung von Stress, die sich innerhalb der Stressforschung etabliert haben, vorgestellt. Anschließend soll ein ausgewähltes, für die vorliegende Fragestellung relevantes, arbeitspsychologisches Modell zum Zusammenhang zwischen Arbeitsbelastungen und -beanspruchungen erörtert und kritisch diskutiert werden. Die Relevanz von Erholungsprozessen, insbesondere Schlaf und Erholung, sollen im arbeitsspezifischen Kontext erörtert werden. Die bisherigen empirischen Befunde zum Zusammenhang zwischen Arbeitsbelastungen mit Blutdruck, Schlaf, Erholung sowie Wohlbefinden sollen eingehend betrachtet werden. Die Rolle der individuellen Stressreaktivität im Umgang mit Arbeitsbelastungen soll ebenfalls ausführlich dargestellt werden. Abschließend wird die Methode des Ambulanten Monitorings und Assessments vorgestellt.

2.1. Stress, Belastung und Beanspruchung

„Stress“ ist in aller Munde. Kaum ein anderer Begriff ist im alltäglichen Sprachgebrauch so präsent und auf so gut wie jeden Lebensbereich anwendbar wie der Stressbegriff. Dennoch liegt bislang keine allgemeingültige Definition vor. Auch im wissenschaftlichen Diskurs existierten bislang terminologische Inkonsistenzen in der Verwendung des Stressbegriffs, die auf eine Reihe heterogener Stresskonzepte zurückzuführen sind (Ulich, 2011). Gemäß des Belastungs- und Beanspruchungskonzeptes (Rohmert, 1984), welches in der deutschsprachigen Arbeitswissenschaft als leitendes theoretisches Konzept gilt, erfolgte eine definitorische Abgrenzung der Begriffe „Belastung“ und „Beanspruchung“. Demnach sind Belastungen als „objektive, von außen auf den Menschen einwirkende Größen und Faktoren“ und Beanspruchungen als „die subjektiven Folgen dieser Belastungen für den Menschen“ zu verstehen (Rohmert & Rutenfranz, 1975, S. 9). Bei dem Begriff "Stress", der sich neben dem Belastungs- und Beanspruchungskonzept zunehmend in der Arbeitspsychologie etablierte und definitorische Unklarheiten birgt, kann allgemein zwischen Stressoren und Stressreaktionen

differenziert werden. Nach Greif, Bamberg, und Semmer (1991, S. 13) ist Stress ein “unangenehm erlebter, intensiver Spannungszustand, welcher aus der wahrgenommenen Diskrepanz zwischen Anforderungen und eigenen Ressourcen resultiert”. Stressoren sind demzufolge belastende Faktoren unterschiedlicher Art, welche als externe bzw. interne psychische Stimuli zu Stressreaktionen führen können. Stressreaktionen sind die daraus resultierenden Beanspruchungen, die sich auf körperlicher, mentaler, emotionaler sowie der Verhaltensebene manifestieren und langfristig zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können (Greif, 1991). Eine spezifischere, auf die Arbeitssituation bezogene Definition von Stress findet sich bei Hacker und Richter (1980, zitiert nach Ulich, 2011, S. 487). Die Autoren verstehen Stress als einen “Zustand angstbedingt erregter Gespanntheit, der in Folge erlebter Bedrohung durch Arbeitsbeanspruchung entsteht”. Da Belastungen und Beanspruchungen in der Forschungsliteratur neutrale Konzepte darstellen, Stressoren und Stressreaktionen hingegen ausschließlich negative Auslöser und Auswirkungen betreffen (Schaper, 2014), orientiert sich die vorliegende Arbeit an der Definition im Sinne des Belastungs- und Beanspruchungskonzepts (Rohmert & Rutenfranz, 1975). Die Begriffe "Stress" und "Stressoren" werden synonym mit Belastungen und "Stressreaktionen" synonym mit Beanspruchungen verwendet.

Im nächsten Kapitel soll auf spezifische Belastungen und Beanspruchungen am Arbeitsplatz eingegangen werden.

2.1.1. Arbeitsbelastung und -beanspruchung

Körperliche sowie psychosoziale Belastungen spielen im Arbeitskontext eine zunehmende Rolle und können unterschiedlichen Ursprungs und unterschiedlicher Art sein. Eine allgemeine Kategorisierung wird von McGrath (1981) vorgeschlagen, wonach Stress aus den drei folgenden Hauptbereichen resultieren kann:

- 1) Physikalisch-technologische Umwelt, z.B. Lärm, Hitze/Kälte
- 2) Soziale Umgebung, z.B. Isolation, Konflikte
- 3) Personales System, z.B. Ängstlichkeit, Perfektionismus

Die drei Hauptbereiche können miteinander interagieren, sodass verschiedene Konstellationen von stressauslösenden Faktoren möglich sind (McGrath, 1981). Richter und Hacker (1998) erweitern das Modell von McGrath (1981) um Belastungen, die in der Arbeitswelt auftreten. Somit können Belastungen aus der Arbeitsaufgabe (z.B. Zeit- und Termindruck, zu hohe Anforderungen, etc.), aus der Arbeitsrolle (z.B. Verantwortung, geringe Unterstützung, etc.), aus der materiellen Umgebung (z.B. Lärm, toxische Stoffe, etc.), aus der sozialen Umgebung (z.B. Betriebsklima, Informationsmangel, etc.), aus dem Personensystem (z.B. fehlende Berufseignung, ineffiziente Handlungsstile, etc.) sowie aus dem "behavior setting" (z.B. Isolation, Crowding, etc.) entstehen. Fühlt sich ein/e Mitarbeiter/in auf Grund fehlender Ressourcen nicht in der Lage bestimmte Anforderungen in der Arbeit zu erfüllen, liegt langfristig gesehen, eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Fehlbeanspruchungen vor. Die durch Arbeitsbelastungen ausgelösten Fehlbeanspruchungen können sich auf physiologisch-somatischer, kognitiv-emotionaler sowie auf Verhaltensebene äußern sowie kurzfristige und mittel- bis langfristige, chronische Veränderungen hervorrufen. Schaper (2014, S. 528) gibt im Lehrbuch der Arbeits- und Organisationspsychologie einen Überblick über kurz- und langfristige Fehlbeanspruchungen:

		Kurzfristige, aktuelle Reaktionen	Mittel- bis langfristige chronische Reaktionen
Physiologisch, somatisch		– Erhöhte Herzfrequenz – Blutdrucksteigerung – Adrenalinausschüttung (Stresshormon)	– Allgemeine psychosomatische Beschwerden und Erkrankungen – Unzufriedenheit, Resignation, Depression
Psychisch (Erleben)		– Anspannung – Frustration – Ärger – Ermüdungs-, Monotonie-, Sättigungsgefühle	
Verhaltens- mäßig	individuell	– Leistungsschwankung – Nachlassen der Konzentration – Fehler – Schlechte sensomotorische Koordination	– Vermehrter Nikotin-, Alkohol- und Tablettenkonsum – Fehlzeiten (Krankheitstage)
	sozial	– Konflikte – Streit – Aggression gegen andere – Rückzug (Isolierung) innerhalb und außerhalb der Arbeit	

Abbildung 1: Fehlbeanspruchungen nach Kaufmann, Pornschlegel, und Udris (1982)

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf kurzfristigen physiologischen und psychischen Stressreaktionen.

2.1.2. Grundlegende Stresstheorien

Es existiert eine Reihe theoretischer Ansätze zur Erklärung der Entstehung und der Wirkmechanismen von Stress. Allgemein lassen sich die Ansätze in reizzentrierte Konzepte, reaktionsorientierte Konzepte und transaktionale (kognitive) Konzepte gliedern.

Zwei der einflussreichsten, grundlegenden stresstheoretischen Modelle sind das Allgemeine Adaptationssyndrom nach Selye (1974) und das transaktionale Stressmodell nach Lazarus und Launier (1981). Das Modell der Allostase stammt von Bruce McEwen (1998) und kann als Erweiterung der Stressmodelle von Selye und Lazarus angesehen werden. In diesem Abschnitt sollen die genannten Modelle beschrieben werden.

2.1.2.1. Das Allgemeine Adaptationssyndrom

Ein reaktionsorientierter Ansatz, der die Entstehung kurz- und mittelfristiger Stressreaktionen beschreibt und in drei Phasen gliedert, ist die Theorie von Hans Selye (1974). Nach Selye (1974, zitiert nach Kauffeld, & Hoppe, 2011, S. 229) wird Stress als “unspezifische Reaktion des Körpers bei seiner Anpassung an interne oder externe Anforderungen” verstanden und bezieht sich insbesondere auf physiologische Veränderungen, die bei länger anhaltender bzw. chronischer Stresseinwirkung das Allgemeine Adaptationssyndrom (AAS) auslösen. Bei einem Stresserlebnis wird der Organismus zunächst in die **Alarmphase** versetzt, in der es zu einer vermehrten Ausschüttung der Hormone Adrenalin und Noradrenalin durch die Aktivierung des sympathischen Nervensystems (SNS) kommt. Eine verbesserte Durchblutung und Sauerstoffversorgung sorgen dafür, dass ein Individuum mit genügend Energie für eine der Situation angemessene Reaktion versorgt wird. Hält der Stress länger an, kommt es zu einer vermehrten Kortisol Ausschüttung und zu einem Anstieg des Blutzuckerspiegels, die den Stoffwechsel anregen, bis die **Widerstandsphase** eintritt. In dieser Phase kommt es zu einer Gegenregulation durch den Parasympathikus, in der die physiologischen Reaktionen wieder auf

ein Normalniveau zurückkehren, damit sich der Körper erholen kann. Wirken Stressoren andauernd bzw. unvermindert auf einen Organismus ein und können diese nicht adäquat bewältigt werden, tritt schließlich das Stadium der **Erschöpfung** ein. In dieser Phase kommt es zu Adaptationsproblemen, die kurzfristig für die Entstehung von Funktionsstörungen (z.B. Immunschwäche) verantwortlich sind und langfristig zu manifesten Erkrankungen (z.B. Hypertonie) führen können. Kritisch anzumerken ist, dass die Theorie interindividuelle Unterschiede in der Stresswahrnehmung und -bewältigung nicht ausreichend zu erklären vermag sowie kognitive und emotionale Reaktionen weitgehend unberücksichtigt lässt.

2.1.2.2. Das transaktionale Stressmodell

Lazarus und Launier (1981) distanzieren sich in ihrem Stressmodell von Selyes Unspezifitätsannahme und postulieren, dass individuelle kognitive und emotionale Bewertungsprozesse in der Auseinandersetzung des Individuums mit einer Stresssituation eine zentrale Rolle spielen. Nach Lazarus und Launier folgt das Stressgeschehen einer wechselseitigen, komplexen Dynamik zwischen Person und Umwelt, der zufolge Stress entsteht, wenn die Anforderungen der Umwelt mit den Fähigkeiten einer Person, diesen Anforderungen gerecht zu werden, nicht miteinander übereinstimmen. Ausschlaggebend ist, dass individuellen Wahrnehmungen, Empfindungen und Interpretationen bei der Situationsbeurteilung, unabhängig von der Intensität des jeweiligen Reizes, eine wichtige Bedeutung zukommt.

Lazarus unterscheidet drei Bewertungsprozesse, die das Stressgeschehen beeinflussen:

- 1) Im Rahmen des **primären Bewertungsprozesses** ("primary appraisal") wird eine neue Situation zunächst analysiert und daraufhin beurteilt, ob Umweltereignisse bzw. Anforderungen eine potentielle Bedrohung bzw. einen Verlust für die Person darstellen oder ob sie als günstig für das eigene Wohlergehen erlebt werden.

- 2) Wird die Situation als potentiell bedrohlich bzw. ungünstig eingeschätzt, kommt es zum **sekundären Bewertungsprozess** (“secondary appraisal”), in dem eine Person beurteilt, ob sie über adäquate Alternativen (z.B. Zeit, Fähigkeiten, etc.) zur erfolgreichen Situationsbewältigung verfügt. Hinsichtlich der Bewältigungsstrategien können sowohl interne (z.B. Persönlichkeitseigenschaften) als auch externe Ressourcen (z.B. Geld, soziale Unterstützung) eine Rolle spielen.

Nach diesen Überlegungen erfolgt die konkrete Handlung, die durch aktive Veränderung der Umweltbedingungen (problemorientiertes Coping) oder durch psychische Anpassung an das Ereignis (emotionsorientiertes Coping) charakterisiert ist.

- 3) In beiden Fällen kommt es schließlich zu einer **erneuten Einschätzung** (“re-appraisal”) der Situation im Hinblick darauf, ob die Situation erfolgreich bewältigt werden konnte oder weiterhin als bedrohlich gilt.

Die Bewertungsphasen können in beliebiger Reihenfolge und Häufigkeit durchlaufen werden bis es der Person gelingt die gegebenen Anforderungen erfolgreich zu bewältigen. Die kognitiven Modelle ermöglichen es, Aussagen zu chronischen Folgen von Stress sowie zu interindividuellen Unterschieden in der Auseinandersetzung mit objektiv gleichen Umweltbedingungen zu gewinnen. Es sei anzumerken, dass das Verhältnis von Anforderungen und Ressourcen, ebenso in arbeitspsychologischen Stressmodellen, beispielsweise dem Job-Demand-Control-(Support) Modell (Karasek, 1979; Johnson & Theorell, 1988), zentrale Komponenten darstellen. Diese arbeitsbezogenen Stressmodelle sollen in Kapitel 2.1.3. vorgestellt werden.

2.1.2.3. Das Modell der Allostase und der allostatischen Belastung

Ein aktuelleres integratives Stresskonzept, das sowohl physiologische als auch psychologische Prozesse im Stressgeschehen berücksichtigt, ist das Modell der Allostase nach McEwen (1998). In Unterschied zum Prinzip der “Homöostase”, welches als konstanter Zustand “inneren Gleichgewichts” verstanden wird, spricht McEwen von “Allostase” als der flexiblen Anpassung

eines Individuums an eine Belastungssituation. Dabei werden physiologische und behaviorale Reaktionsmuster aktiviert, die kurzfristig protektiv und funktional sind und der Anpassung dienen, über einen längeren Zeitraum jedoch gesundheitsschädigend sein können. Ist ein Individuum auf Grund ineffizienter Stressreaktionen oder der Häufigkeit und/oder Intensität einwirkender Stressoren nicht in der Lage, bestimmte Anforderungen erfolgreich zu bewältigen, kommt es, langfristig gesehen, zu einer Überforderung des Organismus durch chronische Aktivierung, die McEwen als “allostatische Belastung” bezeichnet. Der Organismus kann sich folglich nicht mehr angemessen erholen und reagiert dysfunktional. Hierbei verweist McEwen auf vier mögliche Arten der allostatischen Belastung (siehe Abbildung 2).

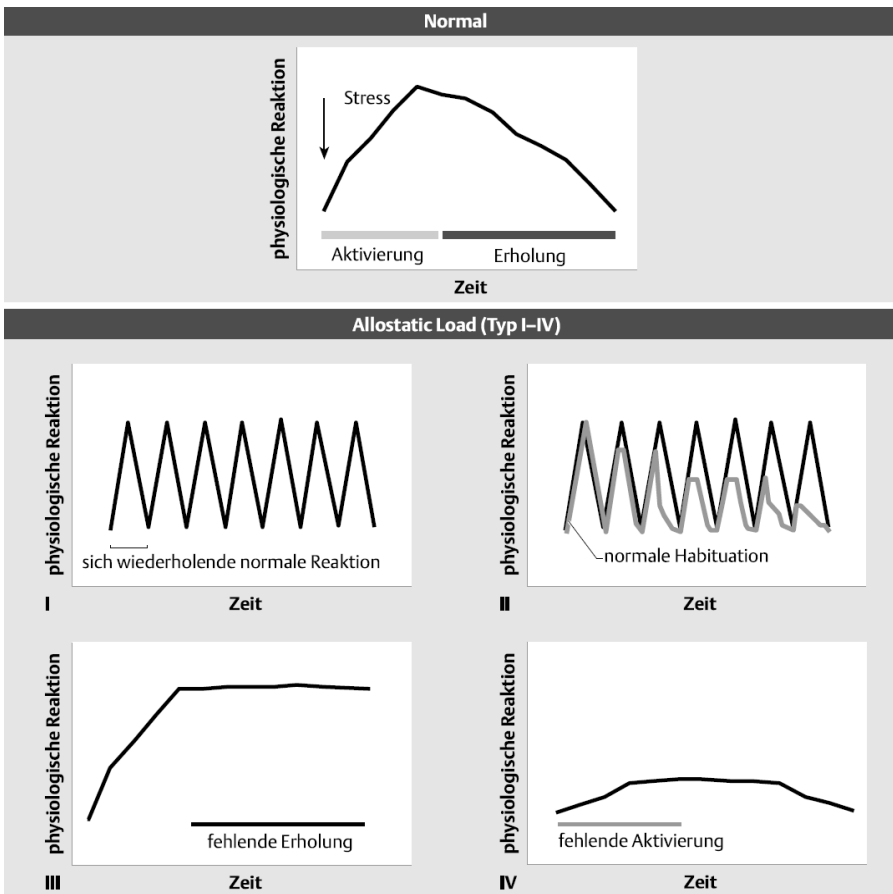


Abbildung 2: Subtypen der allostatischen Belastung nach McEwen (1998, zitiert nach Schulz, Heese, & Gold, 2005)

In der oberen Grafik wird eine gesunde Stressreaktion mit den Phasen „Aktivierung“ und „Erholung“ dargestellt. Bei Subtyp I reagiert der Organismus zwar in angemessener Weise auf Stressoren, die allerdings wiederholt auftreten und zu einer häufigen Konfrontation mit neuen Stressoren führen. Subtyp II zeigt das Ausbleiben einer Adaptation auf einen wiederkehrenden Stressor, d.h. der Organismus reagiert immer mit hoher Aktivierung auf einen wiederholt auftretenden Stressor. Subtyp III verdeutlicht eine verlängerte Aktivierung, wodurch der Ausgangszustand nicht wiederhergestellt werden kann und Ressourcen nicht bzw. nicht angemessen aufgebaut werden können. Subtyp IV zeigt eine inadäquate Reaktion auf den entsprechenden Stressor. Durch die fehlende Aktivierung kann es zu einer gesundheitsschädlichen Überaktivierung anderer Systeme z.B. entzündlicher Zellen des Immunsystems kommen (Schulz, Heese, & Gold, 2005).

Die allostatische Belastung kann sich auf physiologischer Ebene beispielsweise durch eine chronisch erhöhte Kortisol-Konzentration im Blut und auf behavioraler Ebene beispielsweise durch übermäßigen Nikotin- und/oder Alkoholkonsum äußern, was das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselerkrankungen und anderen Erkrankungen maßgeblich begünstigen kann (McEwen, 2000; McEwen & Wingfield, 2003).

2.1.3. Ausgewähltes arbeitsspezifisches Stressmodell: Das Job-Demand-Control (-Support) Modell

Die Auswirkungen von Arbeit auf Körper und Psyche von Beschäftigten stellen einen zentralen Forschungsgegenstand innerhalb der arbeits- und organisationspsychologischen Forschung dar, die seit den 1980er Jahren eine Reihe theoretischer Konzepte und Modelle hervorgebracht hat. Vielfach erforschte und empirisch gut belegte Modelle, die den Fokus auf Zusammenhänge zwischen Arbeit und Gesundheit legen, sind das Job-Demand-Control Modell (JDC-Modell; Karasek, 1979; Karasek & Theorell, 1990), das erweiterte Job-Demand-Control-Support Modell (JD-CS-Modell; Johnson & Hall, 1988) sowie das Modell beruflicher Gratifikationskrisen (Siegrist, 1996).

Das Job-Demand-Control Modell von Karasek (1979) und das Job-Demand-Control-Support Modell von Johnson und Hall (1988) basieren auf der Interaktion zwischen Anforderungen und Ressourcen am Arbeitsplatz. Karasek geht davon aus, dass für die Entstehung von arbeitsbedingtem Stress zwei Arbeitsplatzcharakteristika ausschlaggebend seien, nämlich die quantitativen Arbeitsanforderungen sowie das Ausmaß an Handlungsspielraum bzw. an eigenständigen Entscheidungen im Umgang mit diesen Anforderungen. Grundsätzlich wird nach der Auffassung des Autors, Stress als ein durch Arbeitsanforderungen ausgelöster Zustand körperlicher und/oder mentaler Aktivierung verstanden, der per se als neutral zu werten ist. Erst wenn die Aktivierung auf Grund mangelnder Kontrollmöglichkeiten nicht in adäquate Handlungsenergie umgewandelt werden kann, kommt es zu Fehlbeanspruchungen („Job Strain“), die sich in gesundheitlichen, körperlichen und psychischen Beeinträchtigungen wie z.B. Depressionen, Erschöpfung, Herz-Kreislauf-Erkrankungen etc. manifestieren können.

Arbeitsanforderungen („Job Demands“) sind diesem Modell zufolge als psychologische und physiologische Stressoren zu verstehen, die aus der Arbeitsmenge, dem Aufgabeninhalt oder persönlichen Konflikten entstehen können. Die Komponente Entscheidungsspielraum („Decision Latitude“) bezieht sich auf die Möglichkeit, selbständige Entscheidungen treffen bzw. adäquat auf Arbeitsanforderungen reagieren zu können. Gemäß dieser Annahme ergeben sich vier Konstellationen der beiden zentralen Komponenten „Job Demands“ und „Decision Latitude“ mit unterschiedlichen Auswirkungen für ein Individuum (siehe Abbildung 3).

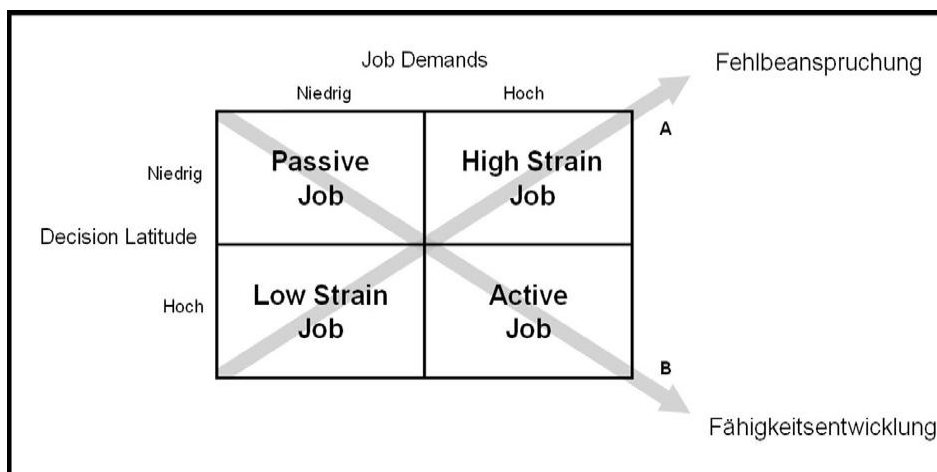


Abbildung 3: Jobtypen nach Karasek (1979)

Tätigkeiten, die durch hohe bzw. steigende Belastungen und einen geringen bzw. sinkenden Entscheidungsspielraum gekennzeichnet sind, zeigen ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Stresssymptomen und stressassoziierten Erkrankungen und werden als “High Strain Jobs” im Sinne der “Strain-Hypothese” bezeichnet. Tätigkeiten, bei denen hohe Arbeitsbelastungen mit hohem Entscheidungsspielraum einhergehen, führen Karasek zufolge zu einer Kompetenzentwicklung und werden als “Active Jobs” bezeichnet. “Passive Jobs” hingegen sind Tätigkeiten, die durch gleichermaßen niedrige Anforderungen wie Entscheidungsspielräume gekennzeichnet sind und zu einer Abnahme des Aktivitätslevels sowie der allgemeinen Problemlösekompetenzen führen können. Sind Personen in ihrer Arbeit geringen Belastungen ausgesetzt und verfügen über hohe Entscheidungsbefugnis, spricht Karasek von “Low Strain Jobs”, die weder entwicklungsförderliche, noch gesundheitsschädigende Auswirkungen für die Person haben, jedoch zu Fehlbeanspruchungen in Form von Unterforderungs- und Monotonieerleben führen können.

Basierend auf dem Job-Demand-Control Modell entwickelten Johnson und Hall (1988) das Job-Demand-Control-Support Modell, welches die Komponente der sozialen Unterstützung durch Mitarbeiter und Vorgesetzte als wesentliche Ressource zur Vermeidung bzw. Milderung von Stresssymptomen mit einbezieht. Soziale Unterstützung kann sowohl auf emotionaler Ebene in Form von Mitgefühl und Anerkennung (“socioemotional support”), als auch tätigkeitsbezogen (“instrumental social support”) erfolgen und sich positiv auf das Selbstwertgefühl, Wohlbefinden und die Gesundheit von Beschäftigten auswirken. Den Annahmen des JDSCS-Modells zufolge, liegt bei jenen Tätigkeiten eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Fehlbeanspruchungen vor, die durch hohe Arbeitsbelastungen, einen geringen Entscheidungsspielraum und eine geringe soziale Unterstützung gekennzeichnet sind. Diese Bedingungskonstellation entspricht den sogenannten “Iso-Strain-Jobs” und wird im Sinne der “Iso-Strain-Hypothese” angenommen.

Im Rahmen einer empirischen Überprüfung des Modells an einer schwedischen und amerikanischen Stichprobe männlicher Beschäftigter fand Karasek (1979) Belege für seine Annahme eines linearen Zusammenhangs zwischen Anforderungen, Entscheidungsspielraum sowie Stresssymptomen. Das JDC(S)-Modell wurde in einer Vielzahl empirischer Studien zum Zusammenhang zwischen Arbeitsstress und psychischer sowie physischer Gesundheit überprüft

und konnte am häufigsten für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, muskuloskelettale Erkrankungen und depressive Störungen bzw. Erkrankungen belegt werden (Belkic, Landsbergis, Schnall, & Baker, 2004; Bosma, Peter, Siegrist, & Marmot, 1998; Kivimäki, Virtanen, Elovainio, Kouvonen, Väänänen, & Vahtera, 2006; Kuper & Marmot, 2003), wobei die Befunde insgesamt als uneinheitlich zu betrachten sind. Zwei Metaanalysen zu den Haupt- und Interaktionseffekten von Job Demands, Decision Latitude und Social Support in Bezug auf diverse Gesundheitsindikatoren wurden von Van der Doef und Maes (1999) sowie von Landsbergis, Dobson, Koutsouras, und Schnall (2013) durchgeführt, welche im nächsten Kapitel mit dem Fokus auf die interessierenden Variablen erörtert werden sollen.

Kritik am JDC(S)-Modell bezieht sich insbesondere darauf, dass die Konzepte unspezifisch seien und individuelle Unterschiede in der Wahrnehmung und Entwicklung von Stresssymptomen unberücksichtigt blieben. Außerdem werden weitere wichtige Ressourcenaspekte wie etwa Qualifikation und weitere Merkmale der Arbeitstätigkeit ausgeklammert, weshalb nur eingeschränkte Aussagen über die Interaktion zwischen Anforderungen und Ressourcen auf Organisationsebene getroffen werden können.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das JDC(S)-Modell trotz der Kritik einen wichtigen Beitrag zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen Arbeitsstress und Gesundheit leistet.

2.2. Empirische Befunde zu den Auswirkungen arbeitsbedingter Belastungen

Die negativen Folgen von arbeitsbedingtem Stress können sich bereits kurzfristig auf physiologischer Ebene wie z.B. erhöhter Herzfrequenz, Blutdrucksteigerung oder Ausschüttung von Adrenalin einhergehend mit psychologisch erlebter Anspannung, Frustration oder Ärger, aber auch mit Ermüdungs-, Monotonie oder Sättigungsgefühlen sowie Verhaltensänderungen zeigen (Hacker & Sachse, 2014). Gegenwärtig liegt eine solide wissenschaftliche Evidenz zum Einfluss ungünstiger Arbeitsbedingungen, insbesondere bei hohen Anforderungen und geringem Handlungsspielraum, einem Missverhältnis zwischen Verausgabung und Belohnung, geringer sozialer Unterstützung sowie Mehrarbeit auf eine Vielzahl psychischer und körperlicher Erkrankungen, insbesondere des Herz-Kreislaufsystems sowie ihrer Risikofaktoren

vor (Belkic et al., 2004; Bosma et al., 1998; Rau & Triemer, 2004; Siegrist, 1996; Vrijkotte, van Doornen, & de Geus, 2000).

Im folgenden Abschnitt sollen die bisherigen empirischen Befunde, die im Rahmen der arbeitsplatzbezogenen Stressforschung vorliegen, für die interessierenden Variablen skizziert werden. Das Job-Demand-Control-Support Modell (Johnson & Hall, 1988) soll den theoretischen Bezugsrahmen für die Ableitung der Hypothesen bilden.

2.2.1. Arbeitsbelastungen und Blutdruck

Van der Doef und Maes (1998) geben einen Überblick über 51 Studien, die den Einfluss von Job Demands, Decision Latitude und Social Support auf verschiedene Indikatoren physischer Gesundheit untersuchten. Insgesamt zeigten sich in etwa der Hälfte aller Untersuchungen vor allem in Bezug auf kardiovaskuläre Erkrankungen Belege für die Strain- und die Iso-Strain-Hypothese. In längsschnittlichen Studien fanden sich weitgehend keine signifikanten Effekte von Job Strain (De Lange, Taris, Kompier, Houtman, & Bongers, 2003), wobei ein negativer Zusammenhang zwischen Decision Latitude und dem Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen von Bosma und Kollegen (1998) berichtet wurde.

Im Kontext zunehmender kardiovaskulärer Erkrankungen wird der Fokus der Arbeitsstressforschung verstärkt auf den Blutdruck gelegt. Der Blutdruck stellt einen wichtigen Indikator physischer Gesundheit dar. Auch im Bereich der zivilen und militärischen Luftfahrt ist der Blutdruck eine wichtige Messgröße zur Objektivierung subjektiver Belastungen und ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

In Studien konnte mehrfach bestätigt werden, dass Hypertonie mit arbeitsbedingten Belastungen im Zusammenhang steht und langfristig gesehen einen wichtigen Risikofaktor für die Entstehung kardiovaskulärer Erkrankungen darstellt. In einer Metaanalyse von Landsbergis, Dobson, Koutsouras, und Schnall (2013) zum Zusammenhang zwischen Job Strain und dem Blutdruck zeigten sich in 22 querschnittlichen Studien signifikante Erhöhungen des systolischen und diastolischen Blutdrucks bei der Arbeit, zu Hause und während des Schlafs,

wobei der systolische Blutdruck insgesamt stärkere Veränderungen zeigte und bei Frauen lediglich ein höherer systolischer Blutdruck am Arbeitsplatz in Verbindung mit Job Strain gefunden werden konnte. Was die Stichprobe betrifft, so konnten in populationsbasierten Studien signifikante Ergebnisse gefunden werden, wohingegen bei berufsspezifischen Stichproben größtenteils schwache bis keine signifikanten Korrelationen vorliegen.

Landsbergis, Schnall, Warren, Pickering, und Schwartz (1994) fanden für mehrere Operationalisierungen von Job-Strain signifikante Interaktionseffekte zur Vorhersage des systolischen Blutdrucks bei 262 männlichen Angestellten. Tsutsumi und Kollegen (1998) hingegen fanden einen signifikanten Interaktionseffekt von hohen Job Demands und geringer Decision Latitude in Bezug auf den diastolischen Blutdruck bei männlichen Landarbeitern in Japan. Übereinstimmende Ergebnisse konnten in einer Studie von Bishop et al. (2003) gezeigt werden, die verschiedene physiologische Parameter bei männlichen Streifenpolizisten mittels Ambulanten Monitorings erhoben, wobei lediglich für den diastolischen Blutdruck ein signifikanter negativer Haupteffekt von Decision Latitude beobachtet wurde. Kamarck et al. (1998) führten ein 6-tägiges Ambulantes Monitoring des Blutdrucks und der Herzfrequenz bei 120 Personen durch, die zu jeder Messung über die aktuelle Belastungssituation, ihren emotionalen Zustand sowie soziale Konflikte berichten sollten. Auch hier konnte lediglich der Handlungsspielraum den diastolischen Blutdruck in der erwarteten Richtung vorhersagen. In einer Replikationsstudie konnten Kamarck et al. (2002) Hinweise dafür finden, dass intraindividuelle Veränderungen von Arbeitsanforderungen, erlebten sozialen Konflikten und Handlungsspielraum signifikant mit Schwankungen des systolischen und diastolischen Blutdrucks korrelieren. Rau (2004) erfassten Tätigkeitsmerkmale mittels objektiver Expertenbeurteilungen und fanden ebenso bei Personen mit hohem Job-Strain signifikant höhere systolische und diastolische Blutdruckwerte.

Zum Einfluss kumulativer arbeitsbedingter Stressoren auf den Blutdruck bestehen heterogene Befunde. Schnall und Kollegen (1998) führten 24 Stunden Blutdruck-Monitorings im Abstand von drei Jahren an 195 männlichen Probanden durch. Es zeigte sich, dass Personen, die an beiden Testzeitpunkten unter High-Strain-Bedingungen arbeiteten, signifikant höhere systolische und diastolische Blutdruckwerte in der Arbeit und Freizeit im Vergleich zu Personen mit geringem Job Strain zeigten. Diejenigen Personen, die beim ersten Messzeitpunkt

hohen Job Strain und zum zweiten Messzeitpunkt keinen Job Strain berichteten, zeigten einen signifikant niedrigeren Blutdruck bei der Arbeit und zu Hause. Auch Guimont et al. (2006) konnten in einer Längsschnittstudie an Angestellten des Öffentlichen Dienstes, welche an beiden Erhebungszeitpunkten bzw. zum zweiten Erhebungszeitpunkt High-Strain-Bedingungen erlebten ein erhöhtes Risiko für systolischen Blutdruckanstieg nachweisen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in einer Reihe von Studien Hinweise auf signifikante Erhöhungen des systolischen und diastolischen Blutdrucks bei akuter und/oder chronischer Arbeitsstressexposition existieren. Erwähnenswert sei zudem, dass der Blutdruck bei höher belasteten Personen während des Schlafs kaum sank, wie in mehreren Studien gezeigt werden konnte (Fan, Blumenthal, Hinderliter, & Sherwood, 2013). Meijman und Mulder (1998) beschreiben in diesem Zusammenhang einen Spill-over-Effekt, der sich in einer erhöhten Sekretion aktivierender Hormone, erhöhter Herzfrequenz und erhöhtem Blutdruck in der Post-Stress-Phase äußert und so Erholungsphasen verkürzt.

In ihrer Gesamtheit sind die Ergebnisse allerdings uneinheitlich und variieren in Abhängigkeit vom Geschlecht, gewählttem Studiendesign, Operationalisierung der Modellkomponenten und der untersuchten Stichprobe. Prinzipiell ist festzustellen, dass bei Männern stärkere Effekte und für den systolischen Blutdruck konsistentere Befunde vorliegen (Landsbergis et al., 1994; Rau, 2006).

2.2.2. Arbeitsbelastungen, Wohlbefinden und Erholung

Im Anbetracht einer dynamischen und komplexen Arbeitswelt, in der Beruf und Privatleben zunehmend schwierig voneinander zu trennen sind, scheinen Erholungsdefizite einen maßgeblichen Beitrag zur Entstehung gesundheitlicher Probleme zu leisten (Zapf & Semmer, 2004). In den vergangenen Jahren erfolgte innerhalb der Wissenschaft ein Paradigmenwechsel von einer “belastungsorientierten” hin zu einer “ressourcenorientierten” Forschung, weshalb Erholungsprozesse zunehmend in den Fokus des Forschungsinteresses rückten (Zapf & Semmer, 2004). Erholung wird als ein den arbeitsbezogenen Beanspruchungen entgegenwirkender Prozess verstanden, der während Arbeitspausen sowie in der Freizeit

stattfinden kann (Sonnentag & Fritz, 2010). In ihrem Effort-Recovery-Modell postulieren Meijman und Mulder (1998), dass regelmäßige Erholungsphasen notwendig seien, um erlebte Belastungen und daraus resultierende psychische und physische Beanspruchungen wie z.B. Ermüdungszustände abbauen und Ressourcen wiederherstellen zu können. Erholung findet den Autoren zufolge dann statt, wenn ausreichend Zeit gegeben ist und wenn keine arbeitstypischen Anstrengungen und Anforderungen auf das Individuum einwirken, wohingegen ungenügende Erholungsphasen sowie ein langfristiges Anhalten von Arbeitsbelastungen, unabhängig von deren Intensität, zu kumulierten Beanspruchungsreaktionen und folglich zu ernsthaften gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie z.B. Erschöpfung, Schlafbeschwerden und anderen psychosomatischen Symptomen führen können. Somit wird Erholung als wesentlicher Faktor zum Ressourcenaufbau und zur Minderung negativer arbeitsbedingter Stresseffekte angesehen, weshalb eine gelungene Erholung für die Aufrechterhaltung von Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden unabdingbar ist (De Bloom, Kompier, Geurts, De Weerth, & Sonnentag, 2009; Geurts & Sonnentag, 2006). In einer Reihe von Untersuchungen zu Determinanten und Effekten von Erholung am Arbeitsplatz sowie in der Freizeit, speziell im Urlaub und am Wochenende, konnte ein positiver Einfluss von regelmäßigen Arbeitspausen sowie Urlaubszeiten auf die Gesundheit und das Wohlbefinden nachgewiesen werden (Sonnentag & Fritz, 2010; Westman & Eden, 1997). Können Berufstätige am Feierabend ihren Freizeitaktivitäten nachgehen und sich angemessen von der Arbeit distanzieren, wirkt sich dies motivierend auf die Leistung am nächsten Arbeitstag aus und steigert zudem das Wohlbefinden (Sonnentag, 2003).

Schlaf als einer der wichtigsten Erholungsdeterminanten ist essentieller Bestandteil zur Erhaltung der mentalen und physischen Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Gerade die fliegerische Tätigkeit sowie die irregulären Flugdienstzeiten im Pilotenberuf erfordern eine besonders hohe psychische und physische Belastbarkeit. Schlaf- und Erholungsprozesse stellen daher wichtige zu untersuchende Parameter in der Flugphysiologie dar, mittels derer Erkenntnisse zu individuellen Belastungsschwerpunkten und -grenzen im fliegerischen Einsatz gewonnen werden können (Samel et al., 1997). In Kapitel 2.4. soll auf die entsprechenden Methoden näher eingegangen werden.

Mehrere Studien konnten zeigen, dass Arbeitsbelastungen mit einer geringen Schlafqualität korrelieren, die wiederum zu Leistungseinbußen, negativer Affektivität (Sonnentag, Binnewies, & Mojza, 2008), geringem Befinden, Ermüdung und gesundheitlichen Beschwerden führen können (Lavidor, Weller, & Babkoff, 2010). Im Zusammenhang zwischen Stress und Schlafqualität spielen ebenso Bewältigungsressourcen wie z.B. das “Abschalten” von der Arbeit, eine wichtige Rolle und können Schlafstörungen verstärken bzw. mildern. Für die Schlafdauer hingegen konnten keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit von der Schlafqualität nachgewiesen werden, womit die Schlafquantität als weniger anfällig gegenüber arbeitsbedingten Stressoren gilt (Rook & Zijlstra, 2006).

Auch in Bezug auf das Job-Demand-Control(-Support) Modell konnten sowohl in Querschnitts-, als auch Längsschnittuntersuchungen Belege für den Zusammenhang zwischen Arbeitsstressoren und depressiven Symptomen, Schlaf- und Erholungsstörungen sowie Ermüdungs- und Erschöpfungszuständen gefunden werden (Van der Doef & Maes, 1999; Akerstedt, 2006). Van der Doef und Maes (1999) berichten in ihrem Review konsistente Belege für die Iso-Strain-Hypothese in Bezug auf psychisches Wohlbefinden und psychische Gesundheit. Pelfrene und Kollegen (2002) überprüften das Job-Demand-Control-Support Modell zur Vorhersage von psychischem Wohlbefinden. Dabei wurden die Variablen Ermüdung, Schlafprobleme, Depressionen und der Gebrauch psychotroper Substanzen bei belgischen Angestellten im Querschnitt erhoben. Für alle Dimensionen zeigten sich signifikante Zusammenhänge mit den untersuchten Outcomes im Sinne der Iso-Strain-Hypothese, wobei die Buffer-Hypothese, der zufolge Decision Latitude und Social Support die negativen Effekte von Job Demands abschwächen sollen, nicht bestätigt werden konnte. In einer Studie von Nordin, Knutsson, Sundbom, und Stegmayr (2005) hingegen konnte ein signifikanter Interaktionseffekt der drei Modellkomponenten auf die Schlafqualität belegt werden. Ebenso zeigte sich ein durch einen Mangel an sozialer Unterstützung vermittelter Einfluss von Schlafstörungen auf koronare Herzerkrankungen. Hinsichtlich der sozialen Unterstützung konnte zudem ein negativer Zusammenhang mit Schlafbeschwerden bei Vietnam Veteranen beobachtet werden (Fabsitz, Sholinsky, & Goldberg, 1997). In Bezug auf die Erfassung von Arbeitsbedingungen wird der Einsatz objektiver Verfahren diskutiert und mit den Ergebnissen subjektiv erfasster Arbeitscharakteristika verglichen. Gebele, Morling, Rösler, und Rau (2011) erfassten Job

Demands und Decision Latitude sowohl subjektiv als auch objektiv mittels Tätigkeitsbewertungssystem (TBS; Hacker, Iwanowa, & Richter, 1983) und fanden heraus, dass hohe Job Demands, subjektiv und objektiv erfasst, mit einer höheren Erholungsunfähigkeit einhergehen. Decision Latitude konnte lediglich als subjektiv erfasste Variable die Erholungsunfähigkeit in der erwarteten Richtung vorhersagen. In Anlehnung an eine Untersuchung von Van Hooff, Geurts, Kompier, und Taris (2007) lässt sich argumentieren, dass Personen, die ihre Arbeit als besonders anstrengend empfinden, auch häufiger an Wochenenden arbeiten und weniger effektiven Erholungsaktivitäten, wodurch Anstrengungen ausgeglichen werden können, nachgehen.

Gemäß den empirischen Befunden lässt sich zusammenfassend feststellen, dass arbeitsbedingte Stressoren maßgeblich für Beeinträchtigungen von Erholungsprozessen und damit einhergehenden Schlafstörungen, Ermüdungszuständen und Leistungseinbußen verantwortlich sind. In diesem Zusammenhang wird vielfach der Begriff "Psychological detachment" erwähnt und argumentiert, dass durch die Fähigkeit, sich gedanklich und emotional von der Arbeit zu distanzieren ein Erholungsprozess stattfinden kann und Ressourcen wieder aufgebaut werden können (Sonnentag & Bayer, 2005). Ein vergleichbares psychologisches Konstrukt stellt die individuelle Stressreaktivität dar, welche im nächsten Kapitel vorgestellt werden soll.

2.3. Die Rolle der individuellen Stressreaktivität im Umgang mit Arbeitsbelastungen

Neben externen stressreduzierenden Faktoren kommt einer Vielzahl von personenbezogenen Konzepten und Konstrukten in der Stressverarbeitung eine wesentliche Bedeutung zu. Ein Konstrukt, das den Umgang mit Stressoren je nach individueller Ausprägung erleichtern oder erschweren kann, ist die Stressreaktivität. Nach Schulz, Jansen, und Schlotz (2005, S. 124) handelt es sich bei der Stressreaktivität um eine relativ stabile Disposition von Personen, belastende Situationen mit intensiven und lang andauernden Stressreaktionen auf kognitiver, emotionaler und physiologischer Ebene zu beantworten. Den Autoren zufolge sind stressreaktive Personen, die hohen Belastungen ausgesetzt sind, weniger in der Lage

zuverlässig zu handeln, was bei chronischer Stressexposition zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen kann.

Hierbei scheinen vor allem die Persönlichkeitsfaktoren hohe Besorgnisneigung, negatives Selbstkonzept eigener Fähigkeiten, hohe Erregbarkeit des Zentralen Nervensystems und hohe negative Affektivität für die Ausprägung der Stressreaktivität maßgeblich zu sein (Schulz et al., 2005). In mehreren Studien wurden Zusammenhänge zwischen der individuellen Stressreaktivität mit verschiedenen Persönlichkeitsmerkmalen, wie z.B. Selbstwirksamkeit (Bandura, 1998) sowie Neurotizismus (Bolger & Schilling, 1991; Schlotz, Jansen, Schulz, Yim, & Zoccola, 2011) und psychologischen sowie physiologischen Stressparametern untersucht. Den Ergebnissen zufolge zeigten Personen mit einer geringen Selbstwirksamkeit eine Tendenz, Stresssituationen als potentiell bedrohlicher und unkontrollierbarer einzuschätzen und folglich stärkere psychobiologische Stressreaktionen zu zeigen (Bandura, 1998). Auch Personen mit hohen Neurotizismus-Werten zeigten in mehreren Studien erhöhte Stressreaktionen bei wiederholtem Einwirken von Stressoren (Bolger & Schilling, 1991; Schlotz et al., 2011). Basierend auf dem nicht veröffentlichten Fragebogen zur Erfassung der Stressreaktivität (MESA; Messinstrument zur Erfassung der Stressreaktivität) entwickelten die Autoren die Stressreaktivitätsskala (SRS; Schulz et al., 2005), welche in Kapitel 4.2.3.5. eingehend beschrieben wird. Aus ihren Untersuchungen geht hervor, dass stressreaktive Personen häufiger körperliche und mentale Erschöpfungszustände, ein ungünstiges Schlafverhalten und Depressivitätssymptome berichten. Limm und Kollegen (2010) führten eine Studie an 174 Beschäftigten des mittleren Managements durch, um Zusammenhänge von Stressreaktivität mit kardiovaskulären Risikofaktoren, u.a. dem systolischen und diastolischen Blutdruck, sowie anderen psychologischen und biologischen Stressparametern zu untersuchen. Stressreaktive Beschäftigte berichteten signifikant häufiger psychosomatische Beschwerden, erlebten häufiger psychosozialen Stress am Arbeitsplatz und zeigten höhere Angst- und Depressionswerte, wohingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen stressreaktiven und weniger stressreaktiven Beschäftigten hinsichtlich kardiovaskulärer Risikofaktoren wie dem Blutdruck gefunden werden konnten.

Ähnliche Korrelationen konnten in einer Validierung der Stressreaktivitätsskala an einer Stichprobe von 2040 Personen aus Großbritannien, den Vereinigten Staaten und Deutschland

von Schlotz et al. (2011) bestätigt werden. In selbiger Studie fanden die Autoren zudem signifikante Interaktionseffekte zwischen der Stressreaktivität und chronischem Stress, erhoben mit dem Short Trier Inventory for Chronic Stress (STICS; Schulz, Schlotz, & Becker, 2004) in der Vorhersage von depressiven Symptomen und der Schlafqualität, wonach stressreaktive Personen, insbesondere wenn diese chronischen Belastungen ausgesetzt waren, häufiger depressive Symptome sowie Schlafstörungen berichteten. Schulz, Hellhammer, und Schlotz (2003) untersuchten den Einfluss sozialer und arbeitsbezogener Stressoren auf die Schlafqualität unter Berücksichtigung der Besorgnisneigung. Die Besorgnisneigung zeigte neben einem direkten negativen Effekt auf die Schlafqualität auch einen signifikanten indirekten, über sozialen Stress vermittelten Einfluss. Damit können die Besorgnisneigung und der daraus resultierende wahrgenommene Mangel an sozialer Anerkennung als wesentliche Determinanten von Schlafstörungen betrachtet werden.

Gemäß der bisherigen Befunde ist die Annahme naheliegend, dass eine hohe Stressreaktivität ebenso in der Berufsgruppe von Militärpiloten, insbesondere im Zusammenspiel mit hohen täglichen Arbeitsbelastungen, mittel- bzw. langfristig negative Auswirkungen auf das Wohlbefinden sowie auf Schlaf- und Erholungsparameter haben kann.

Abschließend lässt sich schlussfolgern, dass Unterschiede in der Art und Weise, wie anfällig eine Person für potenzielle Belastungen ist, einen relevanten Beitrag zur Erklärung der Entstehung stressbedingter Erkrankungen und ihrer Risikofaktoren leisten können. Aus diesem Grund soll in der vorliegenden Arbeit die Stressreaktivität als Moderator im Berufsalltag von Militärpiloten untersucht werden. Hinsichtlich der Datenerhebung bieten sich vor allem ambulante Assessmentstrategien an, die es ermöglichen individuelle Beanspruchungsreaktionen und -verläufe kontinuierlich sowie alltagsnah zu untersuchen. Die Methodik wird im folgenden Kapitel beschrieben.

2.4. Ambulantes Assessment und Monitoring

In den Arbeitswissenschaften existiert eine Reihe von subjektiven und objektiven Methoden zur Erfassung von Arbeitsbelastungen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden von Beschäftigten. Die Messung von psychischen und körperlichen Belastungen und Beanspruchungen am Arbeitsplatz im Rahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes bildet ein wichtiges Forschungs- und Praxisfeld, das eine umfassende Datenerhebung unter Alltagsbedingungen erforderlich macht. Da retrospektive Angaben und Einschätzungen tendenziell Verfälschungen und Verzerrungen unterliegen und daher eingeschränkten Aussagewert haben, werden klassische Erhebungsverfahren zunehmend durch computerunterstützte ambulante Assessmentstrategien ersetzt. Diese ermöglichen die Untersuchung ereignisnaher Prozesse und erwiesen sich in der Forschung, insbesondere in der Medizin und in der Psychophysiologie, als innovative und praxisnahe Methode, um unverzerrte und ökologisch valide Informationen über geistige und körperliche Mechanismen gewinnen zu können (Fahrenberg, Leonhart, & Foerster, 2002). Im deutschen Sprachraum ist der Begriff Ambulantes Assessment bzw. Ambulantes Monitoring gebräuchlich und bezieht sich auf die kontinuierliche bzw. zeit- oder ereignisabhängige Erfassung von Selbstberichten, Verhaltensmaßen und physiologischen Messwerten mittels portabler technischer Messsysteme (z.B. PDA; Personal Digital Assistant) im Alltag von Probanden (Fahrenberg, Myrtek, Pawlik, & Perez, 2007, S.13). Verwandte methodische Konzeptionen unmittelbarer und alltagsnaher Datenerfassung finden sich bei dem Ecological Momentary Assessment (EMA; Stone & Shiffman, 1994) und der Experience Sampling Method (ESM; Csikszentmihalyi & Larson, 1987). Auf Grund eingeschränkter Generalisierbarkeit von Labormessungen, findet Ambulantes Assessment bzw. Monitoring, z.B. das Blutdruck-Monitoring seit seinen Anfängen in den 1970er Jahren vor allem in der Medizin zur Diagnostik, Therapie, postoperativen Überwachung und zum Krankheitsmanagement von chronisch Kranken und Risikopatienten (Diabetes mellitus, Herzerkrankungen, etc.) häufige Anwendung (Häcker, Reichwein, & Turad, 2008). In der Psychologie wird von ambulanten Assessmentstrategien derzeit noch wenig Gebrauch gemacht, wobei sie für zahlreiche psychologische Fragestellungen zunehmende Berücksichtigung finden. In einem Artikel von Klumb, Elfering, und Herre (2009) diskutieren die Autoren die Vorzüge des Ambulanten Assessments gegenüber konventionellen Papier-Bleistift-Methoden, die vor allem in einer höheren Flexibilität, Compliance und Datensicherheit

sowie genauer zeitlicher Protokollierung liegen. Des Weiteren schlagen Fahrenberg und Kollegen (2007) die Entwicklung neuer kombinierter Strategien laborgestützter und alltagsnaher Untersuchungen vor, womit sich Erkenntnisse über verschiedene Settings generalisieren ließen. In der Arbeitspsychologie eignen sich ambulante Assessmentverfahren u.a. zur realistischen Untersuchung kontextbezogener intraindividuellen und interindividuellen Belastungs-, Beanspruchungs- und Erholungsverläufe, womit diese das Verständnis von Effekten und Folgen von Arbeitsstress maßgeblich erweitern können. Physiologische Parameter wie z.B. Herzfrequenz, Blutdruck, Muskelaktivität, Hauttemperatur, Lidschlussfrequenz, Kortisol Level etc. haben sich als zuverlässige Stressindikatoren erwiesen (Klumb et al., 2009). Gerade im Bereich der Luftfahrt sind die genannten physiologischen Parameter von zentraler Bedeutung, um ein möglichst objektives Bild über Belastungsschwerpunkte und -grenzen im fliegerischen Einsatz gewinnen zu können. Die objektiven Messmethoden werden in der Regel mit Fragebögen zum Schlafverhalten (z.B. Sleep-Log), Ratingskalen zur Einschätzung der Ermüdung (z.B. Fatigue-Checkliste) und/oder Fragebögen zur Belastung und zum Leistungsverhalten (z.B. NASA-TLX) kombiniert, um die Flugsicherheit und Einsatzfähigkeit zu gewährleisten und zu verbessern (Samel et al., 1997). Eine detaillierte Übersicht zu Methoden und Anwendungen in der Flugphysiologie findet sich bei Samel und Kollegen (1997). Ein Überblick an arbeitsplatzbezogenen Feldstudien, die sich psychophysiologischer Erhebungsmethoden bedienen, findet sich bei Boucsein und Baks (2000).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Messung psychophysiologischer Parameter mittels elektronischer Geräte relevante und reliable Hinweise auf Probleme, die in den Arbeitsanforderungen oder in der Person selbst liegen, geben kann.

3. Fragestellungen und Hypothesen

Aus dem theoretischen Hintergrund leitet sich folgende Forschungsfrage ab:

Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den subjektiven Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen mit dem subjektiven Wohlbefinden, Schlaf- und Erholungsmerkmalen sowie kardiovaskulären Parametern bei Militärpiloten?

Ausgehend vom Job-Demand-Control-Support Modell (Johnson & Hall, 1988) wurde folgendes Forschungsmodell entwickelt:

Personenebene

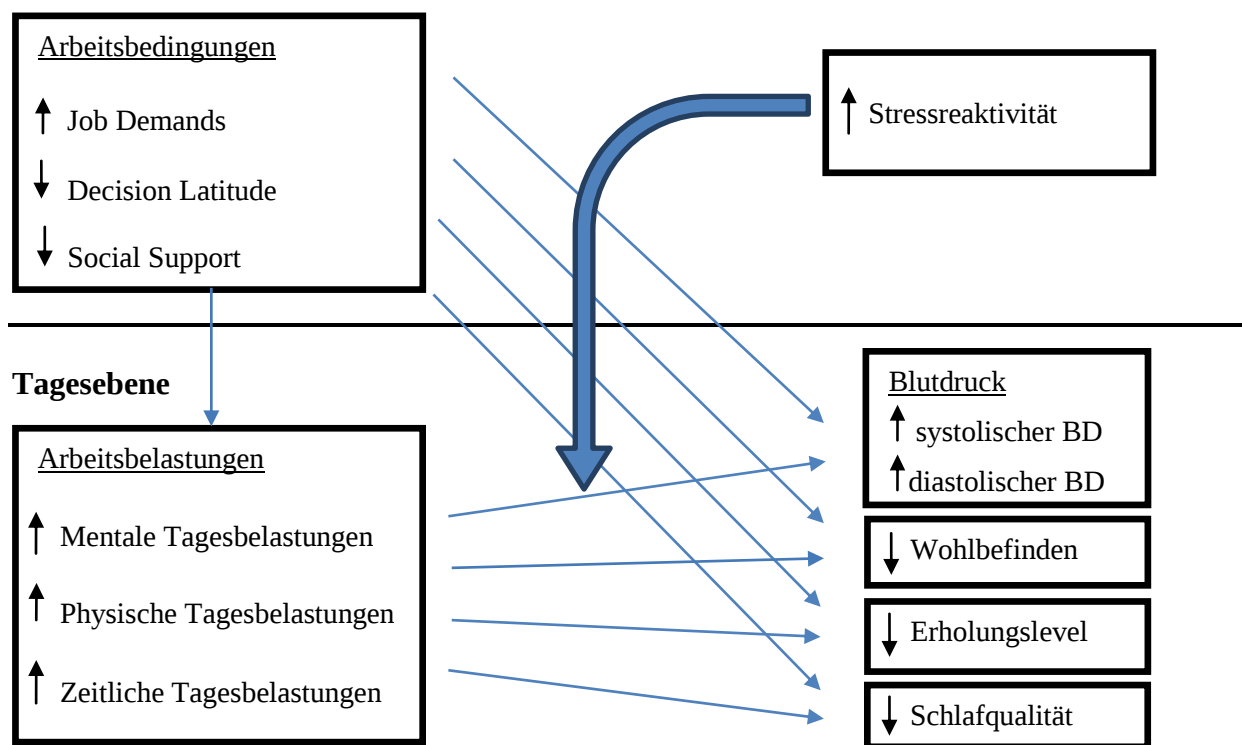


Abbildung 4: Forschungsmodell

In Anlehnung an das Forschungsmodell lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

H1: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen den allgemeinen Arbeitsbedingungen und der täglichen Arbeitsbelastung.

H1a: Das Erleben hoher qualitativer Arbeitsanforderungen geht mit höher erlebten täglichen mentalen Arbeitsbelastungen einher.

H1b: Das Erleben hoher quantitativer Arbeitsanforderungen geht mit höher erlebten täglichen Arbeitsbelastungen körperlicher Art einher.

H1c: Je höher Personen quantitativen Arbeitsanforderungen ausgesetzt sind, desto eher werden tägliche zeitliche Arbeitsbelastungen erlebt.

H2: Es besteht ein Zusammenhang zwischen den allgemeinen Arbeitsbedingungen sowie den täglichen Arbeitsbelastungen mit kardiovaskulären Parametern.

H2a: Das Erleben hoher quantitativer Arbeitsanforderungen geht mit 1) höheren systolischen und 2) höheren diastolischen Blutdruckwerten einher.

H2b: Das Erleben hoher qualitativer Arbeitsanforderungen geht mit 1) höheren systolischen und 2) höheren diastolischen Blutdruckwerten einher.

H2c: Das Erleben hohen Handlungsspielraums geht mit 1) niedrigeren systolischen und 2) niedrigeren diastolischen Blutdruckwerten einher.

H2d: Das Erleben hoher sozialer Unterstützung geht mit 1) niedrigerem systolischen Blutdruck und 2) niedrigerem diastolischen Blutdruck einher.

H2e: Je eher mentale Tagesbelastungen am Arbeitsplatz erlebt werden, desto 1) höhere systolische Blutdruckwerte und 2) höhere diastolische Blutdruckwerte treten auf.

H2f: Je eher physische Tagesbelastungen am Arbeitsplatz erlebt werden, desto 1) höhere systolische Blutdruckwerte und 2) höhere diastolische Blutdruckwerte treten auf.

H2g: Je eher zeitliche Tagesbelastungen am Arbeitsplatz erlebt werden, desto 1) höhere systolische und 2) höhere diastolische Blutdruckwerte treten auf.

H3: Es besteht ein Zusammenhang zwischen allgemeinen Arbeitsbedingungen sowie täglichen Arbeitsbelastungen mit dem subjektiven Wohlbefinden, der Schlafqualität und dem Erholungslevel.

H3a: Das Erleben hoher quantitativer Arbeitsanforderungen geht mit 1) geringerem subjektiven Wohlbefinden, 2) schlechterer Schlafqualität sowie 3) geringerem Erholungslevel einher.

H3b: Das Erleben hoher qualitativer Arbeitsanforderungen geht mit 1) geringerem subjektiven Wohlbefinden, 2) schlechterer Schlafqualität sowie 3) geringerem Erholungslevel einher.

H3c: Das Erleben hohen Handlungsspielraums am Arbeitsplatz geht mit 1) höherem subjektiven Wohlbefinden, 2) besserer Schlafqualität sowie 3) einem besseren Erholungslevel einher.

H3d: Das Erleben hoher sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz geht mit 1) höherem subjektiven Wohlbefinden, 2) besserer Schlafqualität und 3) besserem Erholungslevel einher.

H3e: Je eher mentale Tagesbelastungen am Arbeitsplatz erlebt werden, umso geringer ist das 1) subjektive Wohlbefinden, 2) die Schlafqualität und 3) der Erholungslevel.

H3f: Je eher physische Tagesbelastungen am Arbeitsplatz erlebt werden, umso geringer ist das 1) subjektive Wohlbefinden, 2) die Schlafqualität und 3) der Erholungslevel.

H3g: Je eher zeitliche Tagesbelastungen am Arbeitsplatz erlebt werden, umso geringer ist das 1) Wohlbefinden, 2) die Schlafqualität und 3) der Erholungslevel.

H4: Der Zusammenhang zwischen allgemeinen Arbeitsbedingungen und täglicher Arbeitsbelastung mit subjektivem Wohlbefinden, der Schlafqualität und dem Erholungslevel wird durch die individuelle Stressreaktivität (SR) moderiert.

H4a: Die Stressreaktivität verstärkt den negativen Zusammenhang zwischen mentalen Tagesbelastungen am Arbeitsplatz und dem 1) subjektiven Wohlbefinden, 2) der Schlafqualität sowie 3) dem Erholungslevel.

H4b: Die Stressreaktivität verstärkt den negativen Zusammenhang zwischen physischen Tagesbelastungen am Arbeitsplatz und dem 1) subjektiven Wohlbefinden, 2) der Schlafqualität sowie 3) dem Erholungslevel.

H4c: Die Stressreaktivität verstärkt den negativen Zusammenhang zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und dem 1) subjektiven Wohlbefinden, 2) der Schlafqualität sowie 3) dem Erholungslevel.

4. Methoden

Im folgenden Abschnitt sollen die praktische Durchführung der Studie, die verwendeten und für die vorliegenden Fragestellungen relevanten Variablen und Instrumente sowie die untersuchte Stichprobe eingehend beschrieben werden. Anschließend wird die Mehrebenenanalyse als gewähltes Auswertungsverfahren im Detail dargestellt.

4.1. Untersuchungsablauf

Die Probanden wurden mittels Monitoring-System für einen Zeitraum von drei Monaten in ihrem Berufsalltag sowie in ihrer Freizeit psychophysiologisch untersucht. Auf Grund begrenzter Verfügbarkeit mehrerer Piloten, wurde die Studie in zwei Durchgängen mit jeweils dreimonatiger Testdauer durchgeführt. Die erste Erhebung umfasste 20 Teilnehmer und fand zwischen Mitte Jänner und Mitte April 2015 statt, die zweite Erhebung mit insgesamt 11 Teilnehmern erfolgte zwischen Mitte Mai und Mitte August 2015. Dafür erhielten die Probanden für die Dauer der Studie Testgeräte bestehend aus Mobiltelefon (Android), Blutdruckmessgerät und entsprechender Sensorik sowie Software, die vom Austrian Institute of Technology (AIT) mit der Bezeichnung SLOOI entwickelt und dem Österreichischen Bundesheer zur Verfügung gestellt wurden. Die verwendeten Messinstrumente, Messintervalle und die in der vorliegenden Arbeit interessierenden Variablen werden im nachfolgenden Kapitel eingehend beschrieben.

Die Unterzeichnung der Einverständniserklärung sowie die Erhebung der soziodemographischen Situation und kardiovaskulärer Risikofaktoren erfolgten zum Zeitpunkt der Eingangsuntersuchung, welche an mehreren Terminen an der Flieger- und Fliegerabwehr-Truppschule in Langenlebarn, bei dem Kommando Luftraumüberwachung in Zeltweg sowie beim Kommando Luftunterstützung in Linz-Hörsching stattfand. Anschließend wurden die Probanden registriert und sie erhielten das entsprechende Geräte-Set sowie ein SLOOI-Benutzerhandbuch.



Abbildung 5: Hauptmenü der Slooi-Webapplikation (AIT, 2014)

Die Monitoring-Daten wurden in bestimmten Zeitintervallen täglich bzw. wöchentlich mittels entsprechender Sensoren und via manueller Eingabe am Handy (automatische Erinnerung, Login) gemessen und an eine Serverplattform für das zuständige Betreuer-team transferiert. Unter dem Menüpunkt “Kommentar” hatten die Probanden die Möglichkeit, zusätzlich zu den erhobenen Messwerten Tagebucheintragungen zu verfassen, die in der vorliegenden Arbeit allerdings nicht berücksichtigt wurden.

Die Serverplattform (Web-Interface) diente der Verwaltung und Auswertung der Daten sowie der Betreuer/in-Proband Kommunikation. Mittels Notizfunktion war es möglich, besondere Beobachtungen oder Gespräche mit den Probanden zu dokumentieren und gegebenenfalls Nachrichten an die Probanden zu schicken. Die Daten der Probanden wurden anhand einer Verlaufsgrafik des letzten Monats dargestellt, wie Abbildung 6 veranschaulicht. Das System kontrollierte laufend alle von den Versuchspersonen übermittelten Daten. Wenn ein Wert außerhalb des Normbereichs lag, erhielten die zuständigen Betreuer/innen eine E-Mail Benachrichtigung mit der Information, dass sich der Proband möglicherweise in einem kritischen Zustand befindet.

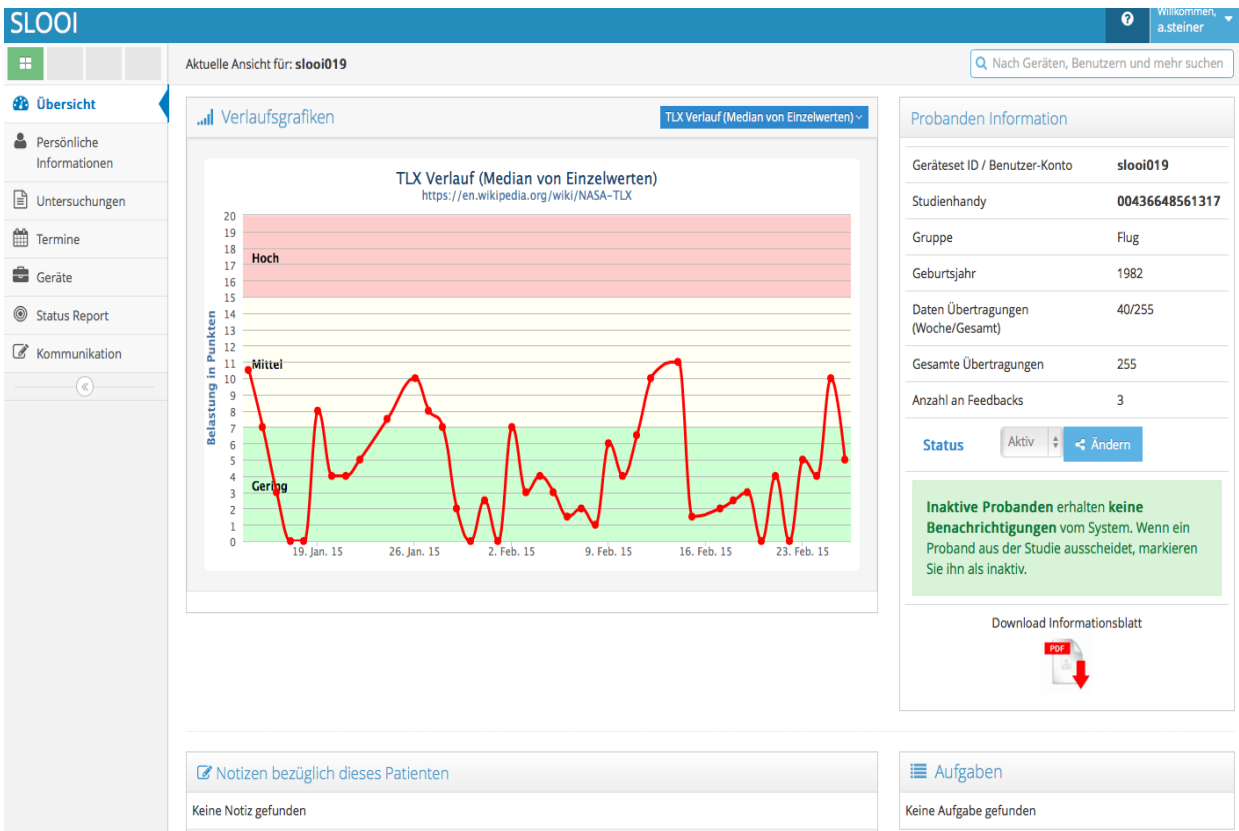


Abbildung 6: WebInterface für Betreuer (AIT, 2014)

Die bedingungsbezogenen und personenbezogenen Arbeitsbelastungen wurden multimodal mittels Ratingskalen, Selbstberichten, Fragebögen und objektiven Messinstrumenten erfasst, um ein umfassendes Bild von der Arbeitsplatzsituation zu gewinnen.

4.2. Variablen und Instrumente

Tabelle 1 gibt eine Übersicht des zeitlichen Verlaufs sowie der erhobenen psychologischen und physiologischen Parameter, die zur Beantwortung der vorliegenden Forschungsfragen herangezogen wurden:

Tabelle 1: Messwerte und -instrumente

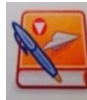
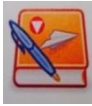
Variablen	Instrument	Beispielitem	Zeitintervalle
Blutdruck - Systole/Diastole (mmHg)			1x täglich morgens
Schlafqualität	 Slooi App / PP-Format	1 Item: „Wie haben Sie heute geschlafen?“ 1) Schlecht 2) Weniger gut 3) In Ordnung 4) Gut 5) Sehr gut	1x täglich morgens
Erholungslevel	 Slooi App / PP-Format	1 Item: „Wie erholt fühlen Sie sich heute?“ 1) Sehr schlecht 2) Schlecht 3) Mittelmäßig 4) Gut 5) Sehr gut	1x täglich morgens
Wohlbefinden	 Slooi App / PP-Format	1 Item: „Wie geht es Ihnen heute?“ 1) Schlecht 2) Eher schlecht 3) Eher gut 4) Gut 5) Sehr gut	1x täglich, Uhrzeit optional
<u>Allgemeine Arbeitsbedingungen:</u> 1) Handlungsspielraum 2) Quantitative Anforderungen 3) Qualitative Anforderungen 4) Soziale Unterstützung	 Slooi App / PP-Format Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA; Prümper, Hartmannsgruber, & Freese, 1995) 13 Items, 5stufig	„Ich stehe häufig unter Zeitdruck.“ 1) Trifft gar nicht zu 2) Trifft wenig zu 3) Trifft mittelmäßig zu 4) Trifft überwiegend zu 5) Trifft völlig zu	3x zu Beginn, Mitte und Ende der Studie

Tabelle 1: Messwerte und -instrumente (Fortsetzung)

<u>Tägliche Arbeitsbelastungen:</u> 1) Mentale Tagesbelastungen 2) Physische Tagesbelastungen 3) Zeitliche Tagesbelastungen	 Slooi App NASA-Taskload-Index (NASA-TLX; Hart & Staveland, 1988) 3 Items, 20stufig	Rating: Wie hoch waren die mentalen Anforderungen?	1x täglich um 16:00 (Erinnerung)
Stressreaktivität	Stressreaktivitätsskala (SRS; Schulz, Jansen, & Schlotz, 2005) 29 Items, 3stufig	„Wenn ich für meine Arbeit wenig Zeit habe...“ 1) bleibe ich meist ruhig 2) werde ich meist unruhig 3) werde ich meist hektisch	2x zu Beginn und Ende der Studie

4.2.1. Demographische Angaben

Folgende soziodemographischen Angaben wurden im Rahmen der Eingangsuntersuchung erhoben:

- *Alter und Geschlecht*
- *Body-Mass-Index (BMI)*
- *Familienstand*
- *Sportliche Aktivitäten*
- *Täglicher Zigarettenkonsum*
- *Täglicher Kaffeekonsum*
- *Regelmäßige Medikamenteneinnahme*
- *Bluthochdruck (ja/nein)*

- *Aktuelle Wohnsituation*
- *Höchste abgeschlossene Ausbildung*
- *Anzahl Dienstjahre und -monate beim ÖBH*
- *Anzahl Dienstjahre und -monate in jetziger Dienststelle*
- *Anzahl Jahre bis man die Arbeit gut beherrscht*

Der Anamnesefragebogen beinhaltet Angaben zu:

- *Bluthochdruck*
- *Infektiösen Erkrankungen (Grippe) derzeit/in den vergangenen 14 Tagen*
- *Einnahme von Medikamenten (z.B. Antibiotika) in den letzten 14 Tagen*
- *Sonstigen gesundheitlichen Beeinträchtigungen*
- *Art und Häufigkeit sportlicher Aktivitäten*
- *Trainingsausmaß in den vergangenen 4 Wochen*
- *Stärken und Schwächen hinsichtlich der eigenen Erholungsfähigkeit nach belastenden Tätigkeiten*
- *Erwartungen hinsichtlich der Ergebnisse der Studie*

4.2.2. Objektive Daten: Blutdruck

Der Blutdruck gilt als wesentlicher Indikator der physiologischen Aktivierung des Organismus. Bei regelmäßiger Messung des Blutdrucks ist es möglich, Belastungsveränderungen zu registrieren sowie Rückschlüsse auf die Beanspruchung der untersuchten Person zu ziehen (Vejvoda et al., 2000). Der Begriff Blutdruck bezeichnet den Druck, der durch den Herzschlag und den damit verbundenen Transport des Bluts in den Gefäßen entsteht. Der systolische Druck tritt auf, wenn sich das Herz zusammenzieht und dabei Blut aus der linken Hauptkammer (Ventrikel) in den Körper presst. Der diastolische Druck tritt beim Ausdehnen des Herzens auf, wenn sich der Herzmuskel wieder entspannt. Blutdruck wird in Millimeter Quecksilbersäule (mm Hg) gemessen. Der natürliche Blutdruck eines Menschen wird durch den fundamentalen Druck dargestellt, der morgens nach dem Aufwachen und vor dem Frühstück gemessen wird.

Abbildung 7 zeigt die gemäß der Weltgesundheitsorganisation (WHO) definierten Blutdruck-Klassifikationen.

	systolisch (mmHg)	diastolisch (mmHg)
optimaler Blutdruck	< 120	< 80
normaler Blutdruck	120-129	80-84
hoch-normaler Blutdruck	130-139	85-89
milde Hypertonie (Stufe 1)	140-159	90-99
mittlere Hypertonie (Stufe 2)	160-179	100-109
schwere Hypertonie (Stufe 3)	>= 180	>= 110

Abbildung 7: Einteilung der Blutdruckwerte gemäß WHO

Aus mehreren Untersuchungen geht hervor, dass akute externe Belastungen zu einer Erhöhung des systolischen Blutdrucks führen, während der diastolische Blutdruck weniger ausgeprägt reagiert (Löllgen, 1984, zitiert nach Vejvoda et al., 2000). Der Blutdruck wird von diversen Faktoren wie z.B. dem Alter, der körperlichen Fitness sowie dem Gesundheitszustand einer Person beeinflusst und kann im Laufe des Tages, je nach situativen Bedingungen, schwanken. Blutdruck-Schwankungen können im Bereich bis zu 30 bis 50 mm Hg liegen.

In der vorliegenden Studie wurden die Blutdruckmessungen täglich morgens nach dem Aufwachen von den Probanden selbstständig durchgeführt. Zur Aufzeichnung der Daten wurde das Blutdruckmessgerät A&D UA-767NFC verwendet. Die Messungen erfolgen mittels Druckmanschette, die um den Oberarm gelegt wird und über einen Schlauch mit dem Messgerät verbunden ist. Bei jedem Messvorgang wurden die Systole und die Diastole (gemessen in mmHg) ermittelt, welche auf der Geräteanzeige abzulesen waren. Nach jeder Messung wurden die Messwerte via Bluetooth an die Datenzentrale transferiert und dort gespeichert.

4.2.3. Subjektive Angaben

Neben der Erhebung objektiver Parameter wurden das tägliche Wohlbefinden, die Schlafqualität und der Erholungslevel sowie die aktuelle arbeitsbezogene Belastungssituation der Probanden erhoben.

4.2.3.1. Tägliche Arbeitsbelastungen

Die täglichen Arbeitsbelastungen wurden mit dem NASA-Taskload-Index (Nasa-TLX; Hart & Staveland, 1988) erhoben, der einmal täglich von den Probanden zu beantworten war. Der NASA-Taskload-Index ist ein von der National Aeronautics und Space Administration entwickeltes Verfahren zur Erhebung der subjektiven Arbeitsbelastung und -beanspruchung mittels sechs psychophysiologischer Merkmale: geistige Anforderungen, körperliche Anforderungen, zeitliche Anforderungen, Leistung, Anstrengung und Frustration. Jede Einzelkategorie führt zu einem Wert zwischen 0 (sehr niedrig/wenig) und 20 (sehr hoch/stark). In einem weiteren Fragebogen kann jeder Kategorie, entsprechend der persönlichen Wichtigkeit, ein Rang zugeteilt werden, der zwischen dem Wert 0 (unwichtig) und 5 (sehr wichtig) liegt. Nachdem die Summe jeder Kategorie mit dem jeweiligen Rang multipliziert und anschließend alle Kategorien aufsummiert werden, ergibt sich ein Belastungswert zwischen 0 (sehr niedrige Arbeitsbelastung) und 300 (sehr hohe Arbeitsbelastung). Auf eine Einteilung der Kategorien nach persönlicher Wichtigkeit wird in dieser Arbeit verzichtet und ausschließlich die gewählten Einzelkategorien analysiert. Der NASA-TLX wird in Form einer Checkliste insbesondere zur Erhebung der Schwere bzw. Schwierigkeit von Tätigkeiten in der Luftfahrt eingesetzt und in der Regel retrospektiv für den jeweils vorangegangenen Dienstabschnitt stündlich abgefragt (Samel et al., 1997). In Tabelle 2 sind die verwendeten Subskalen des NASA-TLX angeführt.

Tabelle 2: Beschreibung der TLX-Subskalen

Skalen	Itemanzahl	Beispielitem
Mentale Anforderungen	1	Wie hoch waren die geistigen Anforderungen der Aufgabe?
Körperliche Anforderungen	1	Wie hoch waren die körperlichen Anforderungen der Aufgabe?
Zeitliche Anforderungen	1	Wie hoch war das Tempo, mit denen die einzelnen Arbeitsschritte der Aufgabe aufeinander folgten?

4.2.3.2. Allgemeine Arbeitsbedingungen

Die allgemeinen Arbeitsbedingungen des Kollektivs wurden mittels Kurz-Fragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA; Prümper, Hartmannsgruber, & Freese, 1995) erhoben. Der KFZA ist ein Screening-Instrument zur orientierenden Analyse subjektiv wahrgenommener Arbeitsbedingungen und deren Stresspotenziale. Der Fragebogen umfasst 26 Items zu Arbeitsinhalten, Ressourcen und Stressoren der Arbeit sowie zum Organisationsklima. Das Ziel dabei ist, mit Hilfe der Ergebnisse potentielle Stressfaktoren am Arbeitsplatz zu reduzieren und Ressourcen aufzubauen. Zu 11 verschiedenen Bereichen mit jeweils 2 bis 3 Items sollen die Befragten ihre aktuelle Arbeitssituation anhand einer 5-stufigen Likertskala von 1 (sehr wenig/trifft gar nicht zu) bis 5 (sehr viel/trifft völlig zu) einschätzen. Die Dimensionen gliedern sich in Handlungsspielraum, Vielseitigkeit, Ganzheitlichkeit, soziale Rückendeckung, Zusammenarbeit, qualitative Arbeitsbelastung, quantitative Arbeitsbelastung, Arbeitsunterbrechungen, Umgebungsbelastungen, Information und Mitsprache, sowie die betrieblichen Leistungen. Die Auswertung erfolgt über die Bildung von Mittelwerten für jede Dimension. Pro Bereich werden die Werte aufsummiert und durch die Anzahl der Items dividiert. Da die Autoren für den KFZA keine Grenzwerte berichten, orientierte sich die

vorliegende Arbeit an den Grenzwerten des Impulstest (Molnar, Geißler-Gruber, & Haiden 2002), der auf dem KFZA basiert und eine Einteilung der errechneten Mittelwerte in Stressfaktoren (<2.5), Entwicklungspotenzial (2.5 bis 3.5) und Ressourcen (>3.5) ermöglicht. Die Skalen qualitative und quantitative Arbeitsbelastungen mussten umkodiert werden, weshalb eine geringe Ausprägung dieser Werte (< 2.5) als Ressource zu interpretieren ist, wohingegen eine hohe Ausprägung der Skalen Handlungsspielraum, soziale Rückendeckung und Zusammenarbeit (>3.5) als Ressource gilt.

In der vorliegenden Arbeit wurden die interessierenden Skalen des KFZA in Papier-Bleistift-Format sowie elektronisch (via Slooi-App) zu drei Messzeitpunkten, nämlich zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Studie, vorgegeben.

1. **Stressoren:**

- Passende mengenmäßige Arbeit (Zeitdruck - quantitative Arbeitsbelastung),
- Passende inhaltliche Anforderungen (Aufgabenkomplexität- qualitative Arbeitsbelastung)

2. **Ressourcen:**

- Handlungsspielraum
- Soziale Rückendeckung
- Zusammenarbeit

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die ausgewählten Skalen und die dazugehörigen Reliabilitätsmaße (Cronbach's α).

Tabelle 3: Beschreibung der KFZA-Subskalen

Bereich	Skalen	Item-anzahl	Beispielitem	Cronbach's Alpha
Stressoren	Passende mengenmäßige Arbeit	2	Ich stehe häufig unter Zeitdruck.	0.46
	Passende inhaltliche Anforderungen	2	Bei dieser Arbeit gibt es Sachen, die zu kompliziert sind.	0.18
Ressourcen	Handlungsspielraum	3	Wie viel Einfluss haben Sie darauf, welche Arbeit Ihnen zugeteilt wird?	0.59
	Soziale Rückendeckung	3	Man hält in der Abteilung gut zusammen.	0.74
	Zusammenarbeit	3	Ich bekomme von Vorgesetzten und KollegInnen immer Rückmeldung über die Qualität meiner Arbeit.	0.74

Die Skalen „passende mengenmäßige Arbeit“ und „passende inhaltliche Anforderungen“ weisen mit den oben angeführten Alpha Werten schlechte interne Konsistenzen auf, was in weiterer Folge berücksichtigt werden soll.

4.2.3.3. Erholungslevel und Schlafqualität

Der Erholungslevel wurde mit einem Item “Wie erholt fühlen Sie sich heute?” und fünf möglichen Antwortkategorien von sehr schlecht (1) bis sehr gut (5) erfasst.

Die Schlafqualität wurde mit dem Item “Wie gut haben Sie heute geschlafen?” und 5-stufigem Antwortformat von schlecht (1) bis sehr gut (5) ermittelt.

Die zwei Fragen waren täglich morgens nach dem Aufstehen elektronisch via Slooi-App bzw. schriftlich zur Gewährleistung vollständiger Datensätze von den Probanden zu beantworten.

4.2.3.4. Wohlbefinden

Für die Beurteilung des subjektiven Wohlbefindens wurde ein Item “Wie geht es Ihnen heute?” einmal täglich elektronisch eingesetzt. Die Ratingskala beinhaltete Antwortalternativen von schlecht (1) bis sehr gut (5).

4.2.3.5. Stressreaktivität

Bolger und Zuckermann (1995; zitiert nach Schulz, Jansen, & Schlotz, 2005, S. 124) definieren Stressreaktivität als „the extent to which a person is likely to show emotional or physical reactions to a stressful event“. In der vorliegenden Arbeit wurde die Stressreaktivität mittels der Stressreaktivitätsskala (SRS; Schulz et al., 2005) erfasst. Die SRS soll den Zusammenhang zwischen Stressor und Stressreaktion herstellen und ist ein Maß für die individuelle Stressanfälligkeit. Der Fragebogen wird sowohl zu therapeutischen Zwecken als auch in der Stressforschung verwendet und kommt zunehmend im Rahmen arbeitsplatzbezogener Interventionsstudien zum Einsatz. Das Verfahren ist aus dem nicht veröffentlichten Messinstrument zur Erfassung der Stressreaktivität (MESA) hervorgegangen und fragt nach Dauer und Ausmaß affektiver Reaktionen, die eine Person typischerweise in unterschiedlichen Stresssituationen zeigt. Die SRS besteht aus 29 Items zu diversen Stresssituationen mit jeweils 3 Antwortalternativen, die unterschiedliche Ausprägungen der Stressreaktivität formulieren. Jedes Item kann in einer der drei Ausprägungsstufen angekreuzt werden. Mittels Addition der sechs Primärskalen (Stressreaktivität (1) bei Arbeitsüberlastung, (2) bei sozialen Konflikten, (3) bei sozialer Bewertung, (4) bei Misserfolg, (5) in der Vorbereitungsphase, (6) in der Post-Stress-Phase) kann ein Gesamtwert (generelle Stressreaktivität) errechnet werden. Je höher der SRS Summenwert, desto höher die Stressanfälligkeit. Es bestehen Normentabellen und das Cronbach’s Alpha liegt zwischen $.71 \leq \alpha \leq .82$ für alle Subskalen. Für den SRS-Gesamtwert geben die Autoren ein Cronbach’s Alpha von $\alpha = .91$ an.

In der vorliegenden Studie wurde die Stressreaktivitätsskala zu 2 Erhebungszeitpunkten - vor und nach dem psychophysiologischen Monitoring - in Papier-Bleistift-Format vorgegeben und ausschließlich der Gesamtscore der Stressreaktivität analysiert.

In Tabelle 4 werden die einzelnen Subskalen der SRS mit dazugehörigen Reliabilitätsmaßen (Cronbach's α) berichtet.

Tabelle 4: Beschreibung der SRS-Subskalen

Skalen	Itemanzahl	Beispielitem	Cronbach's Alpha
SR* bei Arbeitsüberlastung	5	Wenn sich Aufgaben so häufen, dass Sie kaum zu schaffen sind,...	0.75
SR bei sozialen Konflikten	6	Wenn ich von anderen zu Unrecht kritisiert werde,...	0.37
SR bei sozialer Bewertung	5	Wenn ich etwas falsch gemacht habe,...	0.57
SR bei Misserfolg	5	Wenn ich ein Ziel nicht erreicht habe,...	0.32
SR in der Vorbereitungsphase	4	Wenn ich etwas vorhabe, dass für mich sehr wichtig ist,...	0.65
SR in der Post-Stress-Phase	4	Wenn ich nach einem anstrengenden Arbeitstag ausspannen möchte,...	0.46

* SR = Stressreaktivität

In dieser Arbeit wurde für die SRS-Gesamtskala ein Cronbach's Alpha von $\alpha = 0.40$ errechnet, was für eine schlechte Reliabilität spricht.

4.3. Stichprobe

Derzeit umfassen die Luftstreitkräfte des Österreichischen Bundesheeres in etwa 177 aktive PilotInnen, die sich in FlächenpilotInnen und HubschrauberpilotInnen gliedern. Die untersuchte Stichprobe umfasste insgesamt 31 männliche Berufspiloten, darunter aktive Jet- und Hubschrauberpiloten (LRÜ/LuU) und in Ausbildung befindliche Piloten im Alter zwischen 23 und 59 Jahren. Die Probanden sind zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung im Durchschnitt 36.26

Jahre alt ($SD = 8.28$). Hinsichtlich des Familienstandes sind 29% ($n=9$) ledig, 19% ($n = 6$) leben in einer Partnerschaft und 52% ($n=16$) der Piloten sind verheiratet. Bezogen auf die aktuelle Wohnsituation, geben 10% ($n=3$) an, alleine zu leben, 42% ($n=13$) der Piloten leben mit der eigenen Familie, 36% ($n=11$) leben in einer Partnerschaft, 7% ($n=2$) wohnen im Elternhaus, 3% ($n=1$) leben in einer Wohngemeinschaft und 3% ($n=1$) geben an, getrennt zu leben. Die höchste abgeschlossene Ausbildung verteilt sich auf 52% ($n=16$) mit Matura, 42% ($n= 13$) mit einem Hochschulabschluss, 3% ($n=1$) mit einen Fachschul-/Handelsschulabschluss sowie 3% ($n=1$) mit einem Berufsschul- bzw. Lehrabschluss. Die durchschnittliche Berufserfahrung beträgt 16.1 Jahre und liegt zwischen 3.1 und 38.3 Jahren ($SD = 8.57$). Was die körperliche Fitness betrifft, geben 23% ($n=7$) der Piloten an, sich einmal pro Woche sportlich zu betätigen, 74% ($n=23$) geben an, 2 bis 5 Mal pro Woche Sport zu betreiben und 3% ($n=1$) sind täglich sportlich aktiv.

Personen mit Bluthochdruck und/oder anderen gesundheitlichen Beeinträchtigungen, die die regelmäßige Einnahme von Medikamenten erfordern (siehe Anamnesefragebogen), wurden für die Studienteilnahme ausgenommen. Insgesamt haben vier Teilnehmer die Studie vorzeitig abgebrochen (Slooi 011, 013, 037, 049). Diese Teilnehmer werden im Rahmen der Datenauswertung nicht berücksichtigt.

4.4. Statistische Auswertung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Effekte von allgemeinen Arbeitsbedingungen auf Personenebene (Ebene 2) sowie von Arbeitsbelastungen auf Tagesebene (Ebene 1) auf den Blutdruck, das Wohlbefinden, den Erholungslevel und die Schlafqualität auf Tagesebene (Ebene 1) zu untersuchen. Als Moderator wird die Stressreaktivität auf Personenebene (Ebene 2) geprüft. Zur Veranschaulichung lassen sich die Ebenen wie folgt darstellen:

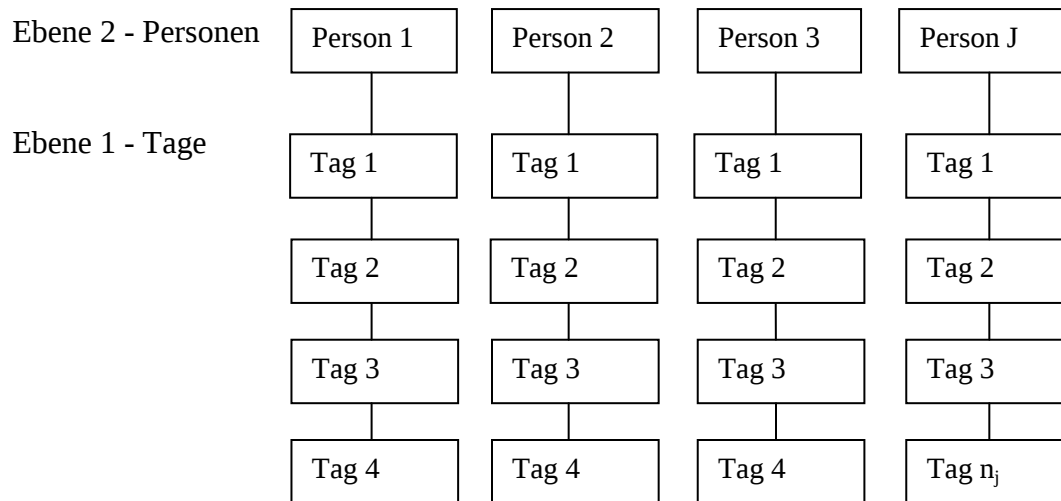


Abbildung 8: Datenstruktur

Da es sich in der vorliegenden Arbeit um hierarchisch strukturierte Daten handelt, bei denen die Beobachtungseinheiten zu mehreren Zeitpunkten einer Person zuordenbar sind und intraindividuelle sowie interindividuelle Zusammenhänge untersucht werden sollen, erwies sich die Mehrebenenanalyse als geeignetes Auswertungsverfahren. Die Mehrebenenanalyse (bzw. Multilevel Analysis; Goldstein, 2003) ist ein multivariates statistisches Verfahren, welches häufig in den empirischen Sozialwissenschaften eingesetzt wird. Der Vorteil der Mehrebenenanalyse liegt insbesondere darin, dass sie im Gegensatz zu konventionellen Verfahren (z.B. MANOVA, Regressionsanalyse) mehrere Analyseebenen gleichzeitig und die vorhandenen Abhängigkeiten in den Daten berücksichtigt, womit der Einbezug aller Daten ohne Informationsverlust und Standardfehlerbias ermöglicht wird. Zudem können sogenannte "Cross-Level-Interaktionen" untersucht werden, die mittels hierarchischer Regressionsmodelle adäquat abgebildet werden können (Geiser, 2011). Somit können Kontexteffekte, Effekte tagesbezogener Variablen und kombinierte Effekte auf die abhängigen Variablen gleichzeitig überprüft und Fehlinterpretationen, die durch Vernachlässigung von Gruppierungseffekten entstehen, vermieden werden.

Das Prinzip der Mehrebenenanalyse besteht darin, dass die Konstante (Intercept) und die Steigung (Slope) nicht für alle Beobachtungseinheiten gleich sind, sondern in Abhängigkeit von Personenmerkmalen variieren. Die Mehrebenenanalyse gilt als flexibles Verfahren mit weniger strengen Voraussetzungen, so dass abhängige Variablen, die keine Normalverteilung bzw. ordinales Skalenniveau aufweisen, modelliert werden können (Maas & Hox, 2004). Die Stichprobengröße hingegen gilt als entscheidendes Kriterium für die Anwendung von Mehrebenenanalysen. Für die Untersuchung fester Effekte schlagen Maas und Hox (2005) eine Mindestanzahl von 30 Ebene 2-Einheiten und ein Minimum von 10 Ebene 1-Einheiten pro Ebene 2-Einheit vor, damit robuste Regressionskoeffizienten und Standardfehler geschätzt werden können. Die Autoren kamen in einer Simulationsstudie zu dem Ergebnis, dass eine zuverlässige Parameterschätzung bereits mit 30 Gruppen erzielt werden könne. Im Falle der vorliegenden Untersuchung unterschreitet die Stichprobengröße ($N = 27$) die vorausgesetzte Mindestanzahl, kann jedoch durch die hohe Anzahl der individuellen Beobachtungseinheiten kompensiert werden, womit nur mit einem unterschätzten Standardfehler auf zweiter Ebene zu rechnen ist. Dem kann im Zuge der Signifikanztests mit einer Reduktion des Alpha-Levels auf 1 Prozent entgegengesteuert werden. Hinsichtlich der Datensätze sind weitere Anforderungen zu beachten, bevor die einzelnen Analyseschritte in HLM7 durchgeführt werden können. So waren für die Ebene 1 und Ebene 2-Variablen getrennte Datenfiles mit einer übereinstimmenden ID-Variable anzufertigen. Die Dimensionen der Variablen allgemeine Arbeitsbedingungen und Stressreaktivität wurden auf Personenebene (Ebene 2) transformiert. Ein weiterer relevanter Aspekt ist die Zentrierung der Prädiktoren um den Nullpunkt, damit die Konstante adäquat interpretiert werden kann. Im Rahmen der Analysen wurden die Ebene 1-Prädiktoren, tägliche Arbeitsbelastungen, um den Personenmittelwert und die Ebene 2-Prädiktoren, allgemeine Arbeitsbedingungen und Stressreaktivität, um den Gesamtmittelwert zentriert.

Grundsätzlich besteht die Mehrebenenanalyse aus drei Regressionsgleichungen, einer Regression auf Ebene 1 mit der abhängigen Variable, dem Prädiktor und dem Fehlerterm, einer Gleichung auf Ebene 2 mit der Konstante der Ebene 1 als abhängige Variable und einer Regression auf Ebene 2 mit der Steigung der Ebene 1 als abhängige Variable. Setzt man die Gleichungen zusammen, erhält man eine Mehrebenengleichung für je einen Prädiktor auf Individualebene und einen Prädiktor auf Personenebene. Die Gleichung wird mittels der

Maximum-Likelihood-Methode aufgelöst, mit der versucht wird die plausibelsten Werte für die Regressionskoeffizienten zu finden (Raudenbush & Bryk, 2002). Der Regressionskoeffizient (B) gilt als Maß für den Zusammenhang und gibt Auskunft darüber, wie gut eine unabhängige Variable die abhängige Variable erklären kann.

Die Entwicklung eines Mehrebenenmodells erfolgt in mehreren Schritten. Im ersten Schritt wird ein **Nullmodell** (auch unkonditioniertes Modell genannt) für alle abhängigen Variablen separat geschätzt, welches keine Prädiktoren enthält, um zu überprüfen, ob Personenunterschiede hinsichtlich der abhängigen Variable überhaupt existieren und weitere Modellierungen zulässig sind.

Das Nullmodell gibt Auskunft darüber, ob hierarchische Effekte auf die abhängigen Variablen existieren. Anhand des Nullmodells können die Devianz des Modells sowie die ebenenspezifischen Varianzkomponenten σ^2_r und σ^2_{u0} geschätzt werden. Die Varianz gilt als Maß für den Erklärungsgehalt eines Modells, welches umso besser ist, je geringer die Varianz im Vergleich zum Nullmodell ist. Dabei wird die Gesamtvarianz des Kriteriums Y_{ij} in Varianz auf Ebene 1 und Ebene 2 zerlegt. Aus dem Verhältnis der Ebene-2-Varianz σ^2_{u0} zur Gesamtvarianz $\sigma^2_{u0} + \sigma^2_r$ ergibt sich der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC), der angibt, wie viel Varianz der abhängigen Variable durch Unterschiede zwischen Personen erklärt werden kann (Hartig & Rakoczy, 2010) und somit ein wichtiger Indikator für den Einfluss von Personenmerkmalen ist. Der ICC kann zwischen -1 und +1 liegen, wobei $\rho = 1$ bedeutet, dass interindividuelle Unterschiede, jedoch keine intraindividuelle Variation vorliegt. Nimmt der ICC den Wert $\rho = 0$ bzw. einen negativen Wert an, so sind weitere Rechenschritte mittels hierarchischer Modellierung unzulässig, da keine Personeneffekte vorliegen (Garson, 2013). Bei einem ICC von $\rho = -1$ ist die Variation zwischen Personen gering, die Variation innerhalb Personen hingegen groß. Die Devianz (-2LL) dient als Maß zur Überprüfung der Modellgüte, welche in den nachfolgenden Modellen umso geringer wird, je besser das jeweilige Modell angepasst ist. Die Devianz kann anhand eines Chi-Quadrat-Tests für jedes nachfolgende Modell überprüft werden.

In Modell 1 werden die Ebene 1-Prädiktoren hinzugefügt, um Zusammenhänge auf Tagesebene zu untersuchen. In der vorliegenden Arbeit soll der Zusammenhang zwischen den täglichen Arbeitsbelastungen und dem täglichen Blutdruck, Wohlbefinden, Schlaf und der Erholung überprüft werden.

In Modell 2 werden die Prädiktoren auf Ebene 2 einbezogen um zu überprüfen, ob die abhängigen Variablen durch Unterschiede in den Personenmerkmalen erklärt werden können. Der Einfluss der allgemeinen Arbeitsbedingungen und der Stressreaktivität auf den täglichen Blutdruck, das Wohlbefinden, den Schlaf und die Erholung soll ermittelt werden.

In Modell 3 werden alle Ebene 1 und Ebene 2-Prädiktoren aufgenommen, um zu überprüfen, ob sich der Handlungsspielraum, die quantitativen und qualitativen Anforderungen sowie die soziale Unterstützung und die Stressreaktivität von Personen in der Stärke des Zusammenhangs zwischen den täglichen Arbeitsbelastungen und täglichem Blutdruck, Wohlbefinden, Erholung sowie Schlaf unterscheiden. Es sollen somit kombinierte Effekte (Cross-Level-Interaktionen) zwischen den Ebene 1 und Ebene 2-Prädiktoren zur Vorhersage der abhängigen Variablen ermittelt werden.

Im Rahmen der Auswertung wurden die Programme SPSS Version 23 und HLM7 (Raudenbush, Bryk, & Congdon, 2013) verwendet. Die Datenaufbereitung sowie alle deskriptiven Analysen wurden mit SPSS durchgeführt. Die Überprüfung der linearen Mehrebenenmodelle erfolgte mittels HLM7. Für weiterführende explorative Datenanalysen wurde ebenfalls HLM7 verwendet.

5. Ergebnisse

In diesem Abschnitt sollen die deskriptiven Ergebnisse sowie alle relevanten Ergebnisse der Mehrebenenanalyse zur Prüfung der Hypothesen erläutert werden. Anschließend sollen die gefundenen Cross-Level-Interaktionen im Rahmen der explorativen Analyse erläutert werden. Sowohl für die deskriptiven Analysen, als auch für die Auswertung der Mehrebenenmodelle wurden die Originaldaten der 27 Probanden, die an der gesamten Untersuchung teilnahmen, berücksichtigt.

5.1. Deskriptive Ergebnisse

Zunächst sollen die für die Analysen relevanten abhängigen und unabhängigen Variablen deskriptiv beschrieben werden. Zur besseren Übersicht werden die Kennwerte der Prädiktoren und Kriterien für beide Ebenen jeweils separat dargestellt.

5.1.1. Ebene 2-Variablen

5.1.1.1. Allgemeine Arbeitsbedingungen

In Tabelle 5 sollen die untersuchten Subskalen der allgemeinen Arbeitsbedingungen (KFZA; Prümper, Hartmannsgruber, & Freese, 1995) anhand von Mittelwerten (*M*), Standardabweichungen (*SD*) und Range für jeden Erhebungszeitpunkt dargestellt werden. T1 entspricht der Messung zu Studienbeginn, T2 entspricht der Messung nach 1,5 Monaten und T3 wurde nach Abschluss der Studie erhoben. Zusätzlich werden die jeweiligen Zielwerte, die im Manual des Impulstest (Molnar, Geißler-Gruber, & Haiden, 2002) angeführt werden, berichtet.

Tabelle 5: Deskriptivstatistik der KFZA-Subskalen

Mess-zeitpunkte	T1			T2			T3			
Subskalen*	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	Zielwert
Handlungs-spielraum	3.49	0.62	2.33 - 4.67	3.12	0.66	1.67 - 4.00	3.49	0.52	2.33 - 4.33	>3.5
Quantitative Anforderungen	3.30	0.64	2.00 - 4.50	3.11	0.74	2.00 - 4.50	3.50	0.75	2.00 - 4.50	<2.5
Qualitative Anforderungen	4.02	0.45	3.00 - 5.00	4.13	0.51	3.00 - 5.00	4.12	0.52	3.00 - 5.00	<2.5
Soziale Unterstützung	4.26	0.54	3.00 - 5.00	4.13	0.56	3.00 - 5.00	4.27	0.48	3.33 - 5.00	>3.5

* *N* = 27

Die Dimension soziale Unterstützung setzt sich aus den beiden Itemgruppen "soziale Rückendeckung" und "Zusammenarbeit" zusammen.

5.1.1.2. Stressreaktivität

In Tabelle 6 wird der Gesamtscore der Stressreaktivitätsskala (SRS; Schulz et al., 2005) anhand von Mittelwerten (*M*), Standardabweichungen (*SD*) und Range der Gesamtstichprobe für beide Erhebungszeitpunkte dargestellt. T1 entspricht der Messung zu Beginn der Studie, T3 bezieht sich auf die zweite Erhebung, die nach der Studie zeitgleich mit der dritten Erhebung des KFZA durchgeführt wurde.

Tabelle 6: Deskriptivstatistik des SR-Gesamtscores

Messzeitpunkte	T1			T3		
Skala*	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range
Gesamt-SR	53.92	2.45	49 - 59	53.81	3.29	47 - 61

* *N* = 27

5.1.2. Ebene 1-Variablen

5.1.2.1. Tägliche Arbeitsbelastungen

Die interessierenden Subskalen des NASA-Taskload-Index (NASA-TLX; Hart & Staveland, 1988) werden anhand von Mittelwerten (*M*), Standardabweichungen (*SD*) sowie Range in Tabelle 7 dargestellt. Zudem wird die Anzahl der registrierten Messungen für jede Dimension angeführt.

Tabelle 7: Deskriptivstatistik der TLX-Subskalen

Subskalen*	Anzahl Messungen / %	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range
Mentale Tagesbelastungen	1475 / 54.6	4.45	4.32	0 - 20
Physische Tagesbelastungen	1472 / 54.5	4.08	4.03	0 - 20
Zeitliche Tagesbelastungen	1483 / 54.9	3.08	3.75	0 - 20

**N* = 27

5.1.2.2. Blutdruck

Die Blutdruckwerte werden in Tabelle 8 anhand von Mittelwerten (*M*), Standardabweichungen (*SD*) und Range dargestellt. Zusätzlich wird ein gemäß der WHO (Weltgesundheitsorganisation) definierter Referenzwert für die entsprechende Altersgruppe und die Anzahl der registrierten Messungen insgesamt angeführt. Mehrfachmessungen, die vom System mit demselben Zeitstempel versehen wurden, sind gemittelt in die Analyse eingegangen. Bei Mehrfachmessungen zu unterschiedlichen Uhrzeiten wurde der morgendliche Messwert gewählt (= Ruhepuls).

Tabelle 8: Deskriptivstatistik des Blutdrucks

Messwert*	Anzahl Messungen / %	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	Referenzwert
Systolischer BD	1555 / 57.6	112.82	10.80	78 - 142	< 130
Diastolischer BD	1555 / 57.6	68.79	8.53	38 - 97	< 85

**N* = 27

5.1.2.3. Wohlbefinden, Schlafqualität und Erholungslevel

In Tabelle 9 werden die täglichen Angaben zu Wohlbefinden, Schlafqualität und Erholungslevel mittels Mittelwerten (*M*), Standardabweichungen (*SD*) und Range angeführt. Bei Mehrfachangaben wurde von jenen Werten ein Mittelwert gebildet, die zeitnah erfolgten (< 1 Stunde). Lagen die Angaben zeitlich mehr als eine Stunde auseinander, wurde der aktuellste Wert berücksichtigt.

Tabelle 9: Deskriptivstatistik der subjektiven Outcomes

Subskalen*	Anzahl Messungen / %	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range
Wohlbefinden ¹	1538 / 57	3.98	0.71	1 - 5
Schlafqualität ²	1423 / 52.7	3.96	0.80	1 - 5
Erholungslevel ³	1313 / 48.6	4.10	0.81	1 - 5

*N = 27, ¹ 5-stufig von 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut), ² 5-stufig von 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut) ³ 5-stufig von 1 (sehr schlecht) bis 5 (sehr gut)

5.2. Ergebnisse der Mehrebenenanalyse

In diesem Abschnitt sollen die einzelnen Analyseschritte und die Ergebnisse der Mehrebenenanalysen für jedes Kriterium separat dargestellt werden. Es soll überprüft werden, inwiefern sich der systolische und diastolische Blutdruck, das Wohlbefinden sowie die Schlafqualität und der Erholungslevel durch die allgemeinen Arbeitsbedingungen und die täglichen Arbeitsbelastungen bei Militärpiloten vorhersagen lassen. Zur besseren inhaltlichen Interpretierbarkeit wurden die an drei Messzeitpunkten erhobenen Daten zu den allgemeinen Arbeitsbedingungen sowie die Daten zur Stressreaktivität, die zweimal erhoben wurden, auf Ebene 2 aggregiert. Wie die Tabellen zu den deskriptiven Ergebnissen zeigen, unterscheiden sich die Ebene 2-Variablen über die Erhebungszeitpunkte kaum voneinander, weshalb mit keinem gravierenden Datenverlust durch die Aggregation zu rechnen ist.

5.2.1. Modelle zur Erklärung der täglichen Arbeitsbelastungen

In Tabelle 10-12 werden die Ergebnisse der gerechneten Modelle zur Erklärung von täglichen Arbeitsbelastungen dargestellt. Es werden für jeden aufgenommenen Prädiktor die Regressionskoeffizienten (B) und Standardfehler (SE), die jeweiligen Devianzen ($-2LL$), Likelihood-Ratio-Tests ($\Delta \chi^2$), die Änderungen in den Freiheitsgraden (Δdf) und die Signifikanz angeführt.

Tabelle 10: Mentale Tagesbelastungen als Kriterium

Prädiktor	Modell 1	
	B	SE
<i>Personenebene</i>		
Qualitative Anforderungen	1.23	0.99
Intercept	4.58***	0.41
Devianz - Nullmodell	8217.77	
Devianz - Modell	8216.47	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	1.30	
Freiheitsgrade (Δdf)	1	
Signifikanz	.253	

Abhängige Variable: mentale Tagesbelastung (TLX-M)

Stichprobe: n (Level 1) = 1475, n (Level 2) = 27

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Aus dem **Nullmodell** ergibt sich für die Regressionskonstante eine signifikante Level 2-Varianz von $\sigma^2_{u0} = 4.48$ ($df = 26$, $\chi^2 = 437.77$, $p < .001$) und eine Residualvarianz von $\sigma^2_r = 14.63$. Der ICC beträgt $\rho = .23$. Dies bedeutet, dass sich die beobachtete Varianz in der mentalen Tagesbelastung zu 23% durch Unterschiede zwischen Personen erklären lässt. Die Prüfung weiterer Modelle ist somit zulässig.

In **Modell 1** wird zur Prüfung der H1 die Level 2-Variable qualitative Arbeitsanforderungen als Prädiktor aufgenommen und geprüft, ob sich Unterschiede in den täglichen mentalen Arbeitsbelastungen durch das Ausmaß an qualitativen Anforderungen am Arbeitsplatz erklären lassen. Der Prädiktor wurde um den Gesamtmittelwert zentriert. Aus der Prüfung der Modellgüte ergibt sich eine nicht signifikante Devianz von 8216.47 ($df = 1$, $\chi^2 = 1.30$, $p = .253$).

Modell 1 hat somit nicht mehr Aussagekraft im Vergleich zum Nullmodell. Die erwartete mentale Tagesbelastung liegt bei 4.58 Punkten, wenn die Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Der Zusammenhang zwischen qualitativen Arbeitsanforderungen und mentalen Tagesbelastungen ist nicht signifikant ($B = 1.23$, $SE = 0.99$, $df = 25$, $p = .225$).

Tabelle 11: Physische Tagesbelastungen als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1	
	<i>B</i>	<i>SE</i>
<i>Personenebene</i>		
Quantitative Anforderungen	1.43**	0.45
Intercept	4.03***	0.33
Devianz - Nullmodell	8077.33	
Devianz - Modell	8071.18	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	6.15	
Freiheitsgrade (Δdf)	1	
Signifikanz	.013	

Abhängige Variable: physische Tagesbelastung (TLX-P)

Stichprobe: n (Level 1) = 1475, n (Level 2) = 27

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Im **Nullmodell** ergibt sich für die Konstante der physischen Tagesbelastungen eine signifikante Varianz zwischen Personen von $\sigma^2_{u0} = 3.31$ ($df = 26$, $\chi^2 = 323.64$, $p < .001$) und eine Residualvarianz von $\sigma^2_r = 13.49$. Daraus ergibt sich ein ICC von $\rho = .20$. Die Unterschiede in den physischen Tagesbelastungen können zu 20% durch Personenunterschiede erklärt werden.

Im nächsten Schritt wird der Level 2-Prädiktor quantitative Arbeitsanforderungen in das **Modell 1** aufgenommen. Insgesamt ist die Verringerung der Devianz auf 8071.18 ($\chi^2 = 6.15$, $df = 1$, $p = .013$) signifikant. Das Modell hat somit nach Aufnahme des Level 2-Prädiktors mehr Aussagekraft im Vergleich zum Nullmodell. Es zeigt sich, dass die geschätzte physische Tagesbelastung, wenn die Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind, bei 4.03 liegt. Des Weiteren zeigt sich für den Level 2-Prädiktor ein positiver signifikanter Effekt ($B = 1.43$, $SE =$

0.45, $df = 25$, $p = .004$), demzufolge sich subjektiv erlebte quantitative Arbeitsanforderungen auch in höher erlebten physischen Belastungen auf Tagesebene widerspiegeln.

Tabelle 12: Zeitliche Tagesbelastungen als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1	
	<i>B</i>	<i>SE</i>
<i>Personenebene</i>		
Quantitative Anforderungen	1.16 ⁺	0.58
Intercept	3.14 ^{***}	0.33
Devianz (Nullmodell)	7868.87	
Devianz (Modell)	7864.73	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	4.15 [*]	
Freiheitsgrade (Δdf)	1	
Signifikanz	.039	

Abhängige Variable: mentale Tagesbelastung (TLX-M)

Stichprobe: n (Level 1) = 1475, n (Level 2) = 27

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Für die Konstante der zeitlichen Tagesbelastungen ergibt sich im **Nullmodell** eine signifikante Varianz von $\sigma^2_{u0} = 3.18$ ($\chi^2 = 398.34$, $df = 26$, $p < .001$) und eine Residualvarianz von $\sigma^2_r = 11.24$. Daraus ergibt sich ein ICC von $\rho = .22$. Die beobachtete Varianz in den zeitlichen Tagesbelastungen kann zu 22% durch Personeneffekte erklärt werden. Die Prüfung weiterer Modelle ist somit zulässig.

In **Modell 1** wird der Prädiktor quantitative Arbeitsanforderungen aufgenommen und gruppencentriert. Was die Modellgüte betrifft, findet sich eine signifikante Devianzreduktion von 7864.73 im Vergleich zum Nullmodell. Das Modell hat somit nach Berücksichtigung des Level 2-Prädiktors mehr Aussagekraft im Vergleich zum Nullmodell. Die erwartete zeitliche Tagesbelastung beträgt bei einer durchschnittlichen Ausprägung des Prädiktors 3.14 und ist signifikant ($B = 3.14$, $SE = 0.33$, $df = 25$, $p < .001$). Der Einfluss quantitativer

Arbeitsanforderungen auf die zeitlichen Tagesbelastungen zeigt mit einem Beta von 1.16 eine tendenzielle Signifikanz ($SE = 0.58$, $df = 25$, $p = .056$).

5.2.2. Modelle zur Erklärung des Blutdrucks

In Tabelle 13 und 14 werden die Ergebnisse der Mehrebenenmodelle für den systolischen und diastolischen Blutdruck dargestellt. Die unstandardisierten Regressionskoeffizienten (B), Standardfehler (SE), die Intraklassenkorrelation (ICC) aus dem Nullmodell, die Devianzen ($-2LL$) und Likelihood-Ratio-Tests ($\Delta \chi^2$) sowie die Freiheitsgrade (Δdf) werden für jedes Modell angeführt.

Tabelle 13: Systolischer Blutdruck als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1		Modell 2		Modell 3	
	B	SE	B	SE	B	SE
<i>Tagesebene</i>						
Mentale Tagesbelastungen	0.12	0.07	0.13	0.08	0.13	0.08
Physische Tagesbelastungen	0.02	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05
Zeitliche Tagesbelastungen	-0.06	0.06	-0.04	0.07	-0.04	0.07
<i>Personenebene</i>						
Quantitative Anforderungen			-2.91	2.69	-2.91	2.69
Qualitative Anforderungen			2.32	3.50	2.32	3.49
Handlungsspielraum			-4.32 ⁺	2.38	-4.34 ⁺	2.38
Soziale Unterstützung			2.97	2.40	2.97	2.40
Intercept	113.24 ^{***}	1.45	113.51 ^{***}	1.33	113.24 ^{***}	1.33
<i>Cross-Level-Interaktionen</i>						
Physische Tagesbelastungen x soziale Unterstützung					-0.36 ^{***}	0.08
Devianz (Nullmodell)	10909.55		10909.55		10909.55	
Devianz (Modell)	8740.29		8724.83		8721.43	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	2169.26		15.45		3.40	
Freiheitsgrade (Δdf)	3		16		9	
Signifikanz	< .001		> .500		> .500	

Abhängige Variable: Systolischer Blutdruck (SBD)

Stichprobe: n (Level 1) = 1555, n (Level 2) = 27

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Im **Nullmodell** ergibt sich eine signifikante Varianz von $\sigma^2_{u0} = 55.95$ ($df = 26$, $\chi^2 = 1301.75$, $p < .001$) und Residualvarianz von $\sigma^2_r = 61.03$ sowie ein ICC von $\rho = .48$. Das heißt, dass für die Vorhersage des systolischen Blutdrucks Personeneffekte eine Rolle spielen. Bezogen auf den ICC lässt sich schlussfolgern, dass die Varianz des systolischen Blutdrucks zu 48% durch Unterschiede zwischen Personen erklärt werden kann und somit weitere Mehrebenenmodelle zulässig sind.

In **Modell 1** (Random-Coefficient-Model) soll nun geprüft werden, ob Zusammenhänge auf Tagesebene bestehen. Es werden die Ebene 1-Prädiktoren mentale Tagesbelastungen, körperliche Tagesbelastungen und zeitliche Tagesbelastungen jeweils personenzentriert in das Modell aufgenommen. Insgesamt reduziert sich die Devianz des Modells signifikant auf 8740.29, das Modell ist somit besser an die Daten angepasst als das Nullmodell. Der Gesamtmittelwert des systolischen Blutdrucks liegt bei durchschnittlich mental, physisch und zeitlich belasteten Personen bei 113.24 (mmHg). Wie die Koeffizienten in Tabelle 13 zeigen, ergibt sich für alle drei Prädiktoren kein signifikanter Zusammenhang mit systolischem Blutdruck.

In **Modell 2** soll nun geprüft werden, ob der systolische Blutdruck durch Personenunterschiede in der Wahrnehmung der Arbeitsbedingungen vorhergesagt werden kann. Das Modell wird um die Ebene 2-Prädiktoren quantitative Arbeitsanforderungen, qualitative Arbeitsanforderungen, Handlungsspielraum und soziale Unterstützung, die jeweils gruppencentriert werden, erweitert. Insgesamt reduziert sich die Devianz nicht signifikant auf 8724.83. Dies bedeutet, dass das Modell 2 nicht mehr Aussagekraft hat als Modell 1, wenn die Personenebene mit einbezogen wird. Hinsichtlich der festen Effekte zeigt sich, dass der erwartete systolische Blutdruck bei 113.51 liegt, wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Der Prädiktor Handlungsspielraum zeigt einen marginal signifikanten negativen Effekt ($B = -4.32$, $SE = 2.38$, $df = 22$, $p = .083$), d.h. ein geringes subjektives Erleben von Autonomie am Arbeitsplatz spiegelt sich in höheren systolischen Blutdruckwerten wider. Da sich die Modellgüte allerdings nicht verbessert hat, ist der Haupteffekt mit Vorsicht zu interpretieren. Wie in Tabelle 13 angeführt ist, zeigen sich für qualitative und quantitative Anforderungen sowie für soziale Unterstützung zur Vorhersage des systolischen Blutdrucks nicht die erwarteten Effekte.

Zusätzlich sollen in **Modell 3** (Intercepts-and-Slopes-Modell) mögliche Cross-Level-Interaktionen zwischen Ebene 1 und Ebene 2-Variablen überprüft werden. Es ergibt sich ein signifikant negativer Interaktionseffekt von physischen Tagesbelastungen und sozialer Unterstützung ($B = -0.36$, $SE = 0.08$, $df = 22$, $p < .001$) zur Vorhersage des systolischen Blutdrucks. Das negative Vorzeichen bedeutet, dass hohe körperliche Tagesbelastungen bei Personen, die eine hohe soziale Unterstützung in der Arbeit erleben, zu einem geringeren systolischen Blutdruckanstieg führen, als bei Personen mit gering erlebter sozialer Unterstützung. Bei den anderen Prädiktoren liegen keine Interaktionseffekte vor und werden daher in Tabelle 13 nicht angeführt.

Tabelle 2: Diastolischer Blutdruck als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1		Modell 2		Modell 3	
	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>
<i>Tagesebene</i>						
Mentale Tagesbelastungen	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
Physische Tagesbelastungen	-0.05	0.07	-0.04	0.06	-0.04	0.06
Zeitliche Tagesbelastungen	0.01	0.06	-0.01	0.07	-0.01	0.07
<i>Personenebene</i>						
Quantitative Anforderungen			-1.09	2.13	-1.09	2.13
Qualitative Anforderungen			-1.65	3.71	-1.65	3.71
Handlungsspielraum			-2.63	1.80	-2.63	1.80
Soziale Unterstützung			2.51	2.36	2.51	2.36
<i>Cross-Level-Interaktionen</i>						
Physische Tagesbelastungen x Handlungsspielraum					0.20*	0.08
Physische Tagesbelastungen x soziale Unterstützung					-0.37**	0.11
Zeitliche Tagesbelastungen x soziale Unterstützung					0.25*	0.12
Intercept	68.88***	1.21	68.88***	1.15	68.88***	1.14
Devianz (Nullmodell)	10005.06		10005.06		10005.06	
Devianz (Modell)	7981.72		7963.18		7960.02	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	2023.34		18.54		3.16	
Freiheitsgrade (Δdf)	3		16		9	
Signifikanz	<.001		.292		>.500	

Abhängige Variable: Diastolischer Blutdruck (DBD)

Stichprobe: n (Level 1) = 1555, n (Level 2) = 27

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Im **Nullmodell** ergibt sich eine signifikante Varianz zwischen Personen von $\sigma^2_{u0} = 38.54$ ($df = 26$, $\chi^2 = 1802.15$, $p < .001$) und die Residualvarianz beträgt $\sigma^2_r = 33.99$. Der ICC beträgt somit 0.53, demzufolge Varianz im diastolischen Blutdruck zu 53% durch Personenunterschiede erklärt werden kann. Dies soll in den nachfolgenden Modellen geprüft werden.

In **Modell 1** werden die tagesspezifischen Prädiktoren mentale, physische und zeitliche Tagesbelastungen jeweils personenzentriert aufgenommen, um Zusammenhänge auf der Tagesebene zu überprüfen. Die Devianz von 7981.72 reduziert sich signifikant, verglichen mit dem Nullmodell, und spricht für eine bessere Passung des Modells. Für die festen Effekte ergeben sich keine signifikanten Zusammenhänge auf Tagesebene, wie die Koeffizienten in Tabelle 14 zeigen. Der Gesamtwert des diastolischen Blutdrucks liegt bei 68.88 (mmHg), wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind.

Im nächsten Schritt gilt es die Haupteffekte der Ebene 2-Prädiktoren auf den diastolischen Blutdruck zu überprüfen. Hierbei werden die Variablen quantitative Anforderungen, qualitative Anforderungen, Handlungsspielraum und soziale Unterstützung jeweils um den Gesamtmittelwert zentriert in das **Modell 2** aufgenommen. Die Devianz reduziert sich nicht signifikant auf 7963.18, das Modell ist nicht besser an die Daten angepasst als Modell 1. Der Gesamtmittelwert des diastolischen Blutdrucks liegt bei 68.88 (mmHg), wenn alle durchschnittlich ausgeprägt sind. Es ergeben sich für die Level 2-Prädiktoren keine signifikanten Zusammenhänge zur Vorhersage des diastolischen Blutdrucks.

In **Modell 3** (Gesamtmodell) sollen zusätzlich Interaktionseffekte der Variablen auf Tagesebene und Personenebene auf den diastolischen Blutdruck untersucht werden. Hierbei werden alle Prädiktoren auf Ebene 1 und Ebene 2 aufgenommen. Der Gesamtmittelwert des diastolischen Blutdrucks liegt bei 68.88 (mmHg), wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Für physische Tagesbelastungen und Handlungsspielraum ergibt sich ein signifikanter positiver Zusammenhang ($B = 0.20$, $SE = 0.08$, $df = 22$, $p = .028$) in Bezug auf den diastolischen Blutdruck. Ebenso die Interaktion zwischen physischen Tagesbelastungen und sozialer Unterstützung ($B = -0.37$, $SE = 0.11$, $df = 22$, $p = .003$) sowie zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und sozialer Unterstützung sind signifikant ($B = 0.25$, $SE = 0.12$, $df = 22$, $p =$

.048). Physische Tagesbelastungen führen bei Personen mit hohem Handlungsspielraum zu höheren diastolischen Blutdruckwerten verglichen mit Personen mit geringerem Handlungsspielraum. Physische Tagesbelastungen führen bei Personen mit hoher erlebter sozialer Unterstützung zu niedrigerem diastolischem Blutdruck im Vergleich zu Personen mit gering erlebter sozialer Unterstützung. Die Interaktion zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und hoher erlebter sozialer Unterstützung führt zu einem signifikanten Anstieg des diastolischen Blutdrucks.

5.2.3. Modelle zur Erklärung von Wohlbefinden, Schlaf und Erholung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Mehrebenenmodelle für das tägliche Wohlbefinden, die Schlafqualität und den Erholungslevel dargestellt. Die unstandardisierten Regressionskoeffizienten (B), Standardfehler (SE), die Intraklassenkorrelation (ICC), die Devianzen ($-2LL$) und Likelihood-Ratio-Tests ($\Delta \chi^2$) und die Freiheitsgrade (Δdf) werden für jedes Modell angeführt.

Tabelle 15: Wohlbefinden als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4		Modell 5	
	B	SE	B	SE	B	SE	B	SE	B	SE
<i>Tagesebene</i>										
Mentale Tagesbelastungen	- 0.01	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.00			- 0.01	0.01
Physische Tagesbelastungen	0.03**	0.01	0.03***	0.01	0.03***	0.01			0.03***	0.01
Zeitliche Tagesbelastungen	- 0.02**	0.01	-0.02 ⁺	0.01	-0.02 ⁺	0.01			- 0.02**	0.01
<i>Personenebene</i>										
Quantitative Anforderungen			0.14	0.09	0.14	0.09				
Qualitative Anforderungen			-0.15	0.11	- 0.15	0.11				
Handlungsspielraum			0.36*	0.14	0.36*	0.14				
Soziale Unterstützung			0.19	0.12	0.19	0.12				
<i>Moderator</i>										
Stressreaktivität							-0.01	0.01	-0.02 ⁺	0.01
<i>Cross-Level-Interaktionen</i>										
Mentale Tagesbelastungen x Handlungsspielraum					0.02*	0.01				
Physische Tagesbelastungen x soziale Unterstützung					0.04**	0.01				
Stressreaktivität x mentale Tagesbelastungen									- 0.00	0.00
Stressreaktivität x physische Tagesbelastungen									- 0.00*	0.00
Stressreaktivität x zeitliche Tagesbelastungen									0.00 ⁺	0.00
Intercept	4.00***	0.07	3.97***	0.06	3.97***	0.07	4.00	0.06	3.98***	0.07
Devianz (Nullmodell)	3075.11		3075.11		3075.11		3075.11		3075.11	
Devianz (Modell)	2284.23		2248.44		2243.22		3073.59		2260.42	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	790.88		35.78		5.22		1.51		813.18	
Freiheitsgrade (Δdf)	3		16		9		1		15	
Signifikanz	<.001		.003		>.500		.216		<.001	

Abhängige Variable: Wohlbefinden (WB)

Stichprobe: n (Level 1) = 1538, n (Level 2) = 27+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Im **Nullmodell** soll festgestellt werden, ob signifikante Unterschiede im Wohlbefinden überhaupt vorliegen. Für die Konstante ergibt sich eine Varianz von $\sigma^2_{u0} = 0.11$ ($df = 26$, $\chi^2 = 363.21$, $p < .001$) und die Residualvarianz liegt bei 0.41. Der ICC beträgt 0.21, somit ist die Varianz im subjektiven Wohlbefinden zu 21% durch Personenunterschiede erklärbar. Weitere Modelle sind zulässig.

In **Modell 1** soll geprüft werden, ob die täglichen mentalen, physischen und zeitlichen Arbeitsbelastungen das subjektive Wohlbefinden vorhersagen können. Hierbei werden die

Ebene 1-Prädiktoren um den Personenmittelwert zentriert und in das Modell aufgenommen. Die Devianz des Modells reduziert sich signifikant auf 2284.23, das Modell hat somit nach Einbezug der Variablen auf Tagesebene mehr Aussagekraft als das Nullmodell. Der Gesamtmittelwert des subjektiven Wohlbefindens liegt bei 4.00, wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Wie die Koeffizienten in Tabelle 15 zeigen, besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen physischen Tagesbelastungen und subjektivem Wohlbefinden ($B = 0.03$, $SE = 0.01$, $df = 26$, $p < .002$) sowie ein negativer signifikanter Zusammenhang zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und Wohlbefinden ($B = -0.02$, $SE = 0.01$, $p = .009$). Für mentale Tagesbelastungen und Wohlbefinden ist der Zusammenhang nicht signifikant.

In **Modell 2** soll geprüft werden, ob das subjektive Wohlbefinden durch die Ebene 2-Prädiktoren quantitative und qualitative Arbeitsanforderungen, Handlungsspielraum und soziale Unterstützung vorhergesagt werden kann. Die Ebene 2-Prädiktoren werden jeweils um den Gesamtmittelwert zentriert und in das Modell mit aufgenommen. Das Modell ist mit einer Devianzreduktion auf 2248.44 signifikant. Es hat somit mehr Aussagekraft im Vergleich zu Modell 1, wenn die allgemeinen Arbeitsbedingungen hinzugenommen werden. Der Gesamtmittelwert des Wohlbefindens liegt bei 3.97, wenn alle Prädiktoren im Durchschnitt liegen. Wie in Tabelle 15 angeführt ist, zeigt sich ein signifikanter positiver Einfluss von Handlungsspielraum auf das Wohlbefinden ($B = 0.36$, $SE = 0.14$, $df = 22$, $p = .017$). Für qualitative und quantitative Arbeitsanforderungen sowie soziale Unterstützung zeigen sich nicht die erwarteten Effekte.

In **Modell 3** (Intercept-and-Slopes-Model) soll geprüft werden, ob kombinierte Effekte der Prädiktoren auf Ebene 1 und Ebene 2 bestehen. Das erwartete Wohlbefinden liegt bei 3.97, wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Der kombinierte Effekt von mentalen Tagesbelastungen und Handlungsspielraum ist signifikant, demzufolge die negativen Effekte mentaler Tagesbelastungen auf das Wohlbefinden bei Personen mit hohem Handlungsspielraum abgeschwächt werden. Ebenso besteht ein signifikanter kombinierter Effekt von physischen Tagesbelastungen und sozialer Unterstützung auf das Wohlbefinden, demzufolge eine hohe

soziale Unterstützung den Zusammenhang zwischen physischen Tagesbelastungen und Wohlbefinden verstärkt.

Das **Modell 4** wird als Zwischenmodell gerechnet, um den Einfluss des Moderators Stressreaktivität auf das Wohlbefinden zu überprüfen. Wie der Koeffizient in Tabelle 15 zeigt, besteht kein signifikanter Haupteffekt von Stressreaktivität auf das subjektive Wohlbefinden.

In **Modell 5** wird nun überprüft, ob die Stressreaktivität den Zusammenhang zwischen den Ebene 1-Prädiktoren mentale, physische und zeitliche Tagesbelastungen und dem subjektiven Wohlbefinden moderiert. Hierfür werden die Ebene 1-Prädiktoren personenzentriert und der Moderator gruppenzentriert in das Modell aufgenommen. Die Devianz reduziert sich auf 2260.42 und weist auf eine bessere Modellgüte im Vergleich zum Modell 4 hin. Der Gesamtmittelwert des Wohlbefindens liegt bei 3.98, wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Der positive Zusammenhang zwischen physischen Tagesbelastungen und Wohlbefinden wird durch die Stressreaktivität signifikant verringert (siehe Abbildung 9).

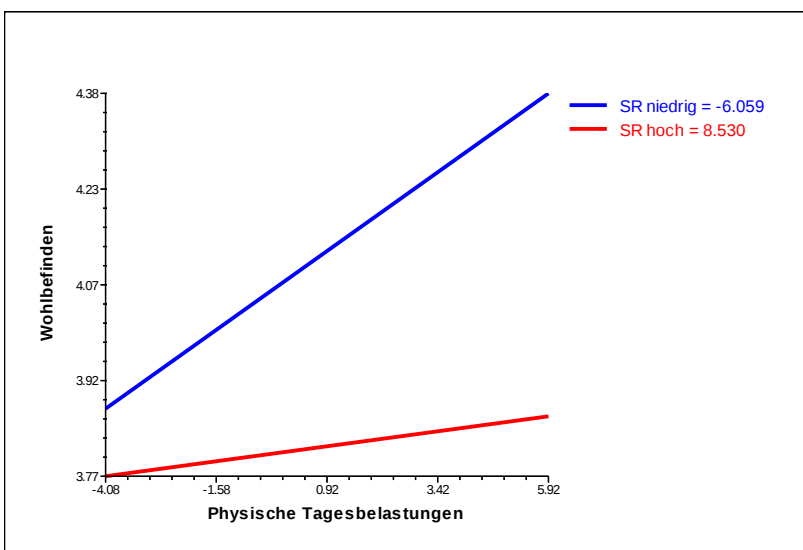


Abbildung 9: Interaktion Stressreaktivität (SR) x physische Tagesbelastungen auf Wohlbefinden

Der negative Zusammenhang zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und dem Wohlbefinden wird durch die Stressreaktivität signifikant abgeschwächt (siehe Abbildung 10).

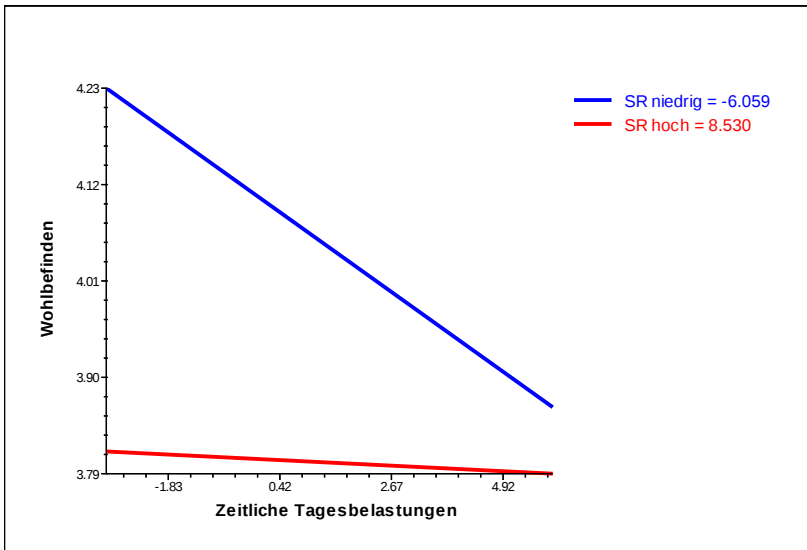


Abbildung 10: Interaktion Stressreaktivität (SR) x zeitliche Tagesbelastungen auf Wohlbefinden

Zwischen mentalen Tagesbelastungen und Stressreaktivität besteht kein signifikanter Interaktionseffekt in der Vorhersage des Wohlbefindens.

Tabelle 16: Schlafqualität als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4		Modell 5	
	B	SE	B	SE	B	SE	B	SE	B	SE
<i>Tagesebene</i>										
Mentale Tagesbelastungen	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01			- 0.00	0.01
Physische Tagesbelastungen	-0.00	0.00	0.01	0.01	-0.01	0.01			- 0.00	0.01
Zeitliche Tagesbelastungen	0.00	0.00	-0.00	0.01	- 0.00	0.01			0.00	0.00
<i>Personenebene</i>										
Quantitative Anforderungen			0.14	0.11	0.14	0.11				
Qualitative Anforderungen			-0.20	0.17	- 0.20	0.17				
Handlungsspielraum			0.14	0.18	0.14	0.18				
Soziale Unterstützung			0.15	0.14	0.15	0.14				
<i>Moderator</i>										
Stressreaktivität							-0.01	0.01	-0.01	0.01
<i>Cross-Level-Interaktionen</i>										
Zeitliche Tagesbelastungen x Handlungsspielraum					0.03 ⁺	0.02				
Stressreaktivität x mentale Tagesbelastungen									0.00 ⁺	0.00
Stressreaktivität x physische Tagesbelastungen									-0.00	0.00
Stressreaktivität x zeitliche Tagesbelastungen									0.00	0.00
Intercept	3.92 ^{***}	0.07	3.91 ^{***}	0.07	3.95 ^{***}	0.07	3.95 ^{***}	0.07	3.92 ^{***}	0.07
Devianz - Nullmodell	3204.84		3204.84		3204.84		3204.84		3204.84	
Devianz (Modell)	2125.11		2117.87		2115.70		3203.71		2123.30	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	1079.73		7.24		2.18		1.13		1080.40	
Freiheitsgrade (Δdf)	12		7		9		1		15	
Signifikanz	< .001		.405		> .500		.287		< .001	

Abhängige Variable: Schlafqualität (SQ)

Stichprobe: n (Level 1) = 1423, n (Level 2) = 27

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Im ersten Schritt wird das **Nullmodell** zur Schätzung der Varianzkomponenten verwendet, um festzustellen, ob spezifische Varianz zwischen Personen hinsichtlich der Schlafqualität vorliegt. Es ergibt sich für den Intercept eine signifikante Varianz von $\sigma^2_{u0} = 0.12$ ($df = 26$, $\chi^2 = 278.55$, $p < .001$) und eine Residualvarianz von 0.53. Der ICC beträgt 0.18, die beobachtete Varianz der Schlafqualität kann demzufolge zu 18% durch Personenunterschiede zurückgeführt werden.

In **Modell 1** werden die Ebene 1-Prädiktoren personenzentriert hinzugefügt, um personenspezifische Zusammenhänge zu untersuchen. Das Modell zeigt mit einer Devianzreduktion auf 2125.11 eine verbesserte Modellgüte im Vergleich zum Nullmodell. Die erwartete Schlafqualität liegt bei 3.92, wenn alle Prädiktoren im Durchschnitt liegen. Wie die Koeffizienten in Tabelle 16 zeigen, können zwischen mentalen, physischen sowie zeitlichen Tagesbelastungen mit der Schlafqualität keine signifikanten Zusammenhänge gefunden werden.

In **Modell 2** soll überprüft werden, ob sich die subjektive Schlafqualität durch Prädiktoren auf Personenebene vorhersagen lässt. Das Modell wird um die Ebene 2-Prädiktoren quantitative Anforderungen, qualitative Anforderungen, Handlungsspielraum und soziale Unterstützung gruppenzentriert erweitert. Die Modellgüte ist mit einer Reduktion der Devianz auf 2115.70 nicht signifikant. Der Gesamtmittelwert der Schlafqualität liegt bei durchschnittlicher Ausprägung der Prädiktoren bei 3.95. Es zeigen sich keine signifikanten Haupteffekte der subjektiven Arbeitsbedingungen auf die individuelle Schlafqualität.

In **Modell 3** wird zusätzlich überprüft, ob Cross-Level-Interaktionen zwischen den täglichen Arbeitsbelastungen auf Ebene 1 und subjektiven Arbeitsbedingungen auf Ebene 2 in Bezug auf die subjektive Schlafqualität bestehen. Es zeigen sich keine signifikanten Interaktionseffekte. Lediglich der Zusammenhang zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und Schlafqualität wird durch den Handlungsspielraum moderiert, wie in Tabelle 16 angeführt ist.

Das **Modell 4** stellt ein Zwischen-Modell dar, bei dem geprüft werden soll, ob das Ausmaß an individueller Stressreaktivität die Personenunterschiede hinsichtlich der Schlafqualität vorhersagen kann. Hierfür wird der Ebene 2-Prädiktor Stressreaktivität in das Modell gruppenzentriert aufgenommen. Der Zusammenhang zwischen Schlafqualität und Stressreaktivität ist nicht signifikant.

In **Modell 5** soll nun geprüft werden, ob Zusammenhänge zwischen mentalen, physischen und zeitlichen Tagesbelastungen und der subjektiven Schlafqualität durch Unterschiede in der Stressreaktivität moderiert werden. Hierbei wird der Moderator Stressreaktivität gruppenzentriert in das Modell aufgenommen. Die Devianz des Modells liegt bei 2123.30 und ist signifikant. Das Modell ist im Vergleich zu Modell 4 besser an die Daten angepasst. Der

Gesamtmittelwert der Schlafqualität beträgt 3.92, wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Der Zusammenhang zwischen Stressreaktivität und der subjektiven Schlafqualität ist nicht signifikant. Für die Interaktion zwischen mentalen Tagesbelastungen und Stressreaktivität ergibt sich ein marginal signifikanter Zusammenhang, demzufolge mentale Tagesbelastungen die Schlafqualität bei stressreaktiven Personen minimal stärker beeinträchtigen als bei Personen mit geringerer Stressreaktivität (siehe Abbildung 11).

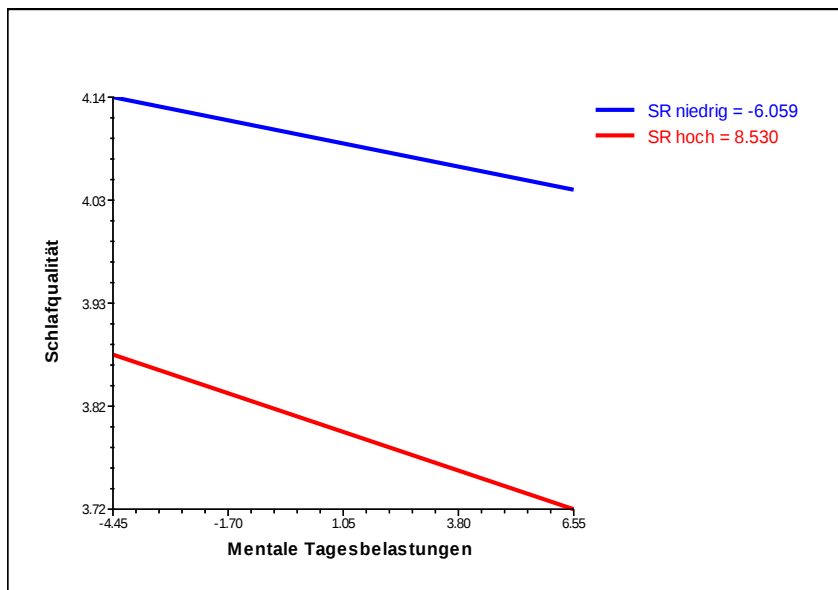


Abbildung 11: Interaktion Stressreaktivität (SR) x mentale Tagesbelastungen auf Schlafqualität

Für die anderen Prädiktoren konnten keine signifikanten Cross-Level-Interaktionen gefunden werden.

Tabelle 17: Erholungslevel als Kriterium

Prädiktoren	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4		Modell 5	
	B	SE	B	SE	B	SE	B	SE	B	SE
<i>Tagesebene</i>										
Mentale Tagesbelastungen	- 0.01	0.01	-0.01	0.01	- 0.01	0.01			- 0.00	0.01
Physische Tagesbelastungen	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01			0.01	0.01
Zeitliche Tagesbelastungen	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01			- 0.01	0.01
<i>Personenebene</i>										
Quantitative Anforderungen			0.07	0.15	0.07	0.15				
Qualitative Anforderungen			-0.11	0.23	- 0.11	0.23				
Handlungsspielraum			0.28	0.26	0.28	0.26				
Soziale Unterstützung			0.20	0.20	0.20	0.20				
<i>Moderator</i>										
Stressreaktivität							-0.02	0.01	-0.02	0.02
<i>Cross-Level-Interaktionen</i>										
Stressreaktivität x mentale Tagesbelastungen									-0.00	0.01
Stressreaktivität x physische Tagesbelastungen									-0.00	0.00
Stressreaktivität x zeitliche Tagesbelastungen									0.00	0.00
Intercept	3.89***	0.10	3.89***	0.10	3.89***	0.10	3.92***	0.10	3.89***	0.10
Devianz Nullmodell	2818.47		2818.47		2818.47		2818.47		2818.47	
Devianz (Modell)	1862.87		1840.77		1833.75		2817.60		1845.25	
Likelihood-Ratio ($\Delta \chi^2$)	955.60		22.09		7.02		0.87		972.35	
Freiheitsgrade (Δdf)	3		16		9		1		15	
Signifikanz	<.001		.140		>.500		>.500		<.001	

Abhängige Variable: Erholungslevel (EL)

Stichprobe: n (Level 1) = 1313, n (Level 2) = 27+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Zunächst wird im **Nullmodell** geprüft, ob Personenunterschiede hinsichtlich des Erholungslevels überhaupt vorliegen. Die Varianz auf Ebene 2 liegt bei $\sigma^2_{u0} = 0.25$ ($df = 26$, $\chi^2 = 591.29$, $p < .001$) und die Residualvarianz beträgt $\sigma^2_r = 0.47$. Aus dem Verhältnis der beiden Varianzkomponenten ergibt sich ein ICC von 0.35, das bedeutet dass die Varianz im Erholungslevel zu 35% durch Personeneffekte erklärt werden kann.

In **Modell 1** werden die Ebene 1-Variablen mentale, physische und zeitliche Tagesbelastungen zur Vorhersage des Erholungslevels personenzentriert aufgenommen. Die Devianz des Modells verringert sich signifikant auf 1862.87, was für eine bessere Aussagekraft gegenüber dem Nullmodell spricht. Der Gesamtmittelwert der abhängigen Variable liegt bei 3.89, wenn die

Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Es zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Tagesbelastungen und dem Erholungslevel.

In **Modell 2** werden nun die Variablen quantitative Arbeitsanforderungen und qualitative Arbeitsanforderungen, Handlungsspielraum und soziale Unterstützung um den Gesamtmittelwert zentriert hinzugefügt. Devianz reduziert sich nicht signifikant auf 1840.77, somit hat das Modell durch Hinzufügen der Personenebene keinen besseren Erklärungswert. Der Gesamtmittelwert des Erholungslevels liegt bei 3.89, wenn alle Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Für die Ebene 2-Prädiktoren konnten nicht die erwarteten Effekte gefunden werden.

In **Modell 3** werden zusätzlich die kombinierten Effekte der Ebene 1-Prädiktoren mentale, physische und zeitliche Tagesbelastungen der Ebene 2-Prädiktoren quantitative und qualitative Arbeitsanforderungen, Handlungsspielraum, soziale Unterstützung betrachtet. Der erwartete Erholungslevel liegt bei 3.89, wenn die Prädiktoren durchschnittlich ausgeprägt sind. Es können weder Haupteffekte, noch Cross-Level-Interaktionen in der Vorhersage des Erholungslevels gefunden werden.

Das **Modell 4** gilt als Zwischenmodell und soll überprüfen, ob Unterschiede in der Stressreaktivität einen Einfluss auf den subjektiven Erholungslevel haben. Der Moderator wird um den Gesamtmittelwert zentriert und in das Modell aufgenommen. Der erwartete Erholungslevel liegt bei 3.92, wenn die Stressreaktivität bei allen Personen durchschnittlich ausgeprägt ist. Wie der Regressionskoeffizient zeigt, lässt sich der Erholungslevel nicht durch die Stressreaktivität vorhersagen.

Die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen mentalen, physischen und zeitlichen Tagesbelastungen mit dem subjektiven Erholungslevel durch die Stressreaktivität moderiert wird, soll in **Modell 5** geprüft werden. Insgesamt liegt die Devianz bei 1845.25, das Modell ist im Vergleich zum Modell 4 besser an die Daten angepasst. Dennoch ergeben sich keine signifikanten kombinierten Effekte des Ebene 2-Prädiktors mit den Ebene 1-Prädiktoren in der Vorhersage des Erholungslevels.

5.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt sollen die Ergebnisse der Mehrebenenanalyse zur Hypothesenprüfung zusammenfassend dargestellt werden.

Bezugnehmend auf die **H1** lässt sich sagen, dass ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen quantitativen Anforderungen am Arbeitsplatz und dem Erleben physischer sowie zeitlicher Tagesbelastungen im Sinne der H1b und H1c bestätigt werden konnte. Dass sich hohe subjektiv erlebte qualitative Arbeitsanforderungen in höheren mentalen Tagesbelastungen widerspiegeln, konnte im Mehrebenenmodell nicht bestätigt werden.

Für die **H2** liegen unterschiedliche Ergebnisse vor. Das Ausmaß an erlebtem Handlungsspielraum am Arbeitsplatz zeigt einen signifikanten, jedoch minimalen Haupteffekt auf den täglichen systolischen Blutdruck, wonach das Ausmaß an Handlungsspielraum den systolischen Blutdruck in der erwarteten Richtung vorhersagen konnte. Für den diastolischen Blutdruck konnten keine signifikanten Haupteffekte der täglichen Arbeitsbelastungen sowie der allgemeinen Arbeitsbedingungen gefunden werden.

Die **H3** konnte zum Teil bestätigt werden. Es ergeben sich signifikante Haupteffekte physischer und zeitlicher Tagesbelastungen auf das subjektive Wohlbefinden. Während physische Tagesbelastungen zu einem höheren subjektiven Wohlbefinden führen, wirken sich hohe zeitliche Tagesbelastungen am Arbeitsplatz negativ auf das Wohlbefinden der Piloten aus. Für mentale Tagesbelastungen konnte nicht die erwarteten Effekte gefunden werden. Erwartungsgemäß geht ein höherer subjektiver Handlungsspielraum am Arbeitsplatz mit einem signifikant höheren subjektiven Wohlbefinden im Sinne der H3b einher. Die Zusammenhänge zwischen quantitativen und qualitativen Arbeitsanforderung sowie sozialer Unterstützung mit dem subjektiven Wohlbefinden sind nicht signifikant. Entgegen der Erwartung zeigen sich auch keine signifikanten Haupteffekte der täglichen Arbeitsbelastungen auf Ebene 1 und der allgemeinen Arbeitsbedingungen auf Ebene 2 zur Vorhersage der Schlafqualität und des Erholungslevels.

Zur Prüfung der **H4** wurde der Moderator Stressreaktivität in die jeweiligen Modelle aufgenommen. Es zeigte sich für keinen der untersuchten Kriterien, Wohlbefinden, Schlafqualität und Erholungslevel, ein signifikanter Haupteffekt von Stressreaktivität.

Hinsichtlich der Moderatoreffekte lässt sich sagen, dass der positive Zusammenhang zwischen physischen Tagesbelastungen und dem subjektiven Wohlbefinden bei stressreaktiveren Personen signifikant verringert wird. Zudem reduziert die Stressreaktivität den negativen Einfluss zeitlicher Tagesbelastungen auf das tägliche Wohlbefinden.

Für die Schlafqualität und den Erholungslevel konnten keine bzw. lediglich minimale moderierende Effekte der Stressreaktivität gefunden werden.

5.4. Explorative Analysen

In diesem Kapitel sollen die im Rahmen der Mehrebenenanalysen errechneten signifikanten Cross-Level-Interaktionen, die nicht Teil der Hypothesen waren, sondern explorativ durchgeführt wurden, ergänzend beschrieben und grafisch dargestellt werden.

Das Gesamtmodell (Modell 3) zur Vorhersage des systolischen Blutdrucks ergab einen signifikanten Interaktionseffekt zwischen physischer Tagesbelastung und sozialer Unterstützung ($B = -0.36^{***}$, $SE = 0.08$, $p < .001$), der zufolge physische Belastungen in der Arbeit insbesondere bei sozial wenig unterstützten Personen zu einem Anstieg des systolischen Blutdrucks führen, während Personen, die eine hohe soziale Unterstützung am Arbeitsplatz erfahren, auf physische Arbeitsbelastungen mit einer Senkung des systolischen Blutdrucks reagieren (siehe Abbildung 12).

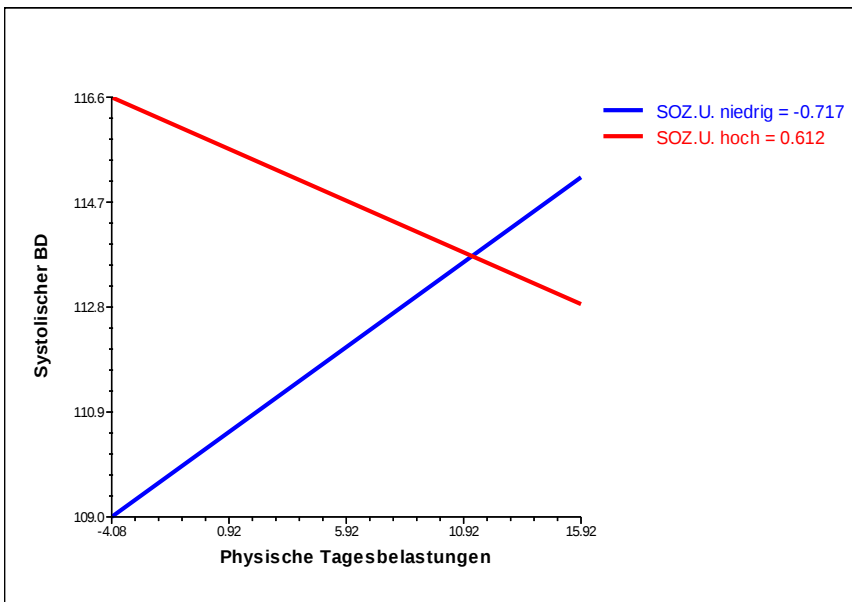


Abbildung 12: Interaktion soziale Unterstützung x physische Tagesbelastungen auf systolischen Blutdruck

Hinsichtlich des diastolischen Blutdrucks ergab sich im Gesamtmodell (Modell 3) ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen physischen Tagesbelastungen und Handlungsspielraum ($B = 0.20^*$, $SE = 0.08$, $p < .10$), insofern als physische Belastungen bei Personen mit geringem Handlungsspielraum zu einer Senkung des diastolischen Blutdrucks führt, wohingegen er bei Personen mit hohem Handlungsspielraum geringfügig steigt (siehe Abbildung 13).

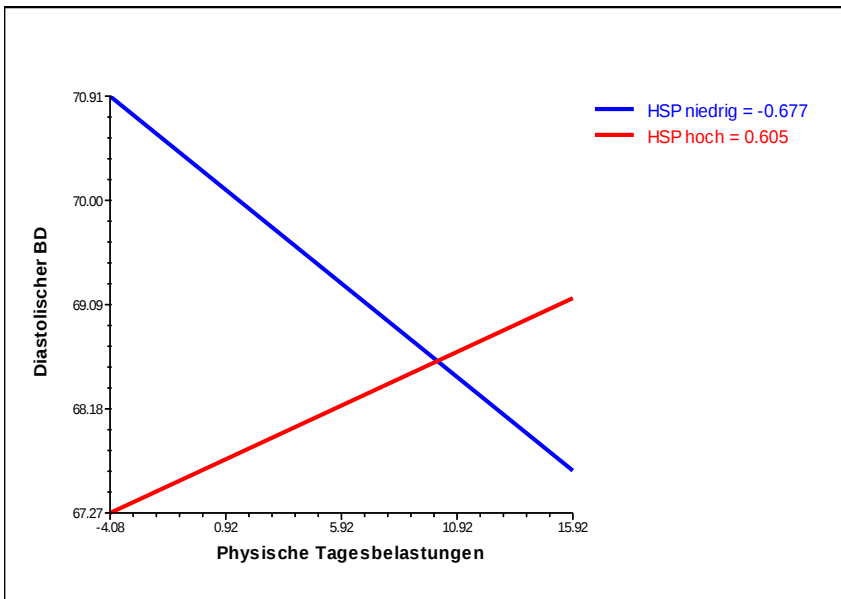


Abbildung 13: Interaktion Handlungsspielraum x physische Tagesbelastungen auf diastolischen Blutdruck

Auch die Wechselwirkung zwischen physischer Tagesbelastung und sozialer Unterstützung ($B = -0.37^{**}$, $SE = 0.11$, $p < .01$) zeigt einen signifikanten Zusammenhang in Bezug auf den diastolischen Blutdruck. Den Ergebnissen zufolge führen physische Tagesbelastung bei Personen mit hoher sozialer Unterstützung zu einer Senkung des diastolischen Blutdruck, bei Personen mit geringer sozialer Unterstützung hingegen zu einem Blutdruckanstieg (siehe Abbildung 14).

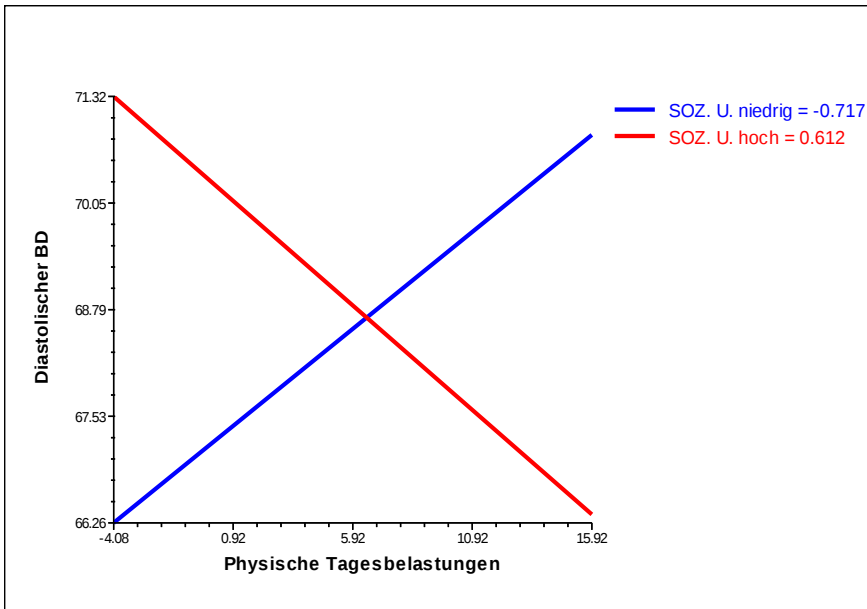


Abbildung 14: Interaktion soziale Unterstützung x physische Tagesbelastungen auf diastolischen Blutdruck

Hinsichtlich des diastolischen Blutdrucks konnte weiters ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen zeitlicher Tagesbelastung und sozialer Unterstützung ($B = 0.25^{**}$, $SE = 0.12$, $p < .01$) gefunden werden. Zeitliche Belastungen in der Arbeit wirken sich bei Personen mit hoher sozialer Unterstützung blutdrucksteigernd aus, während für Personen mit geringer sozialer Unterstützung der entgegengesetzte Effekt auftritt (siehe Abbildung 15).

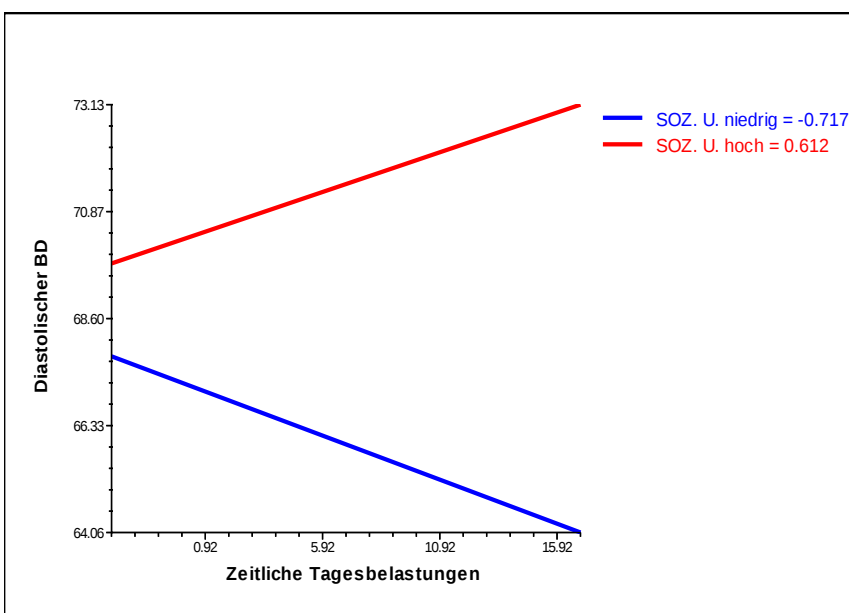


Abbildung 15: Interaktion soziale Unterstützung x zeitliche Tagesbelastungen auf diastolischen Blutdruck

Im Gesamtmodell (Modell 3) zur Vorhersage des täglichen Wohlbefindens zeigte sich ein signifikanter Cross-Level-Effekt zwischen mentalen Tagesbelastungen und dem Handlungsspielraum ($B = 0.02^*$, $SE = 0.01$, $p < .05$), wonach mentale Tagesbelastungen bei Personen mit hohem Handlungsspielraum zu einer Verbesserung des Wohlbefindens führen, wohingegen sich mentale Tagesbelastungen bei Personen mit geringem Handlungsspielraum in einem verringerten Wohlbefinden widerspiegeln (siehe Abbildung 16).

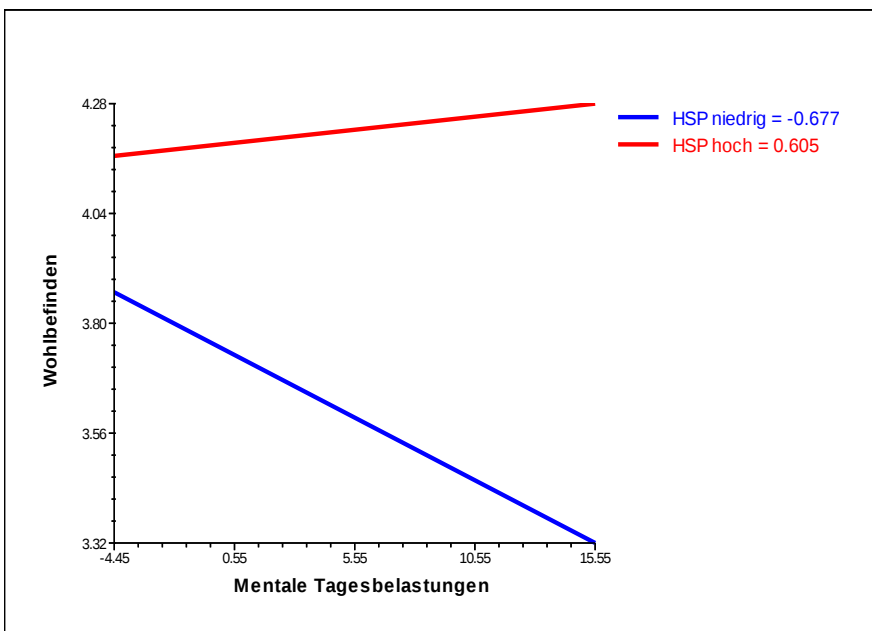


Abbildung 16: Interaktion Handlungsspielraum x mentale Tagesbelastungen auf Wohlbefinden

Auch die physische Tagesbelastung und die soziale Unterstützung zeigen einen signifikanten kombinierten Effekt zur Vorhersage des subjektiven Wohlbefindens ($B = 0.04^{**}$, $SE = 0.01$, $p < .01$), demzufolge eine hohe soziale Unterstützung die ohnehin positiven Effekte physischer Tagesbelastungen auf das subjektive Wohlbefinden verstärkt (siehe Abbildung 17).

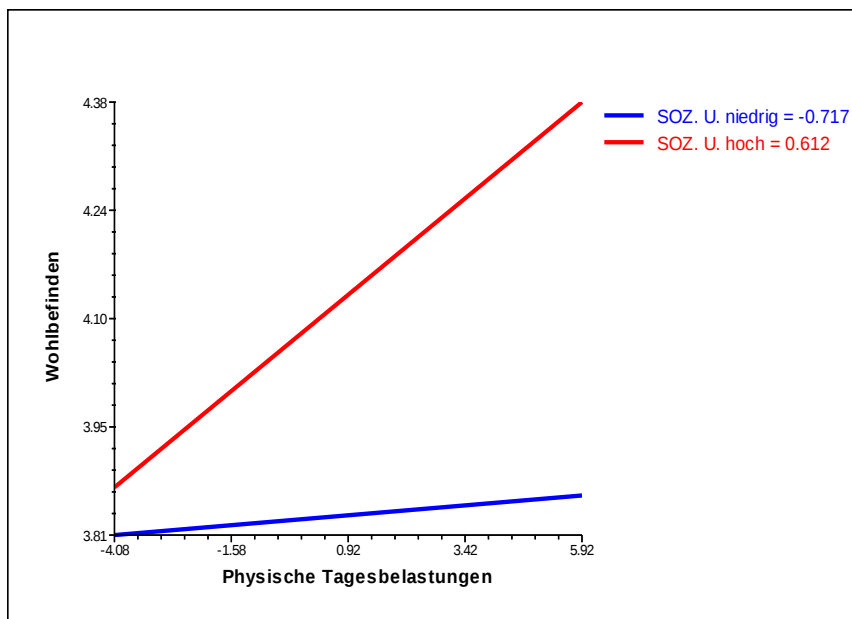


Abbildung 17: Interaktion soziale Unterstützung x physische Tagesbelastungen auf Wohlbefinden

Zuletzt zeigt sich, dass der negative, aber nicht signifikante Einfluss zeitlicher Tagesbelastungen auf die Schlafqualität mit höherem Handlungsspielraum zu einer Verbesserung der Schlafqualität im Sinne einer Ressource führt, wohingegen bei Personen mit geringem Handlungsspielraum der entgegengesetzte Effekt auftritt. Dieser Interaktionseffekt ist allerdings nur schwach signifikant ($B = -0.03^+$, $SE = 0.02$, $p = 0.05$; siehe Abbildung 19).

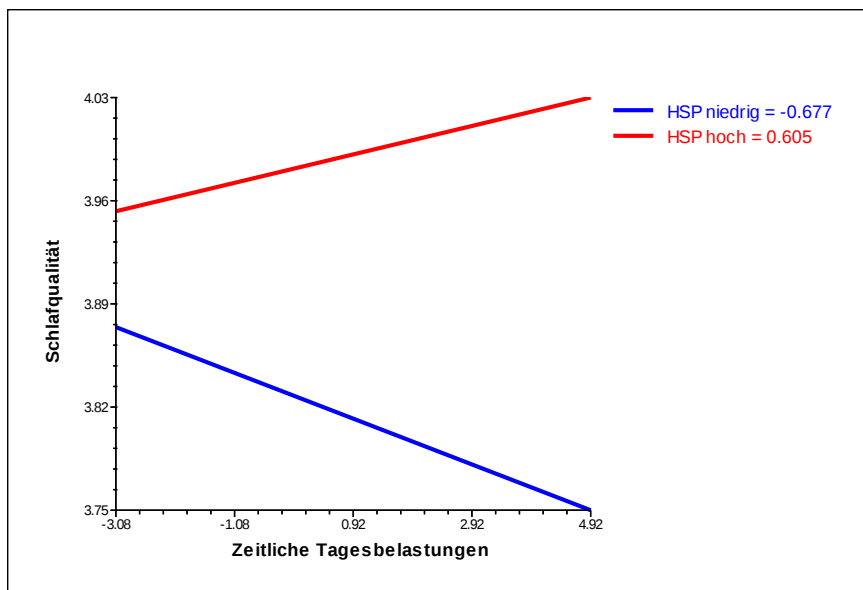


Abbildung 18: Interaktion Handlungsspielraum x zeitliche Tagesbelastungen auf Schlafqualität

Zur Vorhersage des Erholungslevels ergaben sich keine signifikanten Cross-Level-Interaktionen.

Insgesamt erwies sich der Handlungsspielraum als wesentliche Ressource am Arbeitsplatz, die den negativen Folgen mentaler und physischer Tagesbelastungen auf das Wohlbefinden und die Schlafqualität entgegenwirken kann. Auch die Modellkomponente der sozialen Unterstützung konnte als Ressource zur Reduktion des Blutdrucks nach hohen physischen Tagesbelastungen und zur Förderung des Wohlbefindens bestätigt werden.

6. Diskussion

Der folgende Abschnitt konzentriert sich auf die kritische Auseinandersetzung mit dem methodischen Teil und den Ergebnissen der vorliegenden Studie. Dabei werden die Ergebnisse zum aktuellen Forschungsstand in Bezug gesetzt, die Einschränkungen der vorliegenden Studie diskutiert und Möglichkeiten sowie Empfehlungen für weiterführende Studien vorgeschlagen.

6.1. Ergebnisse der Hypothesenprüfung

Ziel der vorliegenden Studie war es, Zusammenhänge zwischen den allgemeinen Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen von Militärpiloten mit dem Blutdruck, sowie subjektiven Parametern - Wohlbefinden, Schlafqualität und Erholungslevel - zu untersuchen. Zusätzlich wurde die individuelle Stressreaktivität als Moderator mit einbezogen. Da Längsschnittdaten erhoben wurden, sind Personenmerkmale auf übergeordneter Ebene und die täglichen subjektiven und objektiven Parameter auf Tagesebene analysiert worden.

Betreffend **Hypothese 1**, die einen Zusammenhang zwischen den allgemeinen Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen annimmt, zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen:

- Quantitativen Arbeitsanforderungen und physischen Tagesbelastungen
- Quantitativen Arbeitsanforderungen und zeitlichen Tagesbelastungen

Der Zusammenhang zwischen qualitativen Arbeitsanforderungen und mentalen Tagesbelastungen konnte nicht bestätigt werden. Die Hypothese 1 kann somit zum Teil als bestätigt angesehen werden.

Hypothese 2 nimmt einen Zusammenhang zwischen allgemeinen Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen mit dem systolischen und diastolischen Blutdruck an. Es ließ sich lediglich für den Handlungsspielraum ein signifikanter negativer Zusammenhang mit dem systolischen Blutdruck bestätigen, was mit den Ergebnissen anderer Studien übereinstimmt (Bosma et al., 1998; Guimont et al., 2006). Für die Vorhersage des diastolischen Blutdrucks

ließen sich, entgegen der bisherigen Forschungsbefunde, weder Haupteffekte von täglichen Arbeitsbelastungen noch von allgemeinen Arbeitsbedingungen bestätigen. Es sei anzumerken, dass die Einschätzung der Belastungssituation mit dem Blutdruck am darauffolgenden Tag in Bezug gesetzt wurde und daher die Vermutung nahe liegt, dass genügend Erholungszeit zur Regenerierung des Blutdrucks vorhanden war. Die subjektiven Angaben zur Schlafqualität und zum Erholungslevel sind im Durchschnitt gut ausgeprägt, was für die Annahme effektiver Erholungsphasen in der untersuchten Stichprobe sprechen würde. Zudem liegen die Arbeitsbelastungen der Stichprobe im Durchschnitt im niedrigen Bereich, womit eine raschere Rückkehr des Blutdrucks auf Normalniveau vermutet werden kann. In Anlehnung an Fan, Blumenthal, Hinderliter, und Sherwood (2013), die zeigen konnten, dass die Differenz zwischen dem Blutdruck in Wachphasen und Schlafphasen bei höher belasteten Personen signifikant geringer ist als bei geringer belasteten Personen, besteht für künftige Studien die Notwendigkeit, Veränderungen des Blutdrucks in Erholungs- und Schlafphasen sowie während der Arbeitszeiten zu analysieren.

Die **Hypothese 3** bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen täglichen Arbeitsbelastungen, allgemeinen Arbeitsbedingungen mit dem Wohlbefinden, der Schlafqualität und dem Erholungslevel. Entgegen der Erwartung zeigte sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen:

- Physischen Tagesbelastungen und Wohlbefinden

Erwartungsgemäß zeigte sich ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen:

- Zeitlichen Tagesbelastungen und Wohlbefinden
- Handlungsspielraum und Wohlbefinden

Dass sich ein erhöhter Zeit- und Termindruck sowie ein geringer Grad an Autonomie bei der Erledigung von Arbeitsaufgaben negativ auf das psychische Wohlbefinden auswirkt, konnte bereits in mehreren Studien bestätigt werden (De Lange et al., 2003; Van der Doef & Maes, 1999). Jobanforderungen, mentale Tagesbelastungen sowie soziale Unterstützung zeigten keinen signifikanten Einfluss auf das Wohlbefinden.

Es konnten keine signifikanten Zusammenhänge von allgemeinen Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen mit der Schlafqualität und dem Erholungslevel gefunden werden. Die nicht erwartungsgemäßen Ergebnisse sind möglicherweise auf die niedrigen internen Konsistenzen der KFZA-Dimensionen, insbesondere bei quantitativen und qualitativen Arbeitsanforderungen, zurückzuführen. Durch die niedrigen Cronbach's Alphaswerte werden die Standardfehler vergrößert, wodurch keine signifikanten Ergebnisse zustande kommen können. Wie allerdings den Koeffizienten in Tabelle 16 und 17 zu entnehmen ist, zeigen sich tendenziell erwartungsgemäße Effekte der allgemeinen Arbeitsbedingungen in Bezug auf die Schlafqualität und den Erholungslevel der Probanden, lediglich quantitative Arbeitsanforderungen zeigen einen tendenziell positiven Einfluss auf die Schlafqualität und den Erholungslevel.

Zuletzt wurde in **Hypothese 4** die Moderatorvariable Stressreaktivität analysiert und angenommen, dass diese den Zusammenhang zwischen täglichen Arbeitsbelastungen und dem Wohlbefinden, der Schlafqualität und dem Erholungslevel verstärkt. Es zeigte sich, dass die Stressreaktivität den positiven Zusammenhang zwischen physischen Tagesbelastungen und dem Wohlbefinden verringert. Überraschenderweise verringert die Stressreaktivität ebenso den negativen Zusammenhang zwischen zeitlichen Tagesbelastungen und dem Wohlbefinden. Stressreaktivität alleine wirkt sich signifikant negativ auf das Wohlbefinden aus, was mit den Ergebnissen von Limm und Kollegen (2010) zum Zusammenhang zwischen Stressreaktivität und Depressivitätssymptomen durchaus kongruent ist. Entgegen bisheriger Befunde zum Einfluss der Stressreaktivität konnten keine Moderatoreffekte zur Vorhersage der Schlafqualität und des Erholungslevels gefunden werden. Eine mögliche Erklärung für die nicht signifikanten Haupt- und Moderatoreffekte kann neben der kleinen Stichprobe auch die geringe Reliabilität des Messinstruments sein, die in dieser Untersuchung bei $\alpha = 0.40$ lag und somit nicht zufriedenstellend war. Auch Schlotz und Kollegen (2011) konnten lediglich für eine Teilstichprobe signifikante Zusammenhänge zwischen Stressreaktivität und Schlafqualität finden. Wie sich zeigt, sind die bisherigen Ergebnisse zur Stressreaktivität in Bezug auf die Schlafqualität in ihrer Gesamtheit inkonsistent und sollten in weiterführenden Studien eingehend untersucht werden.

Die vorliegende Arbeit konnte in Anlehnung an das Job-Demand-Control-Support Modell (Johnson & Hall, 1988) die Bedeutung von wahrgenommener Autonomie und Handlungskontrolle bei der Bewältigung von Arbeitsanforderungen hervorheben. Der Handlungsspielraum kann somit auch für das Arbeitsumfeld von Militärpiloten als wesentliche Ressource zur Verbesserung bzw. Erhaltung des psychischen Wohlbefindens und der kardiovaskulären Gesundheit betrachtet werden. Dies kann bei der Entwicklung von Präventions- und Interventionsmaßnahmen im Militärbetrieb künftig berücksichtigt werden.

6.2. Limitationen und Ausblick

In diesem Abschnitt sollen Einschränkungen und Kritikpunkte hinsichtlich der Studiendurchführung angeführt werden.

In erster Linie sei die Stichprobengröße erwähnt, die sich nach vorzeitiger Studienbeendigung von 4 Teilnehmern lediglich auf 27 Personen beschränkte. Dies ist für die Untersuchung von Haupteffekten und Cross-Level-Interaktionen insofern als problematisch zu betrachten, da keine verlässlichen Standardfehler und Regressionskoeffizienten gerechnet werden können (Maas & Hox, 2005). Nach Hox (2010, S. 235) werden für präzise Schätzungen mit einer Maximum-Likelihood-Methode möglichst große Stichproben vorausgesetzt. Die Voraussetzung von mindestens 10 Ebene-1 Einheiten pro Ebene-1 Einheit konnte in der vorliegenden Studie allerdings erfüllt werden, womit lediglich mit einer verzerrten Parameterschätzung auf Ebene 2 gerechnet werden kann. Nichtsdestotrotz sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu betrachten. Für künftige Studien empfiehlt es sich, bereits im Vorfeld eine angemessene Stichprobengröße zu akquirieren und gegebenenfalls eine kürzere Studiendauer vorzusehen, wobei die Berufsgruppe von Militärpiloten in Österreich eine relativ kleine Population mit ca. 177 aktiven Piloten darstellt. Die vorliegenden Ergebnisse sind somit durchaus als repräsentativ für die berufsspezifische Population in Österreich anzusehen. Die negativen Auswirkungen arbeitsbedingter Stressoren auf den Blutdruck zeigten sich häufiger bei Männern (Cesana, Sega, Ferrario, Chiodini, Corrao, & Mancia, 2003). Dennoch sollten künftige Studien weibliche BerufspilotInnen mit einbeziehen. Zudem scheint der Einbezug von Militärbediensteten in

anderen Funktionsbereichen (z.B. Management) sinnvoll, um spezifische Belastungsbereiche zu identifizieren und Maßnahmen zur Optimierung des Arbeitsbereiches österreichischer Luftstreitkräfte abzuleiten.

Im Laufe der Studie kam es zu technischen Schwierigkeiten, die zu inkorrekten Aufzeichnungen und Übertragungsfehlern beim Datentransfer führten. Die transferierten Daten wurden im Web-Interface zum Teil mit demselben Zeitstempel versehen, wodurch die einzelnen Messungen zeitlich nicht mehr zugeordnet und folglich für die Auswertung nicht berücksichtigt werden konnten. Auch musste die entsprechende Sensorik auf Grund von Software- und Hardwaremängeln gegebenenfalls ausgetauscht werden, was Verzögerungen und Datenausfälle zur Folge hatte. Bei Auslandseinsätzen war die Verwendung der Testgeräte zum Teil eingeschränkt, etwa wenn keine Verbindung zum Mobilfunknetz hergestellt werden konnte oder kein Roaming im jeweiligen Land verfügbar war. Bei einem Auslandseinsatz in Schweden wurden die Mobiltelefone freigeschaltet und konnten von den Probanden uneingeschränkt verwendet werden, wobei die entsprechenden Sensoren und Geräte nicht von allen Studienteilnehmern mitgenommen wurden. In Anbetracht der technischen Einschränkungen konnten keine vollständigen Datensätze gewährleistet werden. Das Austrian Institute of Technology führte eine Analyse zur Compliance der Studienteilnehmer durch und zeigte, dass sich die Messhäufigkeit im jeweils letzten Monat der beiden Erhebungsphasen (April/Juli 2015) verringert hat. Als mögliche Ursache könnten Reaktanzeffekte eine Rolle spielen, die in der Regel nach längeren Erhebungsphasen zu erwarten sind. Was den Einsatz von Ambulanten Monitoringstrategien betrifft, werden im Allgemeinen jedoch gute Akzeptanzraten und geringe Drop-Out-Raten berichtet (Klumb et al., 2009). Wie gut diese bzw. andere multimodale elektronische Systeme im Berufsalltag integrierbar sind, bleibt in weiterführenden Studien zu klären.

Hinsichtlich des Blutdrucks ist anzumerken, dass die Messungen nur einmal täglich (morgens) durchzuführen waren und somit keine kausalen Aussagen über Blutdruckveränderungen gemacht werden konnten. Für künftige Studien sei der Einsatz spezieller Armband-Uhren zu empfehlen, die einfache, kontinuierliche und effiziente Aufzeichnungen des Blutdrucks ermöglichen und nützliche Informationen über Blutdruckveränderungen liefern können. Auch Kontextfaktoren, die den Blutdruck maßgeblich beeinflussen wie etwa das Alter, die

körperliche Fitness, die aktuelle Körperposition etc. sollten in künftigen Studien eingehender berücksichtigt werden.

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen ausschließlich auf Selbstberichten basieren, was zu einer Über- bzw. Unterschätzung der realen Belastungssituation führen kann und somit eingeschränkten Aussagewert hat. Es erscheint daher sinnvoll, Arbeitsplatzfaktoren mittels objektiver Analyseverfahren zu erfassen und mit subjektiven Erhebungsmethoden zu kombinieren. Zudem sind spezifischere arbeitsbezogene Ressourcen wie etwa Qualifikation und Arbeitsbelastungen z.B. Jobunsicherheit, Overcommitment, Rollenkonflikte, lange Arbeitszeiten etc. in der Studie nicht untersucht worden und sollten in künftigen Studien im Zusammenhang mit dem Blutdruckverhalten untersucht werden.

Zur Erfassung der Schlafqualität und des Erholungslevels wurden insgesamt zwei Items eingesetzt, die einerseits einer effizienten Umsetzung und Beantwortung dienlich waren, andererseits unspezifische Auskunft über Schlaf- und Erholungsmerkmale der untersuchten Personen geben konnten. Messungen objektiver Schlafparameter, wie etwa die Schlafdauer und die Schlafphasen, wurden in der vorliegenden Studie durchgeführt, zur Beantwortung der vorliegenden Forschungsfragen allerdings nicht herangezogen, was in künftigen Studien unter Einbezug spezifischer Schlaf- und Erholungsfragebögen (z.B. Sleep-Log) einen interessanten Forschungsschwerpunkt erschließen kann.

Subjektive Angaben zum Wohlbefinden, die zu jeder beliebigen Tageszeit von den Probanden eingeschätzt werden konnten, sind im Kontext diverser Tageseinflüsse zu betrachten und können daher nur mit Vorsicht auf Arbeitsstressfaktoren zurückgeführt werden. Für künftige Studien wäre es sinnvoll, Befindlichkeitsmaße ereignisgekoppelt, d.h. unmittelbar nach einem belastenden Ereignis bzw. der Einschätzung der aktuellen Belastungssituation, zu erheben.

Gemäß prospektiver Studien (Clays, De Bacquer, Leynen, Kornitzer, Kittel, & De Backer, 2007) wirken sich arbeitsbedingte Stressoren bei Personen mit geringerem sozioökonomischem Status und im fortgeschrittenen Alter stärker auf den Blutdruck aus. Diese Risikofaktoren sowie die Frage, welche Rolle die Berufserfahrung eines Piloten im Umgang mit psychischen und physischen Arbeitsbelastungen spielt, bleiben künftig zu erforschen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die vorliegende Arbeit Ergebnisse in der erwarteten Richtung zur Vorhersage des Wohlbefindens und des Blutdrucks, alltagsnahe Einblicke in das spezifische Arbeitsumfeld sowie Hinweise auf arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren und Ressourcen in der Berufsgruppe von Militärpiloten des Österreichischen Bundesheeres aufzeigen konnte. Zudem wurde in der untersuchten Stichprobe erstmals die Methode des Ambulanten Monitoring durchgeführt und evaluiert, woraus relevante Erkenntnisse zum Nutzen und zur Alltagstauglichkeit von Monitoring-Systemen als Stressmanagementtool am Arbeitsplatz von Militärpiloten abgeleitet werden können.

7. Literaturverzeichnis

Akerstedt, T. (2006). Psychosocial stress and impaired sleep. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 32(6), 493-501.

American Psychological Association (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition*. Washington, DC: VandenBos G. R.

Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2006). The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309-328.

Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology and Health*, 13, 623-649. doi:10.1080/08870449808407422

Belkic, K. L., Landsbergis, P. A., Schnall, P. L., & Baker, D. (2004). Is job strain a major source of cardiovascular disease risk? *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 30(2), 85-128.

Bishop, G. D., Enkelmann, H. C., Tong, E. M. W., Why Y. P., Diong, S. M., Ang, J., & Khader, M. (2003). Job demands, decisional control, and cardiovascular responses. *Journal of Occupational Health Psychology*, 8(2), 146-156.

Bolger, N., & Schilling, E. A. (1991). Personality and the problems of every-day life: The role of neuroticism in exposure and reactivity to daily stress. *Journal of Personality*, 59, 355-386. doi:10.1111/j.1467-6494.1991.tb00253.x

Bolger, N., & Zuckerman, A. (1995). A framework for studying personality in the stress process. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 890-902.

Bosma, H., Peter, R., Siegrist, J., & Marmot, M. (1998). Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease. The effort-reward imbalance model and the job strain model. *American Journal of Public Health*, 88, 68-74.

Boucsein, W., & Backs, R. W. (2000). Engineering psychophysiology as a discipline: Historical and theoretical aspects. In R. W. Backs, & W. Boucsein (Hrsg.), *Engineering Psychophysiology Issues and Applications* (S. 3-30). Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum.

Csikszentmihalyi, M., Larson, R. (1987). Validity and reliability of the Experience Sampling Method. *Journal of Nervous and Mentale Disease*, 175(9), 526-36.

Cesana, G., Sega, R., Ferrario, M., Chiodini, P., Corrao, G., & Mancina, G. (2003). Job strain and blood pressure in employed men and women: A pooled analysis of four northern Italian population samples. *Psychosomatic Medicine*, 65, 558-63.

Clays, E., De Bacquer, D., Leynen, F., Kornitzer, M., Kittel, F., & De Backer, G. (2007). Job stress and depression symptoms in middle-aged workers - prospective results from the Belstress study. *Scandinavian journal of Work, Environment & Health*, 33, 252-259.

De Bloom, J., Kompier, M., Geurts, S., De Weerth, C., Taris, T., & Sonnentag, S. (2009). Do we recover from vacation? Meta-analysis of Vacation Effects on Health and Well-being. *Journal of Occupational Health*, 51, 13-25.

De Lange, A., Taris, T., Kompier, M., Houtman, I., & Bongers, P. (2003). The very best of the Millenium: Longitudinal Research and the Demand-Control-(Support) Model. *Journal of Ocupational Health Psychology*, 28, 94-108.

Fabsitz, R. R., Sholinsky, P., & Goldberg, J. (1997). Correlates of sleep problems among men: Vietnam era twin registry. *Journal of Sleep Research*, 6, 50-60.

Fahrenberg, J., Leonhart, R., & Förster, F. (2002). *Alltagsnahe Psychologie. Datenerhebung im Feld mit hand-held PC und physiologischem Mess-System*. Bern: Verlag Hans Huber.

Fahrenberg, J., Myrtek, M., Pawlik, K., & Perez, M. (2007). Ambulantes Assessment - Verhalten im Alltagskontext erfassen. Eine verhaltenswissenschaftliche Herausforderung an die Psychologie. *Psychologische Rundschau*, 58(1), 12-23.

Fan, L., Blumenthal, J. A., Hinderliter, A. L., & Sherwood, A. (2012). The effect of job strain on nighttime blood pressure dipping among men and women with high blood pressure. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 39(1), 112-119. doi:10.5271/sjweh.3294

Garson, D. (2013). *Hierarchical Linear Modeling. Guide and Applications*. Los Angeles: Sage.

Gebele, N., Morling, K., Rösler, U., & Rau, R. (2011). Objektive Erfassung von Job Demands und Decision Latitude sowie Zusammenhänge der Tätigkeitsmerkmale mit Erholungsunfähigkeit. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 55(1), 32-45.

Geiser, C. (2011). *Datenanalyse mit Mplus. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.

Geurts, S. A. E., & Sonnentag, S. (2006). Recovery as an explanatory mechanism in the relation between acute stress reactions and chronic health impairment. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 32, 482-492.

Goldstein, H. (2003). *Multilevel statistical models*. London: Arnold.

Greif, S. (1991). Stress in der Arbeit. Einführung und Grundbegriffe. In S. Greif, E. Bamberg, & N. Semmer (Hrsg.), *Psychischer Stress am Arbeitsplatz* (S. 1-28). Göttingen: Hogrefe.

Guimont, C., Brisson, C., Dagenais, G. R., Milot, A., Vezina, M., Masse, B., Moisan, J., Laflamme, N., & Blanchette, C. (2006). Effects of Job Strain on Blood Pressure: A Prospective Study of Male and Female White-Collar Workers. *American Journal of Public Health*, 96, 1436-1443.

Hacker, W., Iwanowa, A., & Richter, P. (1983). *Tätigkeitsbewertungssystem - TBS*. Berlin: Psychodiagnostisches Zentrum der Humboldt-Universität zu Berlin.

Hacker, W., & Sachse, P. (2014). *Allgemeine Arbeitspsychologie: psychische Regulation von Tätigkeiten*. Göttingen, Wien: Hogrefe.

Häcker J., Reichwein B., & Turad, N. (2008). *Telemedizin. Markt, Strategien, Unternehmensbewertung*. München: Oldenbourg.

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. *Advances in Psychology*, 52, 139-183.

Hartig, J., & Rakoczy, K. (2010). Mehrebenenanalyse. In H. Holling, & B. Schmitz (Hrsg.), *Handbuch Statistik, Methoden und Evaluation* (S. 538-547). Göttingen: Hogrefe.

Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. New York: Routledge.

Johnson, J. V., & Hall, E. M. (1988). Job strain, work place social support and cardiovascular disease: A cross-sectional study of a random sample of the Swedish population. *American Journal of Public Health*, 78, 1336-1342.

Kamarck, T. W., Shiffman, S. M., Smithline, L., Goodie, J. L., Paty, J. A., Gnys, M., & Jong, J. Y. K. (1998). Effects of task strain, social conflict, and emotional activation on ambulatory cardiovascular activity: Daily life consequences of recurring stress in a multiethnic adult sample. *Health Psychology*, 17, 17-29.

Kamarck, T. W., Janicki, D. L., Shiffman, S., Polk, D. E., Muldoon, M. F., Liebenauer, L. L., & Schwartz, J. E. (2002). Psychosocial demands and ambulatory blood pressure: A field assessment approach. *Physiology and Behavior*, 77, 699-704.

Kauffeld, S. (2011). *Arbeits-, Organisations- und Personalpsychologie*. Heidelberg: Springer.

Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude and mental strain: Implications for job-redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24, 382-408.

Karasek, R. A., & Theorell, T. (1990). *Healthy work*. New York: Basic Books.

Kivimäki, M., Virtanen, M., Elovainio, M., Kouvonen, A., Väänänen, A., & Vahtera, J. (2006). Work stress in the etiology of coronary heart disease – a metaanalysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 32, 431-442.

Klumb, P., Elfering, A., & Herre, C. (2009). Ambulatory Assessment in Industrial/Organizational Psychology. Fruitful Examples and Methodological Issues. *European Psychologist*, 14(2), 120-131.

Kuper, H., & Marmot, M. (2003). Job strain, job demands, decision latitude, and risk of coronary heart disease within the Whitehall II study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57, 147-153.

Landsbergis, P. A., Schnall, P. L., Warren, K., Pickering, T. G., & Schwartz, J. E. (1994). Association between ambulatory blood pressure and alternative formulations of job strain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 20, 349-363.

Landsbergis, P., Dobson, M., Koutsouras, G., & Schnall, P. (2013). Job strain and ambulatory blood pressure: a meta-analysis and systematic review. *American Journal of Public Health*, 103(3), 61-71.

Lavidor, M., Weller, A., & Babkoff, H. (2010). How sleep is related to fatigue. *British Journal of Health Psychology*, 8(1), 95-105.

Lazarus, R. S., & Launier, R. (1981). Stressbezogene Transaktionen zwischen Person und Umwelt. In J. R. Nitsch (Hrsg.), *Stress: Theorien, Untersuchungen, Maßnahmen* (S. 213-260). Bern: Huber.

Limm, H., Angerer, P., Heinmüller, M., Marten-Mittag, B., Nater, U. M., & Gündel, H. (2010). Self-perceived stress reactivity is an indicator of psychosocial impairment at the workplace. *BMC Public Health*, 10, 252.

Löllgen, H. (1983). *Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik*. Baden: Ciba-Geigy.

Maas, C. J., & Hox, J. J. (2004). Robustness issues in multilevel regression analysis. *Statistica Neerlandica*, 58(2), 127-137.

Maas, C. J., & Hox, J. J. (2005). Sufficient sample size for multilevel modeling. *Methodology*, 1(3), 86-92.

McGrath, J. E. (1981). Stress und Verhalten in Organisationen. In J. R. Nitsch (Hrsg.), *Stress* (S. 441–499). Bern: Huber.

McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine*, 338, 171-179.

McEwen, B. S. (1998). Stress, adaptation, and disease. Allostasis and allostatic load. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 840, 33-44.

McEwen, B. S. (2000). Allostasis and Allostatic Load: Implications for Neuropsychopharmacology. *Neuropsychopharmacology*, 22, 108-124.

McEwen, B. S., & Wingfield, J. C. (2003). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior*, 43, 2-15.

Meijman, T. F., & Mulder, G. (1998). Psychological aspects of workload. In P. J. D. Drenth, & H. Thierry (Hrsg.), *Handbook of work and organizational psychology: Work psychology* (S. 5-33). England: Psychology Press.

Mikas, M. (1993). *Raumvorstellung als Prädiktor der Fliegertauglichkeit. Am Beispiel der Pilotenselektion des Österreichischen Bundesheeres* (Diplomarbeit). Grund- und Integrativwissenschaftliche Fakultät, Universität Wien.

Molnar, M., Geißler-Gruber, B., & Haiden, C. (2002). IMPULS-Broschüre, IMPULS-Test, Betriebliche Analyse der Arbeitsbedingungen. WKÖ, AK, ÖGB, AUVA (Hrsg.), gefördert von der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Wien.

Nordin, M., Knutsson, A., Sundbom, E., & Stegmayr, B. (2005). Psychosocial factors, gender, and sleep. *Journal of Occupational Health Psychology*, 10(1), 54-63.

Pelfrene, E., Vlerick, P., Kittel, F., Mak, R. P., Kornitzer, M., & De Baker, G. (2002). Psycho-social work environment and psychological well-being: Assessment of the buffering effects in the job demand-control (-support) model in BELSTRESS. *Stress and Health*, 18, 43-56.

Prümper, J., Hartmannsgruber, K., & Frese, M. (1995). KFZA – Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 39, 125-132.

Rau, R. (2004). Job Strain or Healthy Work: A Question of Task Design. *Journal of Occupational Health Psychology*, 9, 322-338.

Rau, R., & Triemer, A. (2004). Overtime in relation to blood pressure and mood during work, leisure, and night time. *Social Indicators Research*, 67(1), 51-73.

Rau, R. (2006). The association between blood pressure and work stress: The importance of measuring isolated systolic hypertension. *Work & Stress*, 20, 84-97.

Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Newbury Park: Sage.

Raudenbush, S. W., Bryk, A. S., & Congdon, R. T. (2013). HLM 7 for Windows [Computer Software]. Skokie, IL: Scientific Software International, Inc.

Richter, P., & Hacker, W. (1998). *Belastung und Beanspruchung. Stress, Ermüdung und Burnout im Arbeitsleben*. München: Asanger.

Rohmert, W., & Rutenfranz, J. (1975). *Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen*. Bonn: Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung.

Rohmert, W. (1984). Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 38, 193-200.

Rook, J. W. & Zijlstra, F. R. H. (2006). The contribution of various types of activities to recovery. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 15(2), 218-240.

Samel, A., Diedrich, A., Drescher, J., Lorenz, B., Plath, G., Vejvoda, M., & Wenzel, J. (1997). Langzeitmonitoring psychophysiologischer Größen in der Flugphysiologie. *Der Internist*, 38, 755-769.

Schaper, N. (2014). Wirkungen der Arbeit. In F. W. Nerdinger, G. Blickle, & N. Schaper (Hrsg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie* (S. 517-539). Heidelberg: Springer.

Schlotz, W., Jansen, L., Schulz, P., Yim, I. S., & Zoccola, P. M. (2011). The Perceived Stress Reactivity Scale: Measurement invariance, stability, and validity in three countries. *Psychological Assessment*, 23(1), 80-94. doi: 10.1037/a0021148

Schnall, P. L., Schwartz, J. E., Landsbergis, P. A., Warren, K., & Pickering, T.G. (1998). A longitudinal study of job strain and ambulatory blood pressure: Results from a three-year follow-up. *Psychosomatic Medicine*, 60(6), 697-706.

Schulz, P., Hellhammer, J., & Schlotz, W. (2003). Arbeitsstress, sozialer Stress und Schlafqualität: Differentielle Effekte unter Berücksichtigung von Alter, Besorgnisneigung und Gesundheit. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 11, 1-9.

Schulz, P., Schlotz, W., & Becker, P. (2004). *Das Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS)-Manual* [The Trier Inventory for Chronic Stress—Manual]. Göttingen: Hogrefe.

Schulz, K.-H., Heesen, C., & Gold, S. M. (2005). Das Stresskonzept von Allostase und Allostatic Load: Einordnung psychoneuroimmunologischer Forschungsbefunde an Beispielen zur Autoimmunität und Onkologie. *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie*, 55, 452-461.

Schulz, P., Jansen, L. J., & Schlotz, W. (2005). Stressreaktivität: Theoretisches Konzept und Messung. *Diagnostica*, 51(3), 124-133.

Selye, H. (1974). *Stress without distress*. Philadelphia: Lippincott.

Sonnentag, S. (2003). Recovery, work engagement and proactive behaviour: A new look at the interface between nonwork and work. *Journal of Applied Psychology*, 88(3), 518-528.

Sonnentag, S., & Bayer, U. (2005). Switching off mentally: Predictors and consequences of psychological detachment from work during off-job time. *Journal of Occupational Health Psychology*, 10, 393-414.

Sonnentag, S., Binnewies, C., & Mojza, E. J. (2008). „Did you have a nice evening?“ A day-level study on recovery experiences, sleep and affect. *Journal of Applied Psychology*, 93(3), 674-684.

Sonnentag, S., & Fritz, C. (2010). Arbeit und Privatleben: Das Verhältnis von Arbeit und Lebensbereichen außerhalb der Arbeit aus Sicht der Arbeitspsychologie. In U. Kleinbeck, & K.-H. Schmidt (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Arbeitspsychologie* (S. 669-704). Göttingen: Hogrefe.

Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1, 27-41.

Stone, A. A., & Shiffman, S. (1994). Ecological momentary assessment (EMA) in behavioral medicine. *Annals of Behavioral Medicine*, 16, 199-202.

Tsutsumi, A., Tsutsumi, K., Kayaba, K., Theorell, T., Nago, N., Kario, K., & Igarashi, M. (1998). Job strain and biological coronary risk factors: A cross-sectional study of male and female workers in a Japanese rural district. *International Journal of Behavioural Medicine*, 5, 295-311.

Ulich, E. (2011). *Arbeitspsychologie*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Van der Doef, M., & Maes, S. (1998). The job demand–control (–support) model and physical health outcomes: A review of the strain and buffer hypotheses. *Psychology and Health*, 13, 909-936.

Van der Doef, M., & Maes, S. (1999). The job demand–control(–support) model and psychological well-being: A review of 20 years of empirical research. *Work and Stress*, 13, 87-114.

Van Hooff, M. L. M., Geurts, S. A. E., Kompier, M. A. J., & Taris, T. W. (2007). Workdays, in-between workdays and the weekend: A diary study on effort and recovery. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 80, 599-613.

Vejvoda, M., Samel, A., Maaß, H., Luks, N., Linke-Hommes, A., Schulze, M., Mawet, L., & Hinninghofen, H. (2000). *Untersuchungen zur Beanspruchungen des Kabinenpersonals auf transmeridianen Strecken*. Köln: DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin.

Vrijkotte, T. G. M., van Doornen, L. J. P., & de Geus, E. J. C. (2000). Effects of Work Stress on Ambulatory Blood Pressure, Heart Rate, and Heart Rate Variability. *Hypertension*, 35, 880-886.

Westman, M., & Eden, D. (1997). Effects of a respite from work on burnout: Vacation relief and fade-out. *Journal of Applied Psychology*, 82(4), 516-527.

Wollenberg, C. (2015). *Blutdruck-Lexikon. Einteilung der Blutdruck-Werte laut WHO (Weltgesundheitsorganisation)*. URL: <https://www.blutdruckdaten.de/lexikon/blutdruck-normalwerte.html> (Abgerufen am 13.12.2015).

Zapf, D., & Semmer, N. (2004). Stress und Gesundheit in Organisationen. In H. Schuler (Hrsg.), *Organisationspsychologie - Grundlagen und Personalpsychologie* (S. 1007-1112). Göttingen: Hogrefe.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fehlbeanspruchungen nach Kaufmann, Pornschlegel, und Udris (1982).....	9
Abbildung 2: Subtypen der allostatischen Belastung nach McEwen (1998, zitiert nach Schulz, Heesen, & Gold, 2005)	13
Abbildung 3: Jobtypen nach Karasek (1979).....	15
Abbildung 4: Forschungsmodell.....	28
Abbildung 5: Hauptmenü der SLOOI-Webapplikation (AIT,2014).....	33
Abbildung 6: WebInterface für Betreuer (AIT,2014).....	34
Abbildung 7: Einteilung der Blutdruckwerte gemäß WHO	38
Abbildung 8: Datenstruktur	46
Abbildung 9: Interaktion Stressreaktivität (SR) x physische Tagesbelastungen auf Wohlbefinden.....	64
Abbildung 10: Interaktion Stressreaktivität (SR) x zeitliche Tagesbelastungen auf Wohlbefinden.....	65
Abbildung 11: Interaktion Stressreaktivität (SR) x mentale Tagesbelastungen auf Schlafqualität	68
Abbildung 12: Interaktion soziale Unterstützung x physische Tagesbelastungen auf systolischen Blutdruck.....	73
Abbildung 13: Interaktion Handlungsspielraum x physische Tagesbelastungen auf diastolischen Blutdruck.....	74
Abbildung 14: Interaktion soziale Unterstützung x physische Tagesbelastungen auf diastolischen Blutdruck.....	75
Abbildung 15: Interaktion soziale Unterstützung x zeitliche Tagesbelastungen auf diastolischen Blutdruck.....	75
Abbildung 16: Interaktion Handlungsspielraum x mentale Tagesbelastungen auf Wohlbefinden	76
Abbildung 17: Interaktion soziale Unterstützung x physische Tagesbelastungen auf Wohlbefinden.....	77
Abbildung 18: Interaktion Handlungsspielraum x zeitliche Tagesbelastungen auf Schlafqualität	78

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Messwerte und -instrumente	35
Tabelle 2: Beschreibung der TLX-Subskalen	40
Tabelle 3: Beschreibung der KFZA-Subskalen	42
Tabelle 4: Beschreibung der SRS-Subskalen	44
Tabelle 5: Deskriptivstatistik der KFZA-Subskalen	51
Tabelle 6: Deskriptivstatistik des SR-Gesamtscores	51
Tabelle 7: Deskriptivstatistik der TLX-Subskalen	52
Tabelle 8: Deskriptivstatistik des Blutdrucks	52
Tabelle 9: Deskriptivstatistik der subjektiven Outcomes	53
Tabelle 10: Mentale Tagesbelastungen als Kriterium	54
Tabelle 11: Physische Tagesbelastungen als Kriterium	55
Tabelle 12: Zeitliche Tagesbelastungen als Kriterium	56
Tabelle 13: Systolischer Blutdruck als Kriterium	57
Tabelle 14: Diastolischer Blutdruck als Kriterium	59
Tabelle 15: Wohlbefinden als Kriterium	62
Tabelle 16: Schlafqualität als Kriterium	66
Tabelle 17: Erholungslevel als Kriterium	69

10. Anhang

Der Anhang besteht aus folgenden Teilen:

- Zusammenfassung
- Fragebögen
- Curriculum Vitae

Im Rahmen der Arbeit wurden die Skalen A, D, E, F, G des KFZA (Prümper et al., 1995) sowie alle Items der SRS (Schulz et al., 2005) erhoben.

10.1. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersuchte den Zusammenhang zwischen den allgemeinen Arbeitsbedingungen und täglichen Arbeitsbelastungen mit dem Blutdruck, dem Wohlbefinden, der Schlafqualität und dem Erholungslevel. Eine weitere Frage war, ob bzw. in welchem Ausmaß die individuelle Stressreaktivität zu einer Verstärkung bzw. Reduktion von arbeitsbedingten Beanspruchungen beiträgt. Die Studie wurde im Rahmen eines Telemonitoring-Projekts im Auftrag des Bundesministeriums für Landesverteidigung und Sport bei der Berufsgruppe von Militärpiloten des Österreichischen Bundesheeres durchgeführt. Die Stichprobe umfasste 27 aktive Militärpiloten der Luftraumüberwachung und Luftunterstützung sowie Piloten in Ausbildung. Die Methode des Ambulanten Monitorings wurde dabei erstmals im Arbeitsalltag österreichischer Militärpiloten angewandt, wofür ein multimodales, mobiles Telemonitoring-System, bestehend aus Testgeräten und entsprechender Sensorik, speziell für die Studie entwickelt und über einen Zeitraum von 3 Monaten im Berufsalltag der Piloten integriert wurde. Dabei wurden die Studienteilnehmer instruiert, elektronische Fragebögen zur aktuellen Belastungssituation sowie Ratingskalen zum Wohlbefinden, zur Schlafqualität und zum Erholungslevel täglich zu beantworten. Zusätzlich wurde der Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA; Prümper et al., 1995) sowie die Stressreaktivitätsskala (SRS; Schulz et al., 2005) sowohl elektronisch, als auch in Papier-Bleistift-Format verwendet. Außerdem sollten Messungen des systolischen und diastolischen Blutdrucks täglich morgens von den Probanden

durchgeführt werden. Die negativen Auswirkungen arbeitsbedingter Stressoren im Sinne hoher Jobanforderungen, geringen Handlungsspielraums und geringer Sozialer Unterstützung, konnten auf eine Reihe physischer und psychischer Gesundheitsindikatoren vielfach bestätigt werden. Für die Population österreichischer Militärpiloten liegen bislang keine alltagsnahen Daten zu arbeitsbedingten Belastungen sowie körperlichen und psychischen Beanspruchungen vor. Die Daten wurden mittels Mehrebenenanalysen ausgewertet, die eine umfassende Analyse von Risikofaktoren und Ressourcen auf Tages- und Personenebene ermöglichen. Im Allgemeinen konnten vor allem für die Komponente des Handlungsspielraums signifikante Haupteffekte zur Vorhersage des systolischen Blutdrucks und des Wohlbefindens bestätigt werden. Für die Komponente der sozialen Unterstützung ließen sich erwartungsgemäße Moderatoreffekte bestätigen, wonach sozial unterstützte Personen nach physischen Tagesbelastungen geringere Blutdruckanstiege sowie ein höheres Wohlbefinden zeigten. Außerdem zeigte sich, dass ein hoher wahrgenommener Handlungsspielraum während der Arbeit den negativen Einflüssen mentaler Tagesbelastungen auf das Wohlbefinden und die Schlafqualität entgegenwirkt. Auf Tagesebene konnte gezeigt werden, dass physische Tagesbelastungen das tägliche Wohlbefinden von Piloten fördern, wohingegen zeitliche Tagesbelastungen das Wohlbefinden signifikant verschlechtern. Für die Schlafqualität und den Erholungslevel konnten keine signifikanten Haupteffekte gefunden werden. Der Moderator Stressreaktivität spielt im Umgang mit Stresssituationen eine nicht unerhebliche Rolle. Je stressreaktiver eine Person sich einschätzt, umso geringer steigt ihr Wohlbefinden bei täglichen physischen Belastungen am Arbeitsplatz, wohingegen der negative Einfluss zeitlicher Tagesbelastungen auf das Wohlbefinden bei stressreaktiven Personen geringer ausgeprägt ist. Die Stressreaktivität zeigte keinen signifikanten moderierenden Einfluss auf die Schlafqualität und den Erholungslevel. Wie sich spezifischere Aspekte arbeitsbedingter Stressoren auf Schlaf- und Erholungsmerkmale sowie physiologische Parameter unter Berücksichtigung der individuellen Stressreaktivität auswirken, bleibt in weiterführenden Studien zu klären und kann als Grundlage für die Entwicklung effektiver Präventions- und Interventionsmaßnahmen im Flugbetrieb betrachtet werden.

10.2. Fragebögen

Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse

Nachfolgend finden Sie zu den Themen A bis H eine Reihe von Fragen und Aussagen zu Ihren Arbeitsbedingungen.

Bitte markieren Sie pro Zeile diejenige aus den fünf Antwortmöglichkeiten, die Ihre Arbeitssituation am besten beschreibt. Bitte lassen Sie keine Zeile aus, sonst kann der Test nicht ausgewertet werden.

Dieser Fragebogen ist anonym und wird vertraulich behandelt. Danke für die Mitarbeit.

A) Handlungsspielraum	sehr wenig	ziemlich wenig	etwas	ziemlich viel	sehr viel
Wenn Sie Ihre Tätigkeit insgesamt betrachten, inwieweit können Sie die Reihenfolge der Arbeitsschritte selbst bestimmen?					
Wie viel Einfluss haben Sie darauf, welche Arbeit Ihnen zugeteilt wird?					
Können Sie Ihre Arbeit selbstständig planen und einteilen?					

B) Vielseitiges Arbeiten	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittelmäßig zu	Trifft überwiegend zu	Trifft völlig zu
Können Sie bei Ihrer Arbeit Neues dazulernen?					
Können Sie bei Ihrer Arbeit Ihr Wissen und Können voll einsetzen?					
Bei meiner Arbeit habe ich insgesamt gesehen häufig wechselnde, unterschiedliche Arbeitsaufgaben.					

C) Ganzheitliches Arbeiten	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittelmäßig zu	Trifft überwiegend zu	Trifft völlig zu

Bei meiner Arbeit sehe ich selber am Ergebnis, ob meine Arbeit gut war oder nicht.					
Meine Arbeit ist so gestaltet, dass ich die Möglichkeit habe, ein vollständiges Arbeitsprodukt von Anfang bis Ende herzustellen.					

D) Soziale Rückendeckung	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittelmäßig zu	Trifft überwiegend zu	Trifft völlig zu
Ich kann mich auf meine KollegInnen verlassen, wenn es bei der Arbeit schwierig wird.					
Ich kann mich auf meinen direkten Vorgesetzten verlassen, wenn es bei der Arbeit schwierig wird.					
Man hält in der Abteilung gut zusammen.					

E) Zusammenarbeit	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittelmäßig zu	Trifft überwiegend zu	Trifft völlig zu
Diese Arbeit erfordert enge Zusammenarbeit mit anderen Leuten im Betrieb.					
Ich kann mich während der Arbeit mit verschiedenen KollegInnen über dienstliche und private Dinge unterhalten.					
Ich bekomme von Vorgesetzten und KollegInnen immer Rückmeldung über die Qualität meiner Arbeit.					

F) Passende inhaltliche Arbeitsanforderungen	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittelmäßig zu	Trifft überwiegend zu	Trifft völlig zu
Bei dieser Arbeit gibt es Sachen, die zu kompliziert sind.					
Es werden zu hohe Anforderungen an meine Konzentrationsfähigkeit gestellt.					

G) Passende mengenmäßige Arbeit	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittelmäßig zu	Trifft überwiegend zu	Trifft völlig zu
Ich stehe häufig unter Zeitdruck.					

Ich habe zu viel Arbeit.					
--------------------------	--	--	--	--	--

H) Passende Arbeitsabläufe	Trifft gar nicht zu	Trifft wenig zu	Trifft mittel- mäßig zu	Trifft überwie- gend zu	Trifft völlig zu
Oft stehen mir die benötigten Informationen, Materialien und Arbeitsmaterialien (z.B. Computer, Werkzeug,...) nicht zur Verfügung.					
Ich werde bei meiner eigentlichen Arbeit immer wieder unterbrochen.					

Stressreaktivitätsskala

Sie finden im Folgenden Aussagen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Kreuzen Sie bitte diejenige Aussage an, die Ihrer Meinung nach am ehesten auf Sie zutrifft. Es soll jeweils nur **eine Antwort pro Aussage** angekreuzt werden.

Dieser Fragebogen ist anonym und wird vertraulich behandelt. Danke für die Mitarbeit.

- 1) Wenn ich etwas vorhabe, das für mich sehr wichtig ist,
 - ☐ bleibe ich im Allgemeinen ziemlich ruhig
 - ☐ bin ich meist etwas nervös
 - ☐ bin ich meist sehr angespannt

- 2) Wenn sich Aufgaben so häufen, dass sie kaum zu schaffen sind,
 - ☐ lasse ich mich im Allgemeinen nicht aus dem Gleichgewicht bringen
 - ☐ werde ich meist etwas unruhig
 - ☐ werde ich gewöhnlich ziemlich nervös

- 3) Wenn ich nach einem anstrengenden Arbeitstag ausspannen möchte,
 - ☐ fällt mir das meist ziemlich schwer
 - ☐ gelingt mir das meist einigermaßen
 - ☐ habe ich damit im Allgemeinen keine Probleme

- 4) Wenn ich mit anderen Konflikte habe, die im Moment nicht zu lösen sind,
 - ☐ nehme ich das im Allgemeinen so hin
 - ☐ belastet mich das meist doch etwas
 - ☐ belastet mich das meist sehr

- 5) Wenn ich etwas falsch gemacht habe,
 - ☐ behalte ich im Allgemeinen mein Selbstvertrauen
 - ☐ werde ich manchmal unsicher, was meine Fähigkeiten betrifft
 - ☐ kommen mir oft Zweifel an meinen Fähigkeiten

- 6) Wenn ich von anderen zu Unrecht kritisiert werde,

- ärgert mich das in der Regel sehr lange
- ärgert mich das nur kurze Zeit
- ärgert mich das im Allgemeinen kaum

7) Wenn ich mit anderen Menschen gestritten habe,

- beruhige ich mich meist schnell wieder
- bin ich meist noch einige Zeit lang erregt
- dauert es meist sehr lange, bis ich mich wieder beruhigt habe

8) Wenn ich für meine Arbeit wenig Zeit habe,

- bleibe ich meist ruhig
- werde ich meist unruhig
- werde ich meist ziemlich hektisch

9) Wenn jemand etwas gegen mich hat,

- nehme ich das im Allgemeinen so hin, wie es ist
- fällt es mir oft schwer, das einfach so hinzunehmen
- fällt es mir oft sehr schwer, das einfach so hinzunehmen

10) Wenn ich vor schwierigen Aufgaben stehe,

- bin ich meist sehr angespannt
- bin ich oft etwas unruhig
- lasse ich mich meist nicht aus der Ruhe bringen

11) Wenn ich eine Entscheidung treffen muss und unsicher bin, was ich tun soll,

- belastet mich das im Allgemeinen sehr
- belastet mich das meist nur wenig
- belastet mich das in der Regel kaum

12) Wenn ich etwas falsch gemacht habe,

- ärgert mich das häufig noch sehr lange
- ärgert mich das häufig noch eine Weile
- komme ich im Allgemeinen schnell darüber hinweg

13) Wenn ich in Gegenwart anderer Menschen unsicher bin, was ich tun oder sagen soll,

- bleibe ich gewöhnlich ziemlich kühl
- wird mir oft ganz warm
- fange ich oft an zu schwitzen

14) Wenn ich nach anstrengender Arbeit Freizeit habe,

- fällt es mir oft schwer, abzuschalten und mich zu entspannen
- braucht es meist einige Zeit, bis ich richtig abschalten kann
- kann ich meist gut abschalten und die Probleme des Tages vergessen

15) Wenn ich von anderen kritisiert werde,

- fallen mir meist erst hinterher wichtige Argumente ein, um mich richtig zur Wehr zu setzen
- habe ich oft Schwierigkeiten, eine richtige Antwort zu finden
- fällt mir meist eine Antwort ein, um mich zur Wehr zu setzen

16) Wenn etwas nicht so läuft, wie ich es mir vorgestellt habe,

- bleibe ich meist gelassen
- werde ich oft ungeduldig
- könnte ich meist aus der Haut fahren

17) Wenn ich ein Ziel nicht erreicht habe,

- ärgere ich mich meist noch lange darüber
- bin ich zwar meist enttäuscht, komme aber bald darüber hinweg
- stört mich das im Allgemeinen nur wenig

18) Wenn mich andere Menschen kritisieren,

- verunsichert mich das im Allgemeinen nicht
- verunsichert mich das im Allgemeinen nur wenig
- verunsichert mich das im Allgemeinen erheblich

19) Wenn ich eine Niederlage erlitten habe,

- kann ich meist schlecht damit abfinden
- kann ich mich meist einigermaßen damit abfinden
- denke ich im Allgemeinen wenig darüber nach

20) Wenn ich viele Aufgaben auf einmal zu erledigen habe,

- bleibe ich im Allgemeinen gelassen und mache eines nach dem anderen
- werde ich meist ungeduldig, mir geht dann alles nicht schnell genug
- machen mich meist schon kleine Störungen nervös

21) Wenn andere etwas Falsches über mich sagen,

- rege ich mich meist ziemlich darüber auf
- rege ich mich in der Regel nur wenig darüber auf
- ist mir das im Allgemeinen ziemlich gleichgültig

22) Wenn mir eine Arbeit misslungen ist,

- ist mir das meist sehr unangenehm
- ist mir das meist etwas unangenehm
- stört mich das im Allgemeinen nicht

23) Wenn ich mit anderen Menschen Streit habe,

- bin ich meist sehr erregt
- regt mich das meist nur wenig
- regt mich das meist nicht weiter auf

24) Wenn ich unter Stress stehe,

- kann ich die verbleibende Freizeit meist gar nicht mehr genießen
- kann ich die verbleibende Freizeit meist nicht mehr richtig genießen
- kann ich die verbleibende Freizeit meist trotzdem genießen

25) Wenn meine Arbeit kritisiert wird,

- bin ich oft lange niedergeschlagen
- komme ich nach einiger Zeit meist darüber hinweg
- komme ich im Allgemeinen schnell darüber hinweg

26) Wenn sich Aufgaben so häufen, dass sie kaum zu bewältigen sind,

- ist mein Schlaf wie immer
- schlafe ich unruhiger als sonst
- ist mein Schlaf deutlich schlechter

27) Wenn ich unsicher bin, ob ich eine für mich wichtige Aufgabe schaffe,

- bleibe ich trotzdem meist ziemlich ruhig
- bin ich meist etwas nervös
- bin ich meist sehr angespannt

28) Wenn ich vor anderen Menschen reden soll,

- bin ich oft sehr aufgeregt
- bin ich oft etwas aufgeregt
- lasse ich mich im Allgemeinen nicht aus der Ruhe bringen

29) Wenn ich sehr viele Verpflichtungen/Aufgaben zu erfüllen habe,

- bleibe ich im Allgemeinen gelassen
- werde ich meist ziemlich ungeduldig
- werde ich oft richtig hektisch

10.3. Curriculum Vitae

Name: Astrid Steiner

Geburtsdatum: 13.11.1986

E-Mail: astridsteiner212@hotmail.com

Geburtsort: Wien

Seit Oktober 2007

Studium der Psychologie mit den Schwerpunkten
Arbeits- und Organisationspsychologie und
Sozialpsychologie, Wien

Seit Oktober 2013,
August 2011 - Dezember 2012

Mitarbeit bei Ärztezentrum MedVienna, Wien

Februar 2015 - Juli 2015

Projektmitarbeit am Verkehrspsychologischen
Institut "Sicher Unterwegs", Wien

August 2013 - September 2013

Praktikum im Neurologischen Rehabilitations-
zentrum, Wien

Februar 2013 - Juni 2013

Auslandsstudium in Belgien, Leuven

Oktober 2006 - Juni 2009

Studium Romanistik Französisch

Oktober 2006 - Juni 2007

Studium Theater-, Film- und Medienwissenschaft

Juli 2002, August 2003,
Juni - Juli 2004

Praktika bei Siemens AG, Wien

September 2001 - Mai 2006

Höhere Bundeslehranstalt für wirtschaftliche
Berufe, Wien

September 1999 - Juni 2001

AHS, Wien

September 1997 - Juni 1999

AHS Hamburg, Deutschland

September 1993 - Juni 1997

Volksschule, Wien