

**Untersuchung von Salivacortisol und psychometrischen Verfahren als
Komponenten einer psychobiologischen Beanspruchungsdiagnostik**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Sozialwissenschaften
der Universität Mannheim

Vorgelegt von

Dipl. Psych. Viola Weber
Ludwigshafen

Fakultät für Sozialwissenschaften

Dekan: Prof. Dr. Peter Drewek

Referent: Prof. Dr. Rupert Hölzl

Koreferent: Prof. Dr. Werner W. Wittmann

Tag der Disputation: 12. Mai 2005

Vorwort

Die vorliegende Arbeit stellt die Studienergebnisse aus zwei Forschungsprojekten dar, die in Kooperation mit dem Labor für Klinische Psychophysiologie des Otto-Selz-Instituts (OSI) der Universität Mannheim (Leitung Prof. Dr. Rupert Hölzl) durchgeführt wurden. Die erste Studie (Studie I) war Bestandteil des Projekts „Umgang mit Belastungen im Servicebereich der Gastronomie“ des Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischen Dienstes der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten Mannheim (ASD*BGN), finanziert durch die Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e.V. (FSA). Die zweite Studie (Studie II) wurde in Rahmen des Projektes „Untersuchung zur individuellen Risikokonstellation psychischer und mentaler Faktoren bei der Arbeit“ der B.A.D. Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH (Forschungsgruppe Arbeit und Stress, Leitung Dr. med. Erich Marquard) durchgeführt. Das Projekt wurde durch den Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) und auch durch den Rheinischen Gemeindeunfallversicherungsverband (GUVV) gefördert.

Für die Studie II wurde der *Copenhagen Psychosocial Questionnaire* (COPSOQ) von Dr. Tage S. Kristensen eingesetzt, der uns freundlicherweise die dänische Originalversion sowie die englische Übersetzung zur Verfügung stellte. Frau Dr. Weißgerber (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BAuA) überließ uns einen ersten Entwurf für die deutsche Fragebogen-Version. Für die hier verwendete Fassung wurde von Dipl.Psych. Alexandra Bernhardt, Dipl.-Übersetzerin (Labor für Klinische Psychophysiologie, OSI Mannheim) die englische Version in Abgleich mit dem dänischen Original ins Deutsche übersetzt.

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Hölzl, der diese Arbeit angeregt, fachlich begleitet und betreut hat. Dank an Dr. Andreas Möltner für seine Beratung bzgl. der Auswertung von Cortisolwerten, und an Prof.Dr. Clemens Kirschbaum, der bei Fragen stets zur Verfügung stand.

Das B.A.D.-Projekt wurde von Herrn Dr. Marquard initiiert, Frau Ingrid Löffler (B.A.D.-Zentrum Eppelheim) unterstützte die Vorbereitung der Untersuchungen und die Dateneingabe. In der ersten Erhebungsphase der Studie hat Dipl.Psych. Markus Quirin mitgewirkt, Dr. Daniel Leising hat die Basis für statistische Auswertungen gelegt. Bei allen Ärztinnen und Ärzten der B.A.D. GmbH, die an der Durchführung der Untersuchungen in den Betrieben beteiligt waren, bedanke ich mich vielmals! Besonders hervorheben möchte ich hierbei die aktive Unterstützung von Herrn Dr.med. Martin Düvel, der die Untersuchungen an den Schulen in Hessen organisiert und begleitet hat!

Die FSA-Studie betreffend danke ich Herrn Dr. Peter Bärenz, dem Initiator des Projekts sowie meinen Kolleginnen Dipl.Psych. Nina Klose-Gerlich und Dipl.Psych. Martina Karle für gute Zusammenarbeit. Dipl.Psych. Fredrik Wahlén und Dipl.Psych. Heike Sprenger unterstützten die Datenerhebung bzw. –verarbeitung.

Nicht zuletzt danke ich herzlich Dr. Iris Weber und Dipl.Psych. Gerard Schäfer für Korrekturlesen und hilfreiche Anregungen. Vielen Dank auch an alle Untersuchungsteilnehmer/innen sowie an die Verantwortlichen in Betrieben und Behörden, die die Durchführung der Erhebungen ermöglicht haben!

Dank an meine Familie und Freunde für viel Geduld und Unterstützung.

Ludwigshafen, Januar 2005

Viola Weber

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Theoretische Konzepte in der Stressforschung	4
2.1 Stresskonzeptionen in der Arbeitspsychologie	6
2.2 Psychobiologische Ansätze	8
2.3 Die endokrine Stressreaktivität	11
2.4 Reagibilitätstests	13
2.5. Der Mehrebenenansatz in der Beanspruchungsdiagnostik	14
3. Allgemeine Zielsetzung und Fragestellungen	17
4. Allgemeine Methodik	21
4.1 Stichproben	21
4.2 Studienplan	21
4.3 Durchführung und Ablauf	22
4.4 Untersuchungsvariablen / Messinstrumente	23
4.4.1 Verlaufsdiagnostik	23
4.4.2 Querschnittmessung	26
4.5 Allgemeine Auswertung	31
5. Studie I: Ein Pilotprojekt zur Erprobung von psychometrischen Skalen und Salivacortisol als Beanspruchungsparameter im Servicebereich der Hotellerie	32
5.1. Hintergrund	32
5.2 Ziele und Fragestellungen	32
5.3 Methoden	34
5.3.1 Stichprobe	34
5.3.2 Studienplan	34

5.3.3 Durchführung und Ablauf	36
5.3.4 Messungen	37
5.3.5 Auswertung	37
5.4 Ergebnisse	39
5.4.1 Cortisol-Tageskurven	39
5.4.1.1 Cortisolprofile der Stichproben <i>mit</i> vs. <i>ohne</i> Compliance-Kontrolle	39
5.4.1.2. Verteilung der Cortisolwerte	42
5.4.2 Cortisolreaktion bei induzierter Belastung	47
5.4.3 Cortisolprofile und subjektives Befinden	50
5.4.4 Somatopsychische Komorbidität und Cortisol	52
5.4.5 Arbeitsbelastung	57
5.5 Diskussion	62
6. Studie II: Psychobiologische Stressdiagnostik in der arbeitsmedizinischen Praxis: Salivacortisol, subjektive Beanspruchung und Komorbidität in psychosozialen Berufen	68
6.1 Hintergrund	68
6.2 Ziele und Fragestellungen	68
6.3 Methoden	71
6.3.1 Stichproben	71
6.3.2 Studienplan	73
6.3.3 Durchführung und Ablauf	73
6.3.4 Messungen	74
6.3.5 Auswertung	75
6.4 Ergebnisse	77
6.4.1 Cortisol	77
6.4.1.1 Compliance bei der Durchführung der Messungen	77
6.4.1.2 Verteilung und Verlauf der Cortisolwerten	83
6.4.1.3 Gruppenspezifische Unterschiede	88

6.4.2 Stresstagebuch: Tagesdynamik der akuten psychischen Beanspruchung	91
6.4.2.1 Verteilung und Verlauf der Werte zum aktuellen Befinden	91
6.4.2.2 Protokoll belastender Ereignisse	94
6.4.2.3 Zusammenhang zwischen Befinden und Salivacortisol	96
6.4.3 Somatopsychische Komorbidität	101
6.4.3.1 Psychometrische Variablen	101
6.4.3.2 Medizinische Befunde	113
6.4.4 Beziehung zwischen den verschiedenen Messebenen innerhalb der Diagnostik-Batterie	116
6.4.4.1 Korrelation psychometrischer Variablen mit subjektiver Beanspruchung und Cortisol	116
6.4.4.2 Individuelle Beanspruchungsprofile	118
6.4.5 Belastungsanalyse	121
6.5 Diskussion	123
7. Zusammenfassung	133
Literatur	135

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Planung der Studien I und II	22
Tabelle 2: Übersicht der Variablen und Methoden bzw. psychometrischen Verfahren	30
Tabelle 3: Altersübersicht der Stichprobe Studie I	34
Tabelle 4: Anteil fehlender Cortisol-Messungen (in %) in zwei 7tägigen Sammelperioden	39
Tabelle 5: Normalwerte für freie Cortisolspiegel am Morgen	42
Tabelle 6: Statistische Kennwerte verschiedener Cortisolmaße	44
Tabelle 7: Subjektive Beanspruchungs-Parameter nach experimenteller Belastung	48
Tabelle 8: Statistische Kennwerte des KAB	50
Tabelle 9: Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit bzw. somatischen Beschwerden und Cortisolmaßen	55
Tabelle 10: Stabilität der Skalen zur Arbeitsbelastung und –beanspruchung	58
Tabelle 11: Korrelation zwischen Belastungs- bzw. Beanspruchungsmerkmalen	61
Tabelle 12: Korrelation zwischen Belastungs- bzw. Beanspruchungsmerkmalen und Ängstlichkeit bzw. somatischen Beschwerden	62
Tabelle 13: Altersverteilung der Stichprobe TS I nach Berufsgruppe und Geschlecht	72
Tabelle 14: Versuchsplan der Teilstudien I und II	73
Tabelle 15: Echtzeiten der Speichelmessungen (Stichprobe mit Monitor)	78
Tabelle 16: Subjektiv angegebene Zeitpunkte der Speichelproben in TS II	80
Tabelle 17: Subjektiv angegebene Zeitpunkte bei den Morgenmessungen in TS I und TS II, Unterscheidung nach Berufsgruppe	80
Tabelle 18: Rückgabe der Salivettenbeutel für Speichelcortisol	82
Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung der Cortisolmessungen, die außerhalb der zeitlichen Toleranzgrenzen stattfanden	82
Tabelle 20: Cortisolkennwerte TS I und TS II	84
Tabelle 21: Verteilungskennwerte für die Cortisol-Morgenreaktion	87
Tabelle 22: Verteilung der Cortisolwerte nach Geschlecht	89
Tabelle 23: Verteilung der Cortisolwerte nach Alter	90
Tabelle 24: Verteilung der Cortisolwerte nach Berufsgruppe	90
Tabelle 25: Mittlerer Verlauf der psychischen Beanspruchung an zwei Messtagen	91
Tabelle 26: Häufigkeit insgesamt angegebener „kritischer“ Ereignisse	95
Tabelle 27: Protokoll belastender Ereignisse im Tagesverlauf	95
Tabelle 28: Spearman-Rangkorrelationen zwischen Cortisol-Verlaufswerten und subjektiver Beanspruchung zu verschiedenen Messzeitpunkten	98
Tabelle 29: Skalen-Interkorrelationen	104
Tabelle 30: Skalenwerte nach Geschlecht	105
Tabelle 31: Skalenwerte nach Berufsgruppe (TS II)	108
Tabelle 32: COPSOQ-Skalenmittelwerte nach Alter (TS I)	112
Tabelle 33: Prävalenz gesundheitlicher Störungen in der untersuchten Stichprobe	113
Tabelle 34: Mittlere Blutdruck (BD)-, Puls- und BMI-Werte in der untersuchten Stichprobe (TS I)	115
Tabelle 35: Korrelationskoeffizienten zum Zusammenhang zwischen psychometrischen Variablen und psychischer Beanspruchung bzw. Cortisol	117
Tabelle 36: Über 2 Tage gemittelte Cortisolspiegel zu den verschiedenen Tageszeiten	118
Tabelle 37: Durchschnittliche Messwerte von HC- und LC-Probanden der Teilstudie II	121
Tabelle 38: Skalen- und Cortisolwerte in Abhängigkeit von der fremdeingeschätzten Belastungshöhe am Arbeitsplatz	122

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Salivetten-Behälter und Compliance-Monitor mit integriertem Mikrochip	24
Abbildung 2: Mittlere Cortisolspiegel zu 3 Messzeitpunkten	41
Abbildung 3: Verteilung der mittleren Cortisolkonzentrationen zu verschiedenen Messzeitpunkten	47
Abbildung 4: Vergleich der Cortisolspiegel vor und nach experimenteller Belastung	48
Abbildung 5: Zusammenhang zwischen aktueller Beanspruchung und Angst nach experimenteller Belastung	49
Abbildung 6: KAB-Häufigkeitsverteilung gemittelt über Sammelphase I und II	52
Abbildung 7: Prozentrang-Verteilung der Skalen STAI, GBBE (Erschöpfung), GBBM (Magenbeschwerden), GBBG (Gliederschmerzen), GBBH (Herzbeschwerden), und GBBB (Gesamt-Beschwerdedruck).	54
Abbildung 8: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit und somatischen Beschwerden	54
Abbildung 9: Streudiagramme zum Zusammenhang zwischen Skalenscores und Cortisolkonzentrationen	56
Abbildung 10: Streudiagramme zur Stabilität der Belastungsskalen	57
Abbildung 11: Ausprägung der Skalen zur Arbeitsbelastung zu den Terminen T1 und T3	59
Abbildung 12: Zusammenhang zwischen psychosozialen Belastungsmerkmalen und dem Cortisolspiegel am Morgen	60
Abbildung 13: Verteilung der Cortisolkonzentrationen nach dem Erwachen und 30 Minuten später	83
Abbildung 14: Boxplots der Cortisolwerte zu allen Messzeitpunkten an 2 Tagen	86
Abbildung 15: Verteilung der individuellen Morgen“anstiege“	88
Abbildung 16: Verteilung der KAB-Befindlichkeitswerte	92
Abbildung 17: Befindlichkeits-Profile „Niedrig Beanspruchter“ über 2 Tage	93
Abbildung 18: Zusammenhang zwischen subjektiver Beanspruchung „Trait“ und Cortisol	97
Abbildung 19: Cortisolprofile „niedrig Beanspruchter“ über 2 Tage	99
Abbildung 20: Prozentrang-Verteilung der Skalen STAI, ADS, GBBE (Erschöpfung), GBBM (Magenbeschwerden), GBBH (Herzbeschwerden), GBBG (Gliederschmerzen) und GBBB (Gesamt-Beschwerdedruck) in TS I	102
Abbildung 21: Prozentrang-Verteilung der Skalen STAI, ADS, GBBE (Erschöpfung), GBBM (Magenbeschwerden), GBBH (Herzbeschwerden), GBBG (Gliederschmerzen) und GBBB (Gesamt-Beschwerdedruck) in TS II	107
Abbildung 22: Belastende Arbeitsplatz- und Aufgabenmerkmale, erfasste nachteilige Coping-Strategien des COPSOQ	109
Abbildung 23: Streudiagramme zum Zusammenhang zwischen KAB und Burnout bzw. WHO	118

Abkürzungsverzeichnis

ADS	Allgemeine Depressionsskala
auc	area under the curve
BD	Blutdruck
BMI	body mass index
bpm	beats per minute
COPSOQ	Copenhagen Psychosocial Questionnaire
D	Dezil
GBB	Giessener Beschwerdebogen
HB	hoch Beanspruchte
HC	high cortisol
HPA	hypothalamus-pituitary-adrenal (axis)
KAB	Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung
LC	low cortisol
KFB	Kurzfragebogen zur Alltagsbelastung
m	männlich
Max	Maximum
MB	mittelmäßig Beanspruchte
MBI	Maslach Burnout Inventory
Min	Minimum
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
MW	Mittelwert
N	Stichprobengröße
NA	Negative Affektivität
NB	niedrig Beanspruchte
nmol/l	Nanomol pro Liter
n.s.	nicht signifikant
OBT	Operanter Belastungstest
Pbn	Probanden
PR	Prozentrang
Q	Quartil
RW	Rohwert
s	Schiefe
sd	standard deviation
SP	Sammelphase
STAI	State Trait Anxiety Inventory
SWE	Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung
T	Messtermin (Tag)
t	Messzeitpunkt
t(0)	Aufwachwert
t(30)	Morgenwert (nach 30 Minuten)
TS	Teilstudie
Vpn	Versuchspersonen
w	weiblich

1. Einleitung

Immer häufiger wird über die Zunahme psychosozialer Belastungsfaktoren in der modernen Arbeitswelt berichtet sowie deren schädigenden Auswirkungen auf die psychische und physische Gesundheit der Betroffenen. Außerdem machen sich neben kurz- und langfristigen gesundheitlichen Folgen längst auch die steigenden Kosten durch verminderte Arbeitsqualität und hohe Fehlzeiten bemerkbar. So geht aus den von der *Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz* berichteten Statistiken hervor, dass in der Europäischen Union (EU) 28% der Beschäftigten stressbedingte Probleme angeben und damit bis zu 60% aller Fehltage am Arbeitsplatz in Verbindung stehen (Cox et al., 2000). Weiterhin stehen 60% der 160 Millionen Arbeitskräfte bei der Arbeit unter Zeitdruck, über ein Drittel berichten über Monotonie und geringe Einflussmöglichkeiten. Entsprechend liegen bei bis zu 23% der Beschäftigten Gesundheitsstörungen vor, dabei in erster Linie Schulter-, Nacken- und Kopfschmerzen sowie Müdigkeit (Europäische Stiftung, 2001). Nach der Weltgesundheitsorganisation (WHO 2001) ist chronischer Stress mitverantwortlich für depressive Verstimmungen, die global die derzeit viertgrößte Krankheitsbelastung darstellen. Die damit in Zusammenhang stehenden Kosten in der EU werden auf 265 Milliarden Euro jährlich geschätzt (ILO, 2000).

Psychomentele Arbeitsanforderungen und -bedingungen, wie u.a. hohe Konzentration, geringer Handlungsspielraum, Unsicherheit beim Treffen von Entscheidungen oder Konflikte mit Kollegen und Vorgesetzten sind in allen Berufsbranchen anzutreffen. Zusätzlich sind etwa Pflege-, Lehr- oder Dienstleistungsberufe durch ständigen Umgang bzw. die Arbeit mit verschiedenen Menschen auch emotionalen Belastungen ausgesetzt.

Die Auswirkung anhaltender psychischer Belastung auf Wohlbefinden und Gesundheit ist hauptsächlich in Pflegeberufen und der Lehrertätigkeit eingehend untersucht worden. So ergaben bspw. Untersuchungen zur Gesundheitssituation von Lehrerinnen und Lehrern (z.B. von Wegner et al., 1998 oder Schaarschmidt et al., 1999; Scheuch, 1995) eine Prävalenz von Symptomen des „Burnout-Syndroms“ (Barth, 1992), d.h. chronische Erschöpfungserscheinungen und Gefühle des „Ausgebranntseins“ einhergehend mit körperlichen Beschwerden und funktionellen

Störungen, also u.a. Rückenschmerzen, Migräne oder Herz-Kreislauf-Beschwerden. Entsprechend hoch liegt bei Lehrkräften in Deutschland der Anteil krankheitsbedingter Frühpensionierungen: 50-60%, bezogen auf die Gesamtzahl der Ruhestandseintritte pro Jahr. Als Ursache werden dabei neben somatoformen Beschwerden und Erkrankungen vorrangig psychische Störungen (z.B. Depressionen, Angststörungen, Alkohol- und Substanzmissbrauch) angegeben (Weber et al., 2003). Ebenfalls überdurchschnittlich häufig betroffen von Burnout bzw. anderen psychischen und somatischen Beeinträchtigungen in Folge langfristiger psychosozialer Arbeitsbelastung sind Beschäftigte der stationären Krankenpflege (z.B. Büssing & Perrar, 1992). Die empirische Untersuchung von Stress und Stressfolgen in Dienstleistungsberufen, wie z.B. Gastronomie- und Hotelservice oder auch in öffentlichen Ämtern mit hohem Publikumsverkehr ist bislang eher vernachlässigt worden. Hier liegt der aktuelle Forschungsschwerpunkt auf dem Konzept der Emotionsarbeit, (Hochschild, 1990), d.h. die Darstellung „organisational erwünschter“ Emotionen, die mit den tatsächlichen Gefühlen nicht übereinstimmen müssen. Die daraus resultierende emotionale Dissonanz steht in positivem Zusammenhang u.a. mit Burnout (Zapf et al., 1999, 2000).

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Betreuung und der Prävention arbeitsbedingter Gesundheitsstörungen steht die betriebsärztliche Praxis vor der Aufgabe, sich auf den zunehmenden Umgang mit psychomental belasteten Personen einzustellen. Im Arbeits- und Gesundheitsschutz haben psychische Belastungsfaktoren mittlerweile Berücksichtigung gefunden und sind in branchen- bzw. berufsspezifischen Analyseinstrumenten zur Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung von Arbeitsplätzen repräsentiert. In den letzten Jahren wurden auch zunehmend Screening-Fragebögen zur Ermittlung der psychischen Arbeitsbelastung entwickelt, die für die betriebsinterne Anwendung vorgesehen sind und bspw. die Ableitung von Maßnahmen zur Arbeitsgestaltung erleichtern sollen. Dagegen wurde die Diagnostik der *individuellen* Stressreaktionen in der Praxis bislang eher vernachlässigt.

Art und Ausmaß der individuellen Beanspruchung variieren in Abhängigkeit von verschiedenen dispositionellen Faktoren, spezifischen arbeitsbezogenen und sozialen Merkmalen (z.B. Entscheidungsfreiheit bei der Arbeit, Beziehung zu Kollegen), Erfahrungen im Umgang mit Stress sowie von eventuell begleitenden

gesundheitlichen Beschwerden. Außerdem können komorbide somatopsychische Störungen gleichermaßen Belastungsfolgen wie Vulnerabilitätsfaktoren darstellen und damit im Verlauf eine zusätzliche Steigerung des individuellen Beanspruchungsausmaßes bewirken. Dies erschwert schließlich die Analyse des Belastungs-Beanspruchungs-Prozesses bzw. der Zusammenhänge zwischen auslösenden, unterstützenden und aufrechterhaltenden Faktoren sowie der gesundheitlichen Folgen.

Die Forschung steht somit vor der Herausforderung, die Messung von Belastung und Beanspruchung in einheitlicher Begriffsverwendung und adäquaten Methoden umzusetzen, um Erkrankungsrisiken und -verläufe vorherzusagen. In der Praxis werden dagegen vorrangig Ansätze zur Prävention und Intervention verfolgt, wobei weniger arbeits- oder organisationsstrukturelle Entwicklungsmaßnahmen als vielmehr Veränderungen am Individuum und seinen Fähigkeiten (z.B. Aufbau von Bewältigungskompetenz) im Vordergrund stehen. Um auf dieser Ebene jedoch langfristig effektive Präventionsarbeit leisten zu können, ist ein ganzheitliches Vorgehen erforderlich, wobei unter Berücksichtigung der allgemeinen Belastungssituation am Arbeitsplatz die individuelle Beanspruchungs- bzw. Risikokonstellation im Vordergrund steht. Voraussetzung hierfür ist zunächst die Entwicklung einer personorientierten, zuverlässigen und validen Beanspruchungsdiagnostik, die die arbeitsplatzbezogenen Methoden ergänzt und sich schließlich auch für den routinemäßigen Einsatz in der arbeitsmedizinischen Praxis eignet.

2. Theoretische Konzepte in der Stressforschung¹

Die zahlreichen Theorien zum Arbeitsstress entstammen verschiedenen Fachrichtungen und sind damit ebenso vielfältig wie uneinheitlich. Grundlegende Literatur-Übersichtsarbeiten der Arbeitspsychologie (z.B. Greif et al., 1991 oder Udris, 1981) unterscheiden dabei drei Kategorien, die stimulus-, die reaktionsorientierten und die transaktionalen Stresskonzeptionen. Dies richtet sich danach, ob „Stress“ als Ursache, Ergebnis oder als Prozess verstanden und behandelt wird.

Stimuluszentrierte Konzepte definieren Stress als unabhängige Variable. Belastend sind demnach sämtliche auf den Menschen eintreffende, lebensbeeinflussende Ereignisse, ungeachtet deren Qualität (ob bspw. Tod eines Angehörigen oder eine Heirat), der subjektiven Bewertung oder der individuellen Reaktion auf die Reize (z.B. Spielberger, 1972; Critical life event-Forschung, Dohrenwend & Dohrenwend, 1984).

Die begriffliche Gleichsetzung von Stress und Belastung findet sich auch im stress/strain bzw. Belastungs-/Beanspruchungs-Konzept, das vor allem in der Arbeitswissenschaft und Arbeitsmedizin verwendet wird (vgl. Rohmert & Rutenfranz, 1975). Der Internationale Normenausschuss Ergonomie hat hier eine einheitliche Begriffsbestimmung von Belastung und Beanspruchung durchgesetzt (DIN EN ISO 10075-1:2000). Danach ist psychische Belastung (stress) definiert als *„Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken.“* Psychische Beanspruchung (strain) ist *„die unmittelbare (nicht die langfristige) Auswirkung der psychischen Belastung im Individuum in Abhängigkeit von seinen jeweiligen überdauernden und augenblicklichen Voraussetzungen, einschließlich der individuellen Bewältigungsstrategien.“* Bei dieser Unterscheidung werden intervenierende Variablen wie Persönlichkeitsmerkmale oder Wahrnehmungsstile zwar betrachtet, die Rückkopplungsprozesse zwischen Stress und Stressreaktionen jedoch nicht berücksichtigt.

¹ Einige Abschnitte dieses Kapitels wurden bereits im OSI-Report No. 53 „Subjektive Beanspruchung und Speichelcortisol bei arbeitsbedingter und induzierter psychischer Belastung“ (Weber et al., 2003) veröffentlicht.

Infolge der terminologischen Normierung wurden im zweiten Teil der ISO 10075 Prinzipien zur verbesserten Arbeitsgestaltung formuliert. In einem dritten Teil werden derzeit noch Anforderungsstandards an Messverfahren zur Belastungs-/Beanspruchungserfassung entwickelt (Nachreiner, 2002; Ullsperger & Windel, 2002).

Reaktionszentrierte Theorien gehen auf Selye (1976) zurück, der Stress als abhängige Variable, als unspezifische Reaktion des Organismus auf jede Anforderung, betrachtet. Er postuliert ein allgemeines Stresssystem, das uniform auf allen Ebenen des Organismus reagiert. Seinem Konzept des Allgemeinen Adaptionssyndroms AAS (Selye, 1953) zufolge werden drei Phasen unterschieden: die Alarmphase mit einhergehenden physiologischen Reaktionen, das Widerstandsstadium mit der Anpassung des Organismus durch Erhöhung des Widerstands und letztlich das Erschöpfungsstadium, in dem der Widerstand nachlässt und der Organismus stirbt. Dieses Modell beschränkt sich ausschließlich auf die physiologische Reaktionsebene und ignoriert wesentliche kognitive und emotionale Reaktionen sowie individuelle Handlungen von Personen. Physiologische Aktivierung, Affekt und sichtbares Verhalten sind aber nur schwach verbundene Teilsysteme, so dass die Reaktionen innerhalb und zwischen verschiedenen Analyseebenen oft nur gering korreliert sind. Inter- und intraindividuelle Unterschiede der Stressreaktionen können mit einem eindimensionalen Konzept also nicht erklärt werden.

Kognitive Stresstheorien, ausgehend vom transaktionalen Konzept von Lazarus (1966; Lazarus & Folkman, 1984; Lazarus, 1999), erweitern diese eindimensionalen SR-Modelle um den entscheidenden Aspekt der internen Verarbeitung. Danach wird Stress als dynamischer Interaktionsprozess zwischen Individuum und Umwelt aufgefasst. Die subjektive Bewertung der Situation (primary appraisal) und die Einschätzung der zur Verfügung stehenden Bewältigungsmöglichkeiten (secondary appraisal) entscheiden darüber, ob Stress erlebt wird. In Auseinandersetzung mit der Umwelt werden individuell immer wieder Neubewertungen (reappraisal) von Situationen vorgenommen. Das transaktionale Modell berücksichtigt die vermittelnden persönlichen Dispositionen, wie bspw. Vulnerabilität, Bewältigungskapazität und Ressourcen, dennoch wird auch hier die

Prozesshaftigkeit von Stress, mit vielfachen Rückkopplungen zwischen Belastung, Bewertung und Beanspruchung, vernachlässigt. Das unidirektionale Verständnis der Belastungs-Beanspruchungsbeziehung nach Lazarus mündet zwangsläufig in der einfachen Folgerung, dass „Stress“ all das ist, was wir als unangenehm beurteilen. Unter realen Bedingungen ist dieses Modell daher praktisch nicht anwendbar.

2.1 Stresskonzeptionen in der Arbeitspsychologie

In organisationspsychologischen Modellen wurde das transaktionale Konzept größtenteils übernommen und weiterentwickelt (z.B. Schönpflug, 1987; Mc Grath, 1976). Ausschlaggebend für die Stressentstehung ist die Bewertung der Handlungsmöglichkeiten zur Bewältigung einer Anforderung. Neben der Handlungsvalenz entscheidet auch die subjektive Erfolgswahrscheinlichkeit bzw. die Unsicherheit des Handlungsergebnisses für die Anforderungsbewältigung über das Ausmaß an Stress. Im Unterschied zu Lazarus ist hier der erlebte Stress umso höher, je kleiner die Diskrepanz zwischen wahrgenommenen Anforderungen und Bewältigungsmöglichkeiten ist, denn gerade dann besteht die größte Unsicherheit.

Das „demand-control-Modell“ von Karasek & Theorell (1990; Theorell & Karasek, 1996) postuliert, dass hohe Beanspruchung verbunden mit erhöhtem Krankheitsrisiko von hohen Anforderungen bei gleichzeitig geringer Kontrolle (Entscheidungsspielraum) hervorgerufen wird, dagegen bei hoher Kontrolle positive Herausforderung resultiert. Dieser Interaktionseffekt wurde jedoch im Gegensatz zu den Haupteffekten empirisch nicht nachgewiesen (Kasl, 1996). Generell konnte die Erweiterung des Modells durch Hinzunahme weiterer Konstrukte in anderen Studien kaum mehr Varianz aufklären. So wirkt sich „*Soziale Unterstützung*“ zwar direkt positiv auf Wohlbefinden und Gesundheit aus, aber sie hat Untersuchungen zufolge keine signifikante Moderatorfunktion. Bei Dormann & Zapf (1999) hat lediglich der Support durch Vorgesetzte einen reduzierenden Effekt auf depressive Symptome. Weiterhin sind verstärkt Persönlichkeitsmerkmale bzw. personale Ressourcen untersucht worden, die den Bewertungsprozess beeinflussen. Dazu gehören z.B. die *Selbstwirksamkeit* (self efficacy nach Bandura, 1997), *locus of control* (Rotter, 1966; Jex & Bliese, 1999) sowie *Hardiness* und *Typ-A-Verhalten* - gekennzeichnet durch

bspw. Zynismus, Feindseligkeit und Misstrauen (Semmer et al., 1996). Ergebnisse weisen hier auf eine Interaktion hin.

Auf welche Weise sich *negative Affektivität* (NA) auf die Belastungs-Beanspruchungs-Beziehung auswirkt, ist umstritten. Watson & Clark (1984) definieren NA als Persönlichkeitsdimension, die durch negative Emotionalität und ein negatives Selbstkonzept gekennzeichnet ist. Das Konstrukt ist gleichbedeutend mit der Eysenck'schen Neurotizismus-Dimension. Der Zusammenhang zwischen NA und selbstberichteten Stresssymptomen ist empirisch bestätigt. Demnach zeigen sich Individuen mit hoher NA anfälliger für Stress und fühlen sich stärker beansprucht als Individuen mit niedriger NA (Costa & McRae, 1987). Allerdings lassen inkonsistente Studienergebnisse unterschiedliche Interpretationen bzgl. der Rolle der NA im Stressprozess zu (Cooper & Bright, 2001; Parkes, 1990). So kann NA einerseits als Vulnerabilitätsfaktor betrachtet werden, der den stress-strain-Prozess dahingehend moderiert, dass Individuen mit hoher NA unter Belastung stärker beansprucht werden als andere (Deary et al., 1996). Andererseits kann dispositionelle NA subjektive Angaben zu Belastungen und Beanspruchung verfälschen, was zur Überschätzung von Korrelationen führt. Einige Autoren haben deshalb gefordert, NA statistisch zu kontrollieren (z.B. Brief et al., 1988; Payne, 1988). Neuere Publikationen (z.B. Spector et al., 2000) argumentieren jedoch, dass der negative Affekt aufgrund seiner komplexen und wichtigen Rolle im Stressprozess nicht nur als Kontrollvariable angeführt, sondern eigenständig untersucht werden soll.

In handlungsregulationstheoretischen Forschungsansätzen stehen die Arbeitstätigkeiten und deren Ausführung im Fokus. Als Stressoren gelten in erster Linie arbeitsorganisatorische Behinderungen, die die Aufgabenerfüllung blockieren (Richter & Hacker, 1998; Volpert, 1987). In diesem Kontext sind verschiedene Arbeitsanalyseverfahren entwickelt worden (z.B. RHIA, VERA, ISTA, TBS), die die objektiven Arbeitsbedingungen und Aufgabenmerkmale, jedoch kaum soziale Belastungsfaktoren thematisieren. Solche sozialen Stressoren resultieren aus der Interaktion mit Vorgesetzten, Kollegen, Kunden etc. Sie stellen besonders in Dienstleistungsberufen, wo ein intensiver Umgang mit Klienten oder Gästen besteht, eine bedeutende Belastungsquelle dar. In diesem Kontext wird daher in neueren Studien die Emotionsarbeit untersucht (Zapf et al., 1999). Darunter ist die emotionale

Regulationsleistung zu verstehen, die von Mitarbeitern verlangt wird, um nach außen hin eine organisational erwünschte Emotion darzustellen. Belastende emotionale Dissonanz entsteht, wenn die dargestellten Emotionen den tatsächlich empfundenen widersprechen bzw. wenn eigene Gefühle fortwährend unterdrückt werden müssen. Das Konzept der Emotionsarbeit steht in Verbindung mit der emotionalen Erschöpfung innerhalb des Burnout-Syndroms.

Die Stressmodelle der Arbeitspsychologie haben einen Schwerpunkt auf der „input“-Seite, also auf den Belastungsfaktoren bzw. deren Zusammenhänge mit Ressourcen oder Persönlichkeitsvariablen. Bei den Untersuchungsmethoden überwiegen Querschnitt-Designs, die Datenerfassung erfolgt in erster Linie auf subjektiver Ebene, d.h. mit Fragebögen, statistischen Arbeitsanalyseverfahren oder Fremdbeobachtung auf Verhaltensebene. Damit können wohl einzelne Belastungs-Aspekte, jedoch nicht der vielschichtige Stressprozess abgebildet werden. In wichtiger Ergänzung stehen hierzu die psychobiologischen Ansätze, die verstärkt die „output“-, also Beanspruchungsseite betrachten und dabei ein interdisziplinäres methodisches Vorgehen verfolgen. Hier werden Parameter auch auf physiologischer und hormoneller Ebene erhoben sowie Reaktionsverläufe unter Feld- und experimentellen Bedingungen betrachtet.

2.2 Psychobiologische Ansätze

Im psychobiologischen Stressmodell (Janke & Wolffgramm, 1995) wird der Prozess-Charakter von Stress betont. Demnach ist Stress ein *„somatisch-psychisches Geschehen, das durch seine Stärke und/oder Dauer von einer intraindividuell bestimmten Normallage (Gleichgewichtszustand, Homöostase) abweicht und das in der Regel durch bestimmte äußere und innere Reizbedingungen (Stressoren) ausgelöst wird“* (Janke & Wolffgramm, 1995, S.294). Die beteiligten psychischen Komponenten, so z.B. subjektive Aktiviertheit, Angespanntheit und hauptsächlich negative emotionale Reaktionen stehen in fortwährender Wechselwirkung mit den verschiedenen somatischen Systemen, gekennzeichnet durch nervöse, endokrinologische und immunologische Variablen. Auf die Wahrnehmung von externen Reizen bzw. inneren psychischen und physischen Veränderungen folgen individuelle Aktionen und Reaktionen, die zu weiteren Veränderungen innerhalb der

somato-psychischen Systeme führen. Die Parameter fungieren somit also als Indikatoren wie auch als Mediatoren. Auf diese Weise wird ein Kreislauf in Gang gesetzt, der sich selbst erhält, damit die Rückkehr zum Gleichgewichtszustand erschwert und so schließlich auf Dauer chronische funktionelle Störungen oder Erkrankungen hervorbringen kann. Eine Prozess-Unterbrechung, also Wiederherstellung der Homöostase, ist dann oft nur durch gezielte Intervention auf mehreren Ebenen möglich. Da der Stresszustand nach biopsychologischer Auffassung nur einen zeitbezogenen Ausschnitt darstellt, sollte das Forschungsziel darin bestehen, den Prozess zu beschreiben, nicht den Zustand zu messen.

Was die somatischen Prozess-Komponenten betrifft, so stellen das hormonelle System und das vegetative Nervensystem in ihrer Reaktivität wichtige, zum großen Teil voneinander unabhängige Systeme dar, die von verschiedenen Stressoren unterschiedlich aktiviert werden. Die Zuordnung spezifischer Reaktionsmuster zu bestimmten Belastungsvariablen (psychosozial, energetisch-muskulär, mental) stellt die Möglichkeit einer Differenzierung von physischer, mentaler (kognitiver) und emotionaler Beanspruchung in Aussicht. Boucsein (1991, 1988) hat in einer Metaanalyse die am häufigsten verwendeten biochemischen (Cortisol, Adrenalin, Noradrenalin) und physiologischen (z.B. tonische elektrodermale Aktivität EDA, Herzrate, Lidschlagfrequenz) Parameter bestimmten Indikatorfunktionen zugeordnet. Eine exakte Unterscheidung zwischen bspw. mentaler und emotionaler Beanspruchung gelingt demnach aber nicht, da hier einzelne Indikatoren des physiologischen und des endokrinen Systems ansprechen. Nickel et al. (2002) kritisieren grundsätzlich die Verwendung von Herzfrequenz- und Herzfrequenzvariabilitätsmaßen als Beanspruchungsindikatoren. Beide stellen danach keine validen Parameter dar, sie eignen sich allenfalls zur Erfassung unspezifischer Aktivierungszustände, jedoch ohne einen Rückschluss auf bestimmte Belastungsarten zuzulassen.

Die Entstehung stressbedingter Beanspruchungsfolgen, wie z.B. psychosomatischer Störungen, ist nach psychophysiologischem Konzept zurückzuführen auf längerfristige neuro-humorale Umstellungen. Diese gehen ihrerseits aus kumulierten kurzfristigen Veränderungen hervor (Boucsein, 1988). Für die Stressforschung wird hieraus die Forderung nach multivariaten Prozessanalysen und damit die

kontinuierliche Erhebung von Indikatoren abgeleitet. Hierzu sind experimentelle, kontrollierte Belastungs-Studien im Labor besser geeignet als die in der Arbeitspsychologie vorherrschenden Felduntersuchungen, da Reaktionsverläufe gezielt und für die Praxis modellhaft dargestellt werden können. Allerdings lassen sich damit keine langfristigen Veränderungen nachweisen. Myrtek et al. (2001) haben darum ein „feldtaugliches“ Erfassungssystem entwickelt, welches eine andauernde physiologische Beanspruchungsmessung direkt am Arbeitsplatz ermöglicht. Dabei werden energetische Beanspruchungskomponenten mit der Bewegungsaktivität und mentale mit der Herzfrequenzvariabilität indiziert. Emotionale Beanspruchung wird über die „Additional Heart Rate“ (AHR, Fahrenberg & Myrtek, 2000) registriert, d.h. über die erhöhte, nicht bewegungsbedingte Herzrate. Zur Interpretation werden die Parameter auf die entsprechende Baseline bezogen, das sind die Mittelwerte der jeweiligen Indikatoren, die während des Tiefschlafs ermittelt werden. In der Arbeitsmedizin wird zur betrieblichen Diagnostik und Prävention von insbesondere psychoemotionaler Berufsbelastung ein sog. „Arbeitsphysiologisches Monitoring“ (Schreinicke, 2001) im Rahmen eines Stufenprogramms eingesetzt. Dabei werden während sowohl beruflicher als auch Freizeitaktivitäten EKG, Blutdruck, EMG und Salivacortisol erfasst. Daneben werden arbeitsplatzbezogene Tätigkeits- und Risikoanalysen durchgeführt sowie subjektive Befindlichkeitsdaten erhoben.

Wichtig für die Messung von Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen ist außerdem die Erfassung von komorbiden somatischen sowie psychischen Störungen (Hölzl et al., 2000). Gerade bei psychosomatischen Krankheitsbildern in bestimmten Berufen, wie bspw. Bäckerasthma oder chronische muskuloskelettale Beschwerden, ist für die verhaltensmedizinische Intervention und Prävention wesentlich zu wissen, welche körperlichen Beschwerden vorliegen bzw. ob gleichzeitig etwa Depression oder Angststörungen bestehen. Die Interpretation solcher Befunde als zusätzliche Belastung oder aber als chronifizierte Beanspruchungsfolgen ist hier nicht zwangsläufig angebracht. Es müssen hierbei die Rückkopplungsprozesse berücksichtigt werden.

2.3 Die endokrine Stressreaktivität

Die Psychoendokrinologie ist als eigenständige Forschungsrichtung innerhalb der Neuroendokrinologie entstanden und untersucht hormonelle Reaktionen als Aktivitätsparameter (Kirschbaum, 1991). Die Katecholamine (Adrenalin und Noradrenalin) des Nebennierenmarks sind bedeutend in der Aktivierungs- bzw. Emotionsforschung, da sie sich direkt z.B. auf die Kreislaufaktivität auswirken. In der Stressforschung spielt das Cortisol der Nebennierenrinde die entscheidende Rolle. Der über die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA, engl. hypothalamus-pituitary-adrenal axis) freigesetzte Cortisolspiegel lässt sich einfach und schnell im Speichel nachweisen. Damit bietet sich eine noninvasive Erhebungstechnik an, die seit mehreren Jahren immer häufiger eingesetzt wird, da sie sowohl unter Feldbedingungen als auch experimentell im Labor wesentlich besser anzuwenden ist als Blut- oder Urinalysen (Kirschbaum & Hellhammer, 1994, 2000; Schreinicke, 1993).

Die Cortisolausschüttung unterliegt einer circadianen Rhythmik. Im Regelfall erreicht die im Speichel messbare sog. „freie“ Cortisolkonzentration ein Maximum in den frühen Morgenstunden und fällt bis zum Abend stetig ab, bis zu einem Minimum um Mitternacht (Kirschbaum & Hellhammer, 2000; Schmidt-Reinwald et al., 1999; Kirschbaum, 1991). Dabei variieren die Cortisolwerte am Morgen individuell sehr stark, von ca. 5 nmol/l bis 23nmol/l (Pruessner et al., 1997). Bei akutem Stress, insbesondere durch psychosoziale Belastung erhöht sich der Cortisolspiegel (Überblick bei z.B. Kirschbaum & Hellhammer, 1994; 2000). Diese Reaktion zeigt sich ca. 30 Minuten nach der Stimulation, nach weiteren ca. 30 Minuten wird der Ausgangswert wieder erreicht. In Studien zu Reaktionen auf akuten Stress (Kirschbaum et al., 1995) ergaben sich, wie auch in anderen, arbeitspsychologischen Studien (s.o.) inkonsistente Befunde zur Moderatorvariable „Soziale Unterstützung“. Eine signifikant geringere Cortisolausschüttung zeigte sich nur bei Männern, und dies in Abhängigkeit von der „Qualität“ der Unterstützung (fremde Person vs. Partnerin).

Chronischer Stress, z.B. durch andauernde Arbeitsüberlastung, bewirkt eine erhöhte Konzentration am Morgen (z.B. Schulz et al., 1998). Klinische Untersuchungen zu psychoendokrinen Stressreaktionen weisen darauf hin, dass Belastung zunächst

allgemein zur Hyperaktivität der HPA-Achse führt. Bei Vorliegen einer genetisch bedingten Vulnerabilität kommt es jedoch mit der Zeit zu einer Anpassung und damit Hyporeaktion der HPA-Achse. Chronische immunologische Stresserkrankungen, wie bspw. Allergien, aber auch Magen-Darm-Erkrankungen oder chronische Schmerzen, sind daher darauf zurückzuführen, dass bei akutem Stress zu wenig Cortisol ausgeschüttet wird, selbst wenn ansonsten normale Basalwerte vorliegen. Zum anderen zeigt sich bei Personen mit emotional belastenden Berufen (z.B. Lehrer, Rettungskräfte) ein dauerhaft erniedrigter Morgen-Cortisolspiegel in Verbindung mit Burnout (Pruessner et al., 1999a; Ehler & Hellhammer, 2000). Dieser Hypocortisolismus stellt eine Dysregulation der HPA-Achse dar und tritt auch bei Patienten mit posttraumatischer Belastungsstörung (PTSD, engl. posttraumatic stress disorder) auf (Heinrichs et al., 1999; Yehuda et al., 1993; Heim et al., 2000). Der Zusammenhang zwischen Belastungshöhe bzw. Beanspruchungsgrad und der HPA-Aktivität ist also nicht eindeutig. Allein die Kenntnis über Cortisolwerte einer Person reicht nicht aus, um Aussagen über Stress zu treffen. Hinzu kommt die recht hohe individuelle Variabilität in der Cortisolausschüttung, die eine Diagnose, gerade bzgl. der Unterscheidung zwischen „gesund“ und „krank“, erschwert. Dennoch können Cortisolprofile als reliable, aussagefähige Stressmarker gewertet werden, wenn sie nicht vereinzelt zu festen Messzeitpunkten erhoben werden, sondern wiederholt über einen längeren Zeitraum (Pruessner et al., 1997).

Die diagnostische Aussagekraft von Cortisol-Tagesprofilen hängt allerdings auch in hohem Maße davon ab, unter welchen Bedingungen und zu welchen Tageszeitpunkten die Speichelproben gewonnen werden. Unter anderem ist dabei die Compliance der Probanden bezüglich der Einhaltung des Erhebungsplanes von wesentlicher Bedeutung (vgl. Kudielka et al., 2003). Um den Morgenanstieg - in der Regel um die 50% über dem Basalwert - zu beobachten, muss die erste Probe gleich nach dem Aufwachen, die zweite nach ca. 30 Minuten genommen werden. Es ist erwiesen, dass sich die Compliance der Versuchspersonen bei der Probenentnahme systematisch auf die Qualität der Profile auswirkt. In einer kontrollierten Studie (Kudielka et al., 2003) konnte gezeigt werden, dass die Überwachung des Probensammelns mit einem elektronischen Monitor bei denjenigen Probanden, die über diese Kontrolle informiert sind, zu besserer Compliance führt und damit auch einen höheren und stabileren Cortisol-Morgenanstieg bewirkt.

In experimentellen psychoendokrinen Studien zu akutem Stress hat sich gezeigt, dass die HPA-Achse nicht nur durch die Wahrnehmung von Unkontrollierbarkeit und Unvorhersagbarkeit in neuen, mehrdeutigen Situationen aktiviert wird (Selye, 1976; Wang et al., 1997), sondern besonders auch durch soziale Faktoren. So erbrachten Versuchsanordnungen, in denen mentale Belastung durch arithmetische Computeraufgaben, z.B. durch den Trier Mental Challenge Test (TMCT, Kirschbaum, 1991), aber ohne Anwesenheit eines Publikums induziert wurde, keinen signifikanten Cortisolanstieg. Dafür reagiert hier das autonome Stresssystem mit erhöhter Herzfrequenz. Findet die Belastung dagegen im Gruppensetting statt, wie beim Trierer Social Stress Test (TSST, Kirschbaum et al., 1993), kommt es zu einem Cortisolanstieg auf das doppelte des Ausgangsniveaus innerhalb von ca. 30 Minuten. Nach weiteren 30-60 Minuten sinkt der Gehalt wieder auf den Ausgangswert. Der TSST ist ein standardisiertes Labor-Verfahren zur Induktion psychologischer und physiologischer Reaktionen durch akute Stimulation. Er beinhaltet einen Vortrag und Kopfrechnen vor Publikum, mit einer Bearbeitungsdauer von 13 Minuten. In einer neueren Untersuchung von Pruessner et al. (1999b) hat sich zusätzlich ein Effekt der Persönlichkeitskonstrukte self esteem bzw. locus of control auf die HPA-Aktivität gezeigt. Unter Versuchsbedingungen mit hoher Aufgabenschwierigkeit bei psychomentaler Belastung durch den „Trier Mental Challenge Test“ TMCT (induziertem Versagen) ist der Cortisolanstieg bei Pbn mit geringem Selbstwert deutlich höher als bei Pbn mit hohem Selbstwert oder /und unter Erfolgsbedingung (leichte Aufgaben).

2.4 Reagibilitätstests

Neben den genannten Provokationstests sind auch andere, vorwiegend nichtkontingente Verfahren eingesetzt worden, um die Stress-Reagibilität zu ermitteln. Dazu gehören bspw. der „cold-pressure-test“, bei dem die physiologische Reaktion auf Kältereize gemessen wird oder die Darbietung von emotional belastenden Filmen (z.B. Lazarus, 1966). Verhaltenspsychologische, kontingente Verfahren kamen bislang hauptsächlich in Tierversuchen zum Einsatz (z.B. Weiss, 1971). Dort hat sich gezeigt, dass die ausgeübte Kontrolle über einen aversiven Reiz Läsionen (z.B. Ulcus) verhindert. Bei Kontrollverlust erkrankten diejenigen Tiere, die

am intensivsten erfolglos Bewältigungsverhalten gezeigt haben (vgl. „erlernte Hilflosigkeit“, Seligman, 1974). Die Reagibilität stellt somit neben den psychischen und endokrinen Stressparametern ein weiteres – operantes – Maß der Beanspruchung dar. Bei operanten Reagibilitätstests wird der Beanspruchungsgrad abgebildet durch bspw. die Anzahl der Lösungsversuche in einer Leistungssituation. Dabei können variable Intervallpläne eingeführt werden, um experimentell verschiedene Konstrukte zu operationalisieren. Frustration wird bei zunächst positiver und dann ausbleibender Verstärkung erzeugt, erlernte Hilflosigkeit unter der Bedingung „Sidman-Vermeidung“, wo Misserfolg vermieden werden muss (vgl. Hölzl et al., 1985).

2.5. Der Mehrebenenansatz in der Beanspruchungsdiagnostik

Nach heutigem Kenntnisstand gibt es nicht nur ein Stresssystem, sondern verschiedene, lose gekoppelte Teilsysteme, die stressorenspezifisch unterschiedliche Reaktionsmuster zeigen. Dies erfordert die Entwicklung und zielgerechte Anwendung von adäquaten diagnostischen Verfahren, um der mehrfach rückgekoppelten Prozesshaftigkeit des stress-strain-Geschehens nachzukommen. Gerade bei chronischen, komorbiden arbeitsbedingten Erkrankungen ist es besonders schwer, Belastungsfaktoren und die Beanspruchung bzw. Beanspruchungsfolgen - d.h. Ursache und Wirkung - auseinander zu halten.

Stressstudien, die sich am unidirektionalen Modell der Belastung und Beanspruchung orientieren, sind unter realen Gegebenheiten ungeeignet, weil der Kreisverlauf zwischen Auslösefaktoren und Reaktionen nicht berücksichtigt wird und außerdem eine unzureichende Differenzierung zwischen akuter Beanspruchung und chronischen Beanspruchungsfolgen besteht. Dies bedeutet im Hinblick auf arbeitsbedingte Erkrankungen (z.B. Allergien) oder auch komorbide psychische (z.B. Angst, Depression) oder somatische (z.B. Rückenschmerzen) Störungen, dass die Beanspruchungsfolgen selbst zur Belastungsquelle werden können und damit den Prozess aufrecht erhalten (z.B. Hölzl, 2001). Die damit verbundene beeinträchtigte berufliche und soziale Funktionalität sowie die eingeschränkte Lebensqualität verstärken dann wiederum das Ausmaß der akuten Beanspruchung. Darausfolgend gilt für die Untersuchungsmethodik, dass mit Querschnittsdaten allein dieser

dynamische Prozess nicht abgebildet werden kann. Hierzu sind kontinuierliche Verlaufsanalysen erforderlich, die zudem die verschiedenen, weitgehend voneinander unabhängigen Reaktionssysteme berücksichtigen. Hinausgehend über die psychologische, subjektive Ebene (Befragung der Betroffenen), müssen darum besonders auch biologische, d.h. physiologische und endokrinologische Kriterien sowie Verhaltensdaten herangezogen werden.

Die Cortisolkonzentration im Speichel hat sich bisher hauptsächlich in experimentellen Studien als Stressmarker bewährt (vgl. Kap. 2.3.). Inwieweit Salivacortisol in der betriebsärztlichen Anwendung als Indikator psychischer Beanspruchung oder sogar als valider Prädiktor für stressbedingte gesundheitliche Risiken und Beeinträchtigungen herangezogen werden kann, muss jedoch noch geprüft werden. Hierzu steht zunächst die Bestimmung gesicherter methodischer Standards in Bezug auf Art und Umfang der Cortisolmessungen aus, die eine bestmögliche Reliabilität bzw. stabile Struktur der Werte gewährleisten (Möltner et al., 2003). Außerdem ist bei der Erhebung von mehreren Cortisol-Tageswerten auch von Interesse, wie sich parallel dazu die aktuelle subjektive Beanspruchung (das Wohlbefinden) verhält. Bisher liegen keine Untersuchungen zur zeitlichen Dynamik der subjektiven psychischen Beanspruchung im Vergleich zur endokrinen Reaktivität vor. Bei der Untersuchung des Beanspruchungsprozesses kommt es im Sinne einer Multiaxial-Strategie grundsätzlich auch auf eine Berücksichtigung der Zeitachse an, d.h. auf eine Unterscheidung zwischen der Chronifizierung von Stressreaktionen bzw. -erkrankungen zum einen und der Reagibilität in einer akuten Belastungssituation zum anderen. Somit sollten neben der Durchführung langfristiger dynamischer Messungen zusätzlich bei denselben Personen akute Reaktionen bei aktueller Stressexposition erfasst werden. In Experimentalstudien zum Zusammenhang zwischen Stress und HPA-Reaktivität ist dies ja bereits umgesetzt worden (Provokationstests, Dexamethason-Suppressions-Test; DST).

Bei der Erfassung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen bzw. somatischen Störungen anhand von subjektiv angegebenen körperlichen Symptomen ist zu beachten, dass die wahrgenommenen Beschwerden eine hohe intra- und interindividuelle Variabilität, gerade auch im Vergleich zu den entsprechenden medizinisch gestellten Diagnosen zeigen. So können im Verlauf neue Symptome

entstehen oder sich verschlimmern, unabhängig vom organischen Befund, nur weil die Person mit der Zeit auf ihre Körperwahrnehmung sensibilisiert wurde. Auf der anderen Seite entwickeln Personen unterschiedlich wirksame Bewältigungsmechanismen, so dass objektiv vorhandene Funktionsstörungen teilweise gar nicht empfunden werden. Eine zusätzliche medizinische Diagnose ist daher unerlässlich. Schließlich sollte bzgl. der psychischen bzw. somatischen Komorbidität eine Differenzierung zwischen verschiedenen Aggregationsebenen eingehalten werden, d.h. die individuelle Vulnerabilität und Disposition (Trait) einerseits sowie andererseits Beschwerden und Symptome und schließlich eine klinische Diagnose oder Störung, bspw. Major Depression (MD) nach ICD-10 oder DSM-IV (Möltner & Hölzl, 2003).

3. Allgemeine Zielsetzung und Fragestellungen

Mit den in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Untersuchungen (Studien I und II) soll ein Mehrebenenansatz (vgl. Kap. 2.5.) zur Ermittlung psychischer Beanspruchung bei der Arbeit erprobt werden. Als Untersuchungsgruppe wurden Berufstätige gewählt, die in ihrer Arbeit durch wiederholten, intensiven Kontakt mit Menschen verhältnismäßig starken psychischen bzw. emotionalen Belastungen ausgesetzt sind. Dazu gehören Servicekräfte in der Hotellerie, Lehrer, Krankenpflegepersonal und Sachbearbeiter in Sozialämtern.

Die Untersuchungen sollten im Arbeitsalltag der Beschäftigten stattfinden. Somit kam es bei der Konzeption des Diagnostikprogramms darauf an, die verschiedenen Stressreaktionsebenen (psychologische, biologische, somatische) zu erfassen und dabei den Zeit- und Arbeitsaufwand für die Probanden möglichst gering zu halten. Aus diesem Grund war es nicht möglich, sämtliche Bereiche bzw. „Achsen“ des in Kap. 2.5. beschriebenen multidimensionalen Diagnostikansatzes im Studiendesign umzusetzen. So finden in der vorliegenden Arbeit bspw. behaviorale Stressreaktionen keine, und die Erfassung psychischer Merkmale auf Störungsebene sowie akute Beanspruchungsreaktionen kaum Berücksichtigung. Die in beiden Studien gemeinsam eingesetzte Diagnostik setzt sich aus klassischen psychometrischen Instrumenten, einer arbeitsmedizinischen Anamnese und Untersuchung sowie Salivacortisolproben zusammen.

Vorrangige Ziele bestanden darin, das gesamte Untersuchungsprogramm und dabei insbesondere die Methode der Salivacortisolenerhebung als endokrinologischen Stressmarker auf Anwendbarkeit und Durchführbarkeit in der Alltags- bzw. Arbeitspraxis zu prüfen. Außerdem sollten erste Hinweise auf Zusammenhänge innerhalb und zwischen den Reaktionsebenen gewonnen werden, also zwischen Cortisolkennwerten und psychologischen, d.h. dispositionellen sowie subjektiven affektiv-kognitiven und somatischen Befindensmerkmalen, und den gestellten medizinischen Diagnosen. Diese Kombination von endokrinen Indikatoren mit psychischen bzw. somatischen Variablen soll Erkenntnisse über das Zusammenspiel der Stresssysteme liefern und damit für die zukünftige arbeitsmedizinische Praxis auch eine zuverlässigere und valide Diagnostik arbeitsbedingter Beanspruchung

ermöglichen. Im Hinblick auf die angestrebte Erkenntnisgewinnung über die Tauglichkeit von Speichelcortisol als individualdiagnostisches Feldinstrument wurden die genannten Zusammenhänge auch auf individueller bzw. gruppenspezifischer Ebene untersucht - insbesondere dort, wo extreme Cortisolspiegel vorlagen. Damit wurde der Ansatz verfolgt, denjenigen Anteil der interindividuellen Varianz aufzuklären, der nicht durch die dispositionelle HPA-Aktivität, sondern stressbedingt bzw. durch intrapersonelle, (psychische) konstitutionelle Merkmale verursacht ist.

Die Cortisolkonzentrationen im Speichel wurden also daraufhin untersucht, inwieweit unter Feldbedingungen die in der Literatur (s. Kap. 2.3.) berichteten typischen bitonen Tagesgänge (Anstieg am Morgen, Abfall zum Abend hin) abgebildet werden können. Darüberhinaus sollte gezeigt werden, ob sich auffällige, d.h. normabweichende Reaktionsmuster ergeben, die im Sinne eines Hypo- oder Hypercortisolismus interpretiert werden können. Schließlich wurde untersucht, wie solche Extrem-Profile mit anderen Variablen zusammenhängen. In Studie I wurde zusätzlich getestet, ob sich die Darbietung eines operanten Belastungstests auf den Cortisolspiegel auswirkt.

Bei der Cortisolermittlung handelt es sich prinzipiell um eine einfache, non-invasive Methode. Dennoch erfordert sie eine gewissenhafte Handhabung und vor allem Zeiteinhaltung (Kap. 2.3.) und muss darum bei Anwendung am Arbeitsplatz in den Tagesablauf integriert werden. Dies ist schwierig bei Arbeitstätigkeiten, die ständige Einsatzbereitschaft und vor allem Personenkontakt beinhalten. Dort ist zu erwarten, dass die Probenentnahme während der Arbeit als störend empfunden und dadurch fehlerhaft gemessen wird. Außerdem sind gerade Pflegeberufe und die Hotelbranche durch häufigen Schichtdienst gekennzeichnet, was die Genauigkeit und Stabilität der Messwerte aufgrund von Schwankungen im circadianen Rhythmus gefährdet. Trotz dieser Einschränkungen soll in der vorliegenden Arbeit versucht werden, „normale“ Tageskurven (s.o.) nachzuzeichnen bzw. auch die endokrine Reaktivität durch eine akute Belastungsinduktion (Studie I) zu replizieren. Zusätzlich untersucht wurde der zeitliche Verlauf der Cortisolparameter im Vergleich zur entsprechenden subjektiven psychischen Beanspruchung, die jeweils über aktuelle Befindensangaben in Tagebuchform erfasst wurde.

Zur Feststellung komorbider Symptome wurden psychische und somatische Merkmale erfasst. Hierfür wurde als psychisches Korrelat der endokrinen Stressreaktion u.a. die negative Affektivität bzw. die dispositionelle Ängstlichkeit herangezogen. Eigenschaftsangst kann aufgrund hoher Korrelation mit Depressivität als Maß für negativen Affekt gewertet werden, der nachweislich den Belastungs-Beanspruchungsprozess beeinflusst (Kap. 2.1.). Zusätzlich wurden subjektiv wahrgenommene somatische Beschwerden ermittelt sowie körperliche funktionelle Störungen bei einer ärztlichen Untersuchung festgestellt.

Die „objektive“ Ermittlung der Belastung stellt ein grundsätzliches Problem in der Stressforschung dar (Kap. 2.1.), denn eine von der Beanspruchung gelöste Belastungsanalyse kann kaum geleistet werden, wenn die Erfassung ausschließlich auf subjektiver Ebene erfolgt. Werden Belastungsmerkmale per Fragebogen erhoben, ist damit zu rechnen, dass die Belastungs-Beurteilung nicht unabhängig von der subjektiven Beanspruchung abgegeben wird und sich somit auch mit der Zeit verändert, entsprechend der wahrgenommenen Beanspruchung. In Studie I wurde darum ein psychometrisches Instrument, das in seiner Konzeption auf eine Trennung zwischen objektiver Belastungslage und deren Auswirkung auf das Individuum (empfundene Beanspruchung) abzielt (Slesina, 1987), durch wiederholte Anwendung auf Stabilität überprüft. In Studie II wurde eine Checkliste zur personunabhängigen, arbeitsplatzbezogenen Belastungsanalyse eingesetzt.

In beiden Studien wurden folgende Fragestellungen bzw. Untersuchungsziele behandelt:

- Praktikabilität der endokrinologischen Untersuchungsmethode: Inwieweit lassen sich unter Feldbedingungen systematisch Cortisolprofile abbilden, d.h. mit sichtbarem Anstieg am Morgen?
- Probanden-Compliance bei der Durchführung der Speichelproben: Inwieweit befolgen mit elektronischen Überwachungsmonitoren „kontrollierte“ Probanden die zeitlichen Vorgaben für die Cortisolerhebung?
- Vergleich der endokrinen Reaktivität mit der parallel erfassten subjektiven Beanspruchung (Tagebuch zur Befindlichkeit) im Verlauf

- Komorbidität: Ausprägung von dispositionellen Merkmalen, subjektiven Beanspruchungsindices (Burnout) sowie dem Ausmaß gesundheitlicher Beschwerden oder Störungen im Zusammenhang mit der HPA-Reaktivität
- Zusammenhang zwischen Merkmalsbereichen der Arbeitsbelastung und psychischen Variablen bzw. Cortisolmaßen

Spezifische Fragestellungen in Studie I:

- Akute Stressreaktion: Verändert sich die Saliva-Cortisolkonzentration infolge eines operanten Belastungstests?
- Reliabilität des Verfahrens zur subjektiven Trennung zwischen Belastung und Beanspruchung

Weitere Fragestellungen in Studie II:

- Cortisolspiegel, Ausmaß subjektiver Beanspruchung (z.B. Burnout) und somatopsychischer Komorbidität in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Berufsgruppe
- Welche Zusammenhänge bestehen insgesamt, d.h. für die Gesamtstichprobe betrachtet, zwischen den verschiedenen Mess- bzw. Reaktionsebenen?
- Lassen sich auf individueller Ebene Symptomkomplexe bzw. Merkmalskonstellationen ermitteln, die sich im Sinne eines „Beanspruchungsprofils“ deuten lassen? Wie unterscheiden sich Personen mit überdurchschnittlich hohem Morgencortisol von anderen mit normalem/niedrigem Cortisolspiegel hinsichtlich der anderen erfassten Parameter?
- Beanspruchungsmaße in Abhängigkeit von der Belastungshöhe am Arbeitsplatz nach den extern beurteilten Kategorien „hoch belastet“ vs. „gering belastet“.

4. Allgemeine Methodik

4.1 Stichproben

Die Stichprobe in Studie I besteht aus 26 Servicekräften aus zwei Hotels.

In Studie II liegen zwei Teilstichproben vor: In der ersten Teilstudie wurden insgesamt 126 Personen aus vier verschiedenen, psychosozial belasteten Berufsgruppen untersucht: Krankenpflegepersonal, Lehrerinnen und Lehrer, Hotel-Servicekräfte sowie Sachbearbeiter aus kommunalen Sozial- und Ausländerämtern. Die Stichprobe der zweiten Teilstudie (Replikationsstudie) setzt sich aus insgesamt 383 Personen derselben Berufsgruppen plus einer „Zufallsgruppe“ berufstätiger Erwachsener zusammen. Die jeweilige Zusammensetzung der Stichproben wird ausführlich in den Kapiteln 5.3.1 bzw. 6.3.1 beschrieben.

4.2 Studienplan

In beiden Studien wurde die Ausprägung bzw. Prävalenz von psychobiologischen Beanspruchungsparametern in einem quasiexperimentellen Design bestimmt. In Studie II lag ein gruppendifferenzialer Versuchsplan zugrunde. Die Daten der Replikationsstichprobe in Studie II wurden nur teilweise zu Vergleichszwecken in die Auswertung mit einbezogen. Die Datenerhebung verteilte sich in beiden Studien auf zwei Abschnitte, wobei punktuelle und Verlaufsmessungen durchgeführt wurden. In Studie I fand eine Messwiederholung bei den Verlaufsdaten und der experimentellen Stressreaktion statt (Übersicht Tab.1). Die Versuchspläne für die Studien I und II sind detailliert jeweils in den Kapiteln 5.3.2 und 6.3.2 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht über die Planung der Studien I und II.

Studie I (Hotel); N=26	Studie II (verschiedene Berufe mit psychosozialer Belastung)	
	Teilstudie I (N=126)	Teilstudie II (Replikations-Stichprobe N=383)
<p>Abhängige Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Verlauf: HPA-Reaktivität, subjektive psychische Beanspruchung • Im Querschnitt: Somatopsychische Komorbidität, subjektive Arbeitsbelastung mit Messwiederholung <p>Experimentelle Belastung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UV: Stressinduktion mit Bedingungsvariation (2 Stresstests) • AV: Cortisolspiegel prä/post, state-Angst und aktuelles Befinden 	<p>Unabhängige Variablen (UV):</p> <p>Geschlecht, Alter, Berufsgruppe, „objektiver“ Belastungslevel</p> <p>Abhängige Variablen (AV):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Verlauf: HPA-Reaktivität, subjektive psychische Beanspruchung • Im Querschnitt: Somatopsychische Komorbidität, subjektive Belastungs-/Ressourcenmerkmale 	

4.3 Durchführung und Ablauf

Alle teilnehmenden Betriebe wurden vorab schriftlich und telefonisch über Ziele, Inhalt und Ablauf der Studie informiert. Je nach Bedarf fanden daraufhin Präsentationen bzw. Informationsveranstaltungen für Vorgesetzte, z.T. auch Personal- und Betriebsrat sowie für die Mitarbeiter statt. Dabei wurden Studie und Teilnahmebedingungen ausführlich erläutert und Fragen beantwortet. Es wurde die Freiwilligkeit zur Teilnahme betont und eine schriftliche Einverständniserklärung mit Zusicherung der Vertraulichkeit und Gewährleistung der Anonymität bei der Datenverarbeitung nach Helsinki-Richtlinien eingeholt. Anschließend wurden bereits Termine vereinbart oder Listen zum verbindlichen Eintragen ausgegeben. Für die punktuellen Erhebungen (Erfassung von Querschnittsdaten) wurden in Studie I drei und in Studie II ein Untersuchungstermin veranschlagt. Dort wurden die psychologischen Testverfahren angewendet und es fand die medizinische Anamnese und Untersuchung statt. In Studie I wurden die Untersuchungstermine zusätzlich dazu genutzt, die akute Beanspruchung infolge eines operanten Belastungstests zu messen. Die Verlaufs-Erhebungen (Speichelproben und Befindensmessung) nahmen die Probanden selbst zu Hause bzw. bei der Arbeit vor.

Sie erhielten dafür die Anweisungen sowie das entsprechende Material beim Untersuchungstermin.

Die Speichelproben sollten nach Beendigung der Sammeltage bei den Probanden zu Hause oder nach Möglichkeit im Betrieb gekühlt aufbewahrt werden. Dann wurden die Proben zur Cortisolanalyse ins Labor des Instituts für Experimentelle Psychologie der Universität Düsseldorf (Prof. C. Kirschbaum) versandt.

4.4 Untersuchungsvariablen / Messinstrumente

Nachfolgend werden sämtliche Erhebungsmethoden bzw. Messinstrumente beschrieben, die in den Studien verwendet wurden (Übersicht Tab.2). Das psychometrische Inventar der Replikationsstudie von Studie II weicht in wenigen Bereichen von dem der ersten Teilstudie ab. Da sich die Analysen in Studie II jedoch hauptsächlich auf die erste Teilstudie konzentrieren, sind nachfolgend nur die dort verwendeten Instrumente aufgeführt. Außerdem wurden Ergebnisse aus der Replikationsstudie nur insoweit zum Vergleich herangezogen, als die dort verwendeten Instrumente mit denen der ersten Teilstudie übereinstimmten.

4.4.1 Verlaufsdiagnostik

Messung der Tages-Cortisolspiegel:

Für die Ermittlung der Cortisol-Tagesprofile wurde ein Zeitregime festgelegt, welches an die Untersuchungen zum Cortisol-Tagesverlauf der Forschungsgruppe um Prof. Kirschbaum, Universität Düsseldorf, angelehnt war. So wurde immer die Cortisol-Morgenreaktion erfasst, d.h. morgens nach dem Aufwachen und ca. 30 Minuten später (z.B. Kudielka et al., 2003 oder Wüst et al., 2000). Für die einzelnen Studien bestanden folgende Zeitvorgaben:

Studie I	Studie II – TS I	Studie II – TS II
<ul style="list-style-type: none"> • nach dem Erwachen • 30 Min. später • abends vor dem Schlafengehen 	<ul style="list-style-type: none"> • nach dem Erwachen • 30 Min. später • 8.00 Uhr • 11.00 Uhr • 15.00 Uhr • 20.00 Uhr 	<ul style="list-style-type: none"> • nach dem Erwachen • 30 Min. später • 16.00 Uhr • 20.00 Uhr
an 7 Tagen	an 2 Tagen	an 3 Tagen

Die Cortisol-Erhebung geschieht durch ca. 3 Sekunden langes Kauen auf einem Watteträger, einem speziellen Zellstoffröllchen („Salivette“, Sarstedt, Rommelsdorf). Da insbesondere bei den Morgen-Messungen die genaue Zeiteinhaltung maßgeblich die Datenqualität, d.h. die Stabilität der Daten beeinflusst, (s. Kap. 2.3), wurden alle Teilnehmenden (der Studien I und II) zum korrekten Gebrauch der Salivetten ausführlich instruiert. Bei einem Teil der Stichproben wurde jeweils eine Compliance-Kontrolle durch Echtzeitmessung der Probenentnahmen mit einem elektronischen Monitor eingeführt. Dazu wurde die Gesamtzahl der zu verwendenden Salivetten pro Teilnehmer vorab aus den gekennzeichneten Hüllen genommen und zusammen in einer Dose überreicht. Ein Mikrochip im Deckel der Dosen (MEMS® V TrackCap, Aardex, CH-Untermüli; Abb.1) registriert die Uhrzeit bei jedem Öffnen des Behälters und damit jede Salivettenentnahme. Die gebrauchten Salivetten werden danach jeweils in den mit Tag-Nummer und Messzeitpunkt beschrifteten Hüllen aufbewahrt. Die entsprechenden Probanden wurden über die „Überwachungs-Funktion“ des Monitors aufgeklärt.



Abbildung 1: Salivetten-Behälter und Compliance-Monitor mit integriertem Mikrochip (MEMS® V TrackCap, Aardex, CH-Untermüli)

Subjektive Beanspruchung (Stresstagebuch)

Zur Erfassung von Veränderungen des aktuellen Befindens wurde der „Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung“ (KAB) von Müller & Basler (1993) wegen seiner sehr kurzen Bearbeitungsdauer (6 sechsstufige, bipolar formulierte Items) zur wiederholten Anwendung als „Tagebuch“ konzipiert. Der Gesamtscore des KAB bildet das Maß für die aktuelle Beanspruchung.

In Studie I wurde im Tagebuch ausschließlich das subjektive Befinden (mit dem KAB) jeweils am Morgen und am Abend erfragt.

In Studie II sollte zusätzlich zur Angabe des aktuellen Befindens zu *jedem* Messzeitpunkt auch die Uhrzeit jeder Probenentnahme sowie das Auftreten akuter Belastungen auf einer selbst erstellten Liste mit Kategorien für „kritische“ Ereignisse – jeweils bezogen auf den Zeitraum seit der vorangegangenen Messung - mit „ja/nein“ vermerkt werden. Die Kategorien umfassten:

- Streit / Auseinandersetzung mit Vorgesetzten / Kollegen
- Kritik an Arbeit, Verhalten
- Unvorhergesehener Zwischenfall
- Aufgaben erfüllen / Entscheidungen treffen unter hohem Zeitdruck
- Streit / Auseinandersetzung in Familie / Bekanntenkreis
- Plötzlich aufgetretenes Problem in Familie / Bekanntenkreis

Einmalig wurden jeweils am Abend, bezogen auf den Erhebungstag, die Arbeitszeiten, sportliche Aktivität mit Uhrzeitangabe sowie Schlafmangel in der vorgehenden Nacht (Antwort „ja“/„nein“) erfragt.

Messung der kurzfristigen Cortisol-Reaktion:

In Studie I wurde die Reagibilität der HPA-Achse auf akuten Stress mittels einer Speichel-Cortisolprobe *vor* und ca. 30 Minuten *nach* der Darbietung eines Belastungstests gemessen. Die HPA-Achse benötigt in etwa diese Zeit, um auf akuten Stress mit einer Erhöhung (oder einem Abfall) des Cortisolspiegels zu reagieren (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Zur Belastungsinduktion wurden die Stichproben halbiert und auf zwei verschiedene Testbedingungen verteilt. Eine Gruppe bearbeitete den Aufmerksamkeits-Belastungs-Test d2 (Brickenkamp, 1994; Durchführungszeit im Gruppenverfahren 8 Minuten). Bei der anderen Gruppe wurde der am Otto-Selz-Institut (Universität Mannheim) entwickelte Operante Belastungstest (OBT) eingesetzt, der die Bewältigungsintensität beim Lösen einer Bildschirmaufgabe misst. Diese wird abgebildet durch die Reaktionsrate bei der Tasten-Betätigung in einer Aufgabe mit variierenden Intervallen ausbleibender Verstärkung (Frustration durch Misserfolg). Damit kann der OBT zur Stressprovokation, aber grundsätzlich auch zur Operationalisierung der individuellen

verhaltensmäßigen Reagibilität dienen (vgl. Kap. 2.4.). In der vorliegenden Studie wurde der OBT ausschließlich zur Belastungsinduktion verwendet. Der Computertest wird einzeln durchgeführt, die Bearbeitungsdauer beträgt 11 Minuten.

Subjektive Reaktion auf akuten Stress:

Angst: Die Zustandsangst unmittelbar nach der operanten Belastung und der Belastung durch den Konzentrationstest d2 wurde mit der Version STAI-X1 des State-Trait-Angstinventar (deutsche Fassung von Laux et al., 1981) erfasst. Der Test besteht aus 20 vierstufigen Items, die den augenblicklichen, emotionalen Gefühlszustand beschreiben (Zustimmung „überhaupt nicht“ bis „sehr“). Der Summenscore gibt die Intensität der aktuell erlebten Angst an.

Aktuelle Beanspruchung: Zusätzlich wurde das momentane Befinden mit dem KAB (s.o.) erfasst.

4.4.2 Querschnittmessung

Psychische Komorbidität

Ängstlichkeit

Dispositionelle Ängstlichkeit, d.h. die individuelle Neigung zu Angstreaktionen, wurde mit der Trait-Version des State-Trait-Angst-Inventars STAI (deutsch: Laux et al., 1981) ermittelt. Da Eigenschaftsangst (Spielberger, 1983) hoch mit anderen Affektskalen (z.B. Watson et al., 1988) und auch der Depressivität (Beck et al., 1961) korreliert, bietet sie sich hier als Maß für Negative Affektivität (NA) an. Das STAI ist ein Selbstbeurteilungsverfahren und besteht aus 20 vierstufigen, überwiegend evaluativ formulierten, Items („fast nie“ bis „fast immer“).

Depressivität

Vorhandene Beeinträchtigungen, hauptsächlich durch depressive Affekte, Beschwerden und negative Denkmuster, wurden mit der ADS (Allgemeine Depressionsskala; Hautzinger & Bailer, 1995) erhoben. Die ADS umfasst 15 Items, die anhand einer 4stufigen Häufigkeitsskala zu beantworten sind. Sie ist besonders als Screening-Instrument zur Ermittlung der Depressivität bei nicht-klinischen Stichproben geeignet.

Depression auf Störungsebene

Hierzu wurde der WHO-5 (WHO five Well-Being-Index; WHO, 1998) verwendet. Die im Rahmen eines WHO-Projektes entwickelte 5-Item-Skala erfasst mit einem 6stufigen Antwortformat das Wohlbefinden (z.B. „In den letzten zwei Wochen war ich froh und guter Laune“: „die ganze Zeit“ ... „zu keinem Zeitpunkt“) und dient als Screening-Instrument im Vorfeld der Diagnostik einer klinischen Depression in der Allgemeinbevölkerung.

Burnout

Burnout wurde mit dem MBI (Maslach Burnout Inventory; deutsche Version von Enzmann & Kleiber, 1989) erfasst. Das Inventar misst mit 22 Items auf einer 6stufigen Häufigkeitsskala drei Bereiche von Burnout-Symptomen (Emotionale Erschöpfung, 9 Items, z.B. „Ich fühle mich durch meine Arbeit ausgelaugt“; Depersonalisation, 5 Items, z.B. „Ich glaube, ich behandle einige Patienten/Schüler/Klienten, als ob sie unpersönliche Objekte wären“ und reduzierte Leistungsfähigkeit, 8 positiv formulierte Items, z.B. „Es gelingt mir gut, mich in meine Patienten/Schüler/Klienten hinein zu versetzen“). In einer längsschnittlichen Untersuchung von Scharzer und Jerusalem (1999) konnte die dreifaktorielle Struktur des Burnout-Inventars nicht repliziert werden. Die Reliabilitäten (Cronbachs Alpha) lagen dort bei der Subskala „Emotionale Erschöpfung“ über .85 zu allen drei Messzeitpunkten, bei „Depersonalisation“ $>.60$ und bei „Leistungsmangel“ $>.80$. Normwerte liegen für ein vierstufiges Antwortformat an einer Erwachsenenpopulation (N=616) vor.

Selbstwirksamkeitserwartung

Subjektive Kompetenzüberzeugungen wurden mit der SWE (Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; Schwarzer & Jerusalem, 1999) erhoben. Diese Kurzskala (10 Items) misst anhand einer 4stufigen Ratingskala die persönliche Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, allgemein mit Problemen zurecht zu kommen. Ein hohe persönliche Selbstwirksamkeitserwartung stellt somit eine Ressource dar (Ausmaß der Zustimmung z.B. zur Aussage „Für jedes Problem kann ich eine Lösung finden“). Die Skala ist bislang in 26 Sprachen übersetzt worden und wurde in zahlreichen interkulturellen Vergleichsstudien eingesetzt. Bei einer

Längsschnittstudie mit drei Messzeitpunkten wurden interne Konsistenzen (Cronbachs Alpha) von .86, .86 und .85 ermittelt. Retest-Reliabilitäten lagen bei $r = .74$, $.78$ und $.64$. Es liegen T-Normen vor, die an einer heterogenen Erwachsenen-Population (N=1660) gewonnen wurden.

Somatische Komorbidität

Körperliche Beschwerden

Zur Ermittlung des subjektiven, körperlichen Befindens wurde der Fragebogen zur Erfassung körperlicher Beschwerden „Gießener Beschwerdebogen“ (Kurzform GBB-24) von Brähler & Scheer (1995) eingesetzt. Der GBB ist als Symptomliste körperlicher Beschwerden konzipiert, der den „Leidensdruck“ durch subjektiv empfundene physische Beeinträchtigungen erfasst. Er besteht aus 24 fünfstufigen Items, die sich zu den 4 Skalen „Erschöpfung“, „Magenbeschwerden“, „Gliederschmerzen“ und „Herz-Kreislauf-Beschwerden“ zusammenfassen lassen. Der Gesamtscore wird zur Skala „Beschwerdedruck“ verrechnet.

Medizinische Symptome

Inhalt und Ablauf der medizinischen Untersuchung und Anamnese orientierten sich an einer allgemeinen ärztlichen Untersuchung unter Beachtung arbeitsmedizinischer Aspekte. Der Schwerpunkt Untersuchung lag auf stressbezogenen Symptomen und funktionellen Erkrankungen, wie z.B. koronare Herzkrankheiten, Magen-, Darmbeschwerden, Befindlichkeitsstörungen und auch Substanzmissbrauch. Außerdem wurden Blutdruck und Puls gemessen sowie der Body-Mass-Index ($BMI = \text{Gewicht in kg} / [\text{Körpergröße in m}]^2$) bestimmt. Mit einem Zusatzbogen wurden demografische Daten wie Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht sowie bestehende Erkrankungen erfasst.

Subjektive Einschätzung der Belastung

Alltagsbelastung

Zur Messung des Ausmaßes privater Belastungen wurde der Kurzfragebogen zur Alltagsbelastung (KFB; Flor, 1991) verwendet. Dieser erfasst mit 16 sechsstufigen Items auf Symptomebene die Bereiche „Partnerschaft“, „Alltagsprobleme“, „soziale

Kontakte“ und „Arbeitsbelastung“. Der Fragebogen stellt eine reduzierte Form der „Daily Hassles Scale“ von Kanner et al. (1981) dar. Normwerte stehen nicht zur Verfügung.

Psychosoziale Belastungsmerkmale

Der COPSQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire; Kristensen, 2000) wurde am National Institute of Occupational Health, Kopenhagen, Dänemark als branchenübergreifendes subjektives Belastungsanalyseverfahren in einer Kurz-, Mittel- und Langform entwickelt. Für die vorliegende Arbeit wurde die mittlere Version in deutscher Übersetzung des Otto-Selz-Institut (Universität Mannheim) eingesetzt. Der Fragebogen erfasst Arbeitsbelastung durch psychosoziale Merkmale. Die Skalen erfassen vor allem quantitative, kognitive, emotionale Arbeitsmerkmale, Beeinflussungsmöglichkeiten, Freiheitsgrade und Entwicklungsmöglichkeiten, Arbeitszufriedenheit, Führungsqualität, soziale Unterstützung und Rückmeldung bei der Arbeit sowie verschiedene Beanspruchungsmerkmale wie somatische oder kognitive Stresssymptome und Vitalität. Zusätzlich wurden aus der Langversion des Verfahrens die Skalen zu Bewältigungsstrategien ergänzt (insgesamt 100 Items). Normwerte liegen bislang nur für die dänische Originalfassung sowie die englische Version vor.

Subjektive Arbeitsbelastung

Arbeitsplatzspezifische und psychosoziale Belastungsfaktoren wurden mit dem „Fragebogen zur Arbeitsbelastung und Beanspruchung“ von Slesina (1987) subjektiv eingeschätzt. Dort erfasst eine Extra-Skala, ob die jeweilige Belastung als Beanspruchung empfunden wird. Um auf die besondere psychosoziale Belastungssituation bei der Servicetätigkeit in Studie I einzugehen, wurden 4 Items speziell zum „Umgang mit dem Gast“ formuliert und ergänzt.

Externe Belastungsanalyse

Um eine zusätzliche Differenzierung der Probanden hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu eher belasteten oder unbelasteten Arbeitsplätzen nach annähernd „objektiven“ Kriterien vornehmen zu können, wurde in Studie II auf den jeweiligen Klinik-Stationen bzw. in den Schulen, Ämtern und Hotels eine Arbeitsplatzanalyse per Fremdeinschätzung durchgeführt. Grundlage hierfür bildet die Grobanalyse

psychischer Belastungen (Arbeitsblatt 1.2a; Fremdeinschätzung) nach Gruber & Mierdel (1996). Das Instrument erfasst die Bereiche „Tätigkeitsinhalt“, „Organisation“, „Besondere Bedingungen“. Der Leitfaden wurde um die nicht relevanten Merkmale gekürzt, und es wurden jeweils spezifisch für die hier untersuchten 4 Berufsgruppen 3 Skalen ergänzt: „Führung“, „Anforderungen“, „Klientel“. Die eingesetzten Checklisten enthielten schließlich 24 Items für die Klinik-Stationen, 23 Items für Schulen und 25 Items für die Hotels, die im Rahmen eines Interviews mit der Stationsleitung bzw. Schulleitung, Amtsleitung oder Hoteldirektion anhand eines 4stufigen Antwortschemas nach ihrem Belastungsgrad („ja“, „eher ja“, „eher nein“, „nein“) beurteilt wurden. Mit dieser Erhebungsmethode sollte die Konfundierung der Daten durch subjektive Urteile der Versuchspersonen vermieden werden. Die Durchführungsdauer der Belastungsanalyse in Verbindung mit einer Arbeitsplatzbegehung betrug ca. 20 Minuten.

Tabelle 2: Übersicht der Variablen und Methoden bzw. psychometrischen Verfahren

Messbereich	Instrument / Fragebogen	Verwendung in	
		Studie I	Studie II
Verlaufsdagnostik			
HPA-Reaktivität	Cortisol-Tagesprofile	x	x
Veränderung der subj. Beanspr.	Tagebuch (KAB)	x	x
Endokrine Stressreaktion	Cortisol prä/post exp. Belastung	x	
Subj. Bean. nach akutem Stress	STAI State /KAB	x	
Querschnittsmessung			
Ängstlichkeit	STAI Trait	x	x
Depressivität	ADS		x
Depression (Screening)	WHO-5		x
Burnout	MBI		x
Körperliche Beschwerden / Medizin. Symptomatik	GBB-24 Medizinische Untersuchung	x	x
Selbstwirksamkeitserwartung	SWE		x
Demografische Variablen	Liste demogr. Angaben	x	x
Alltagsbelastung	KFB		x
Psychosoziale Bel.merkmale	COPSOQ		x
Subjektive Arbeitsbelastung	Slesina	x	
Externe Arbeitsplatzanalyse	Gruber & Mierdel, modifiziert		x

4.5 Allgemeine Auswertung

Verlaufsanalysen:

Die Cortisol-Datensätze enthielten zahlreiche Ausreißerwerte und waren nicht normalverteilt. Für die weiteren statistischen Analysen wurden die Daten daher in einem ersten Schritt vorbehandelt. Damit wurden in erster Linie eine Extremwertbereinigung und Symmetrisierung der Daten herbeigeführt. Das jeweilige Prozedere in Studie I bzw. Studie II ist in den Kapiteln 5.3.5 und 6.3.5 beschrieben. Anschließend wurden deskriptiv statistische Kennwerte bestimmt. Die Messwerte zum Befinden wurden ebenfalls zunächst deskriptiv analysiert und dann mit Cortisolparametern korreliert.

Querschnittsmessung:

Die Ausprägung psychischer Merkmale bzw. die Prävalenz von bspw. somatischen Beschwerden und Befunden wurden deskriptiv für die Gesamtstichprobe betrachtet, dabei wurden die bei den standardisierten Instrumenten vorliegenden Normwerte zum Vergleich herangezogen. In Studie II wurden die Daten zusätzlich varianzanalytisch (ANOVAs) nach Geschlecht, Alter, Berufsgruppe und „objektivem“ Belastungslevel ausgewertet. Zusammenhänge zwischen verschiedenen Cortisol- und psychometrischen Kennwerten wurden mit Rangkorrelationen (Kendall Tau-b und Spearman) berechnet, bei extremen Cortisolwerten fand eine individuumsbezogene Auswertung statt.

Die Datenanalyse wurde mit dem Programm SPSS 12.0 durchgeführt.

5. Studie I: Ein Pilotprojekt zur Erprobung von psychometrischen Skalen und Salivacortisol als Beanspruchungsparameter im Servicebereich der Hotellerie²

5.1. Hintergrund

Die Arbeitstätigkeit in Dienstleistungsberufen, wie bspw. in der Hotellerie und Gastronomie, ist gekennzeichnet durch intensiven Kontakt und häufig auch Auseinandersetzungen mit Klienten bzw. Gästen. Somit stellen psychosoziale Merkmale wesentliche Belastungsfaktoren bei dieser Arbeit dar. Die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) hat seit 1996 den erweiterten Präventionsauftrag der „Verhütung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren“ (SGB VII) übernommen. Im Gegensatz zu definierten Berufskrankheiten mit eindeutigen Auslösern, die prinzipiell durch organisatorische oder arbeitsgestalterische Maßnahmen beeinflussbar sind, ist der Entstehungsprozess bei den sog. arbeitsbedingten Erkrankungen – und darunter zählen die Beanspruchungsfolgen - unklar. Hinzu kommt, dass sich einige spezifische, potenziell belastende Arbeitsanforderungen im Servicebereich an sich (z.B. jederzeit freundliches, zuvorkommendes Verhalten im Kundenkontakt) kaum vermeiden oder verändern lassen. Darum ist gerade hier eine individuumsbezogene Beanspruchungsdiagnostik und entsprechende Präventionsarbeit erforderlich.

5.2 Ziele und Fragestellungen

Vor diesem Hintergrund wurde in einer Pilotstudie³ ein psychobiologisches Diagnostik-Inventar konzipiert, das im Arbeitsalltag von Hotel-Servicepersonal erprobt werden sollte. Die Studie hatte zum Ziel, subjektive Belastungsschwerpunkte und Beanspruchungen bei Servicekräften zu ermitteln, damit einhergehende gesundheitliche Störungen und komorbide Faktoren zu erfassen, und insbesondere die Feldtauglichkeit von Speichelcortisol als Stressindikator zu untersuchen, auch in

² Dieses Kapitel wurde zu einigen Teilen schon im OSI-Report No. 53 „Subjektive Beanspruchung und Speichelcortisol bei arbeitsbedingter und induzierter psychischer Belastung“ (Weber et al., 2003) veröffentlicht.

³ Die Pilotstudie „Psychobiologische Stressdiagnostik“ wurde vom Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischen Dienst der BGN (ASD*BGN) in Kooperation mit dem Otto-Selz-Institut (Labor für Klinische Psychophysiologie) der Universität Mannheim initiiert und im Rahmen des Projektes „Umgang mit Belastungen im Servicebereich der Gastronomie: Ein arbeitsmedizinisches Konzept im Rahmen der Poolbetreuung des ASD“ der Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e.V. (FSA) durchgeführt.

einer experimentellen, akuten Belastungssituation. Außerdem wurde die Stabilität subjektiver Belastungsratings untersucht.

Im einzelnen ergaben sich folgende Fragestellungen:

- Cortisolprofile:
 - Werden Unterschiede zwischen Probanden *mit* vs. *ohne* Compliance-Kontrolle hinsichtlich der Cortisol-Tagesverläufe sichtbar?
 - Inwieweit lassen sich insgesamt systematische, d.h. bitone Tagesprofile nachweisen?
- Stressreagibilität unter experimenteller Bedingung, d.h. bei induzierter Belastung:
 - Bewirkt eine induzierte Stresssituation einen Cortisolanstieg?
 - Steht dies in Zusammenhang mit der Zustandsangst bzw. dem aktuellen Befinden?
- Subjektive Beanspruchung im Tages- bzw. Wochenverlauf:
 - Wie verteilen sich die individuellen Befindlichkeitswerte über die beiden Messzeiträume hinweg?
 - Steht höhere Beanspruchung mit erhöhten Cortisolkonzentrationen in Verbindung, d.h. bestehen korrelative Zusammenhänge zwischen Befindens- und Cortisolmaßen?
- Psychosomatische Komorbidität:
 - Wie groß ist die Ausprägung dispositioneller Ängstlichkeit, die Prävalenz subjektiver körperlicher Beschwerden und welche ärztlich diagnostizierten Symptome liegen vor?
 - Besteht ein Zusammenhang zur HPA-Reaktivität?
- Subjektive Beurteilung der Arbeitsbelastung:
 - Wiederholungsreliabilität des psychometrischen Belastungsanalyse-Verfahrens
 - Bestimmung der im Hotelservice vorrangigen Belastungsbereiche
 - Besteht ein korrelativer Zusammenhang zwischen verschiedenen (subjektiven) Stressbereichen und der HPA-Reaktivität?

5.3 Methoden

5.3.1 Stichprobe

An der Studie beteiligten sich zwei Hotels, mit jeweils 16 bzw. 10 Mitarbeitern, denen die Untersuchung in Kombination mit der kostenfreien Teilnahme an einem psychologischen Stress-Bewältigungs-Seminar angeboten wurde. Somit startete die Studie mit insgesamt 26 Servicekräften, 13 Männer und 13 Frauen im Alter zwischen 17 und 46 Jahren (mittleres Alter $27,4 \pm 9,1$ Jahre; Tab.3). Bei der ersten Teilstichprobe betrug das mittlere Alter 30,6 Jahre, bei der zweiten 19,6 Jahre. Alle Probanden der ersten Teilstichprobe hatten eine abgeschlossene Hotelfach-Ausbildung; im Durchschnitt übten sie den Beruf seit 6,3 Jahren aus. Die Versuchspersonen der zweiten Teilstichprobe befanden sich noch in der Lehrzeit, 4 von ihnen schieden nach dem ersten Untersuchungstermin aus persönlichen Gründen aus.

Tabelle 3: Altersübersicht der Stichprobe Studie I.

	17-20 Jahre	21-25 Jahre	26-30 Jahre	31-35 Jahre	36-40 Jahre	41-46 Jahre	Gesamt
Frauen	3	4	1	1	1	3	13
Männer	3	5	2	1	1	1	13
Gesamt	6	9	3	2	2	4	26

5.3.2 Studienplan

Die Daten wurden nach einem prä-post-Versuchsplan erhoben, in einem Zeitraum jeweils *vor* und *nach* der Teilnahme am eintägigen Stressbewältigungs-Training. Der gesamte Untersuchungszeitraum erstreckte sich je nach Terminfindung für das Stresseminar über 5-8 Wochen. In dieser Zeit wurden Verlaufsdaten sowie Querschnittsangaben ermittelt, und es wurde wiederholt der experimentelle Stresstest angewendet. Die Datenerhebung verteilte sich auf insgesamt 3 Messtermine (T1, T2, T3) zur Durchführung der punktuellen Messungen sowie der experimentellen Belastung, und zusätzlich auf zwei je 7tägige Messphasen (Sammelphasen I und II) für die Ermittlung der Cortisolprofile und von Verlaufs-Befindlichkeits-Werten.

Messbereiche:

Im Verlauf	Im Querschnitt
(mit Messwiederholung: 2 Sammelphasen SP I und SP II) <ul style="list-style-type: none"> • Cortisol (Speichelproben <i>mit</i> vs. <i>ohne</i> Compliance-Kontrolle) • Befindlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Somatopsychische Komorbidität: Ängstlichkeit, Körperliche Beschwerden, med. Symptome (T2) • Subjektive Arbeitsbelastung (mit Messwiederholung: T1; T3)

Wiederholte experimentelle Belastung (T1; T2; T3):

Experimentelle Gruppen	Abhängige Variablen
Stressinduktion mit <ul style="list-style-type: none"> • Aufmerksamkeitsbelastungstest • Operanter Belastungstest 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortisolspiegel prä / post Belastung • Zustandsangst • Aktuelles Befinden

5.3.3 Durchführung und Ablauf

Im Vorfeld der Untersuchung wurden die Teilnehmenden schriftlich bzw. durch die Hoteldirektion über die Studie aufgeklärt. Daran schloss sich folgender Ablaufplan:

T1: Startveranstaltung

- Erfassung subjektiver Arbeitsbelastungen
- Einführung der akuten Belastung

	Sammelphase I (7 Tage): Speichelproben und Angabe der subjektiven Beanspruchung
--	---

T2: Untersuchungstag

- (arbeitsmedizinische Untersuchung durch Ärzte des Berufsgenossenschaftlichen Arbeitsmedizinischen Dienstes; BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH)
- psychometrische Diagnostik
- akute Belastung

Seminar zur Stressbewältigung

	3 Wochen Übungszeitraum für die Praktizierung der Seminarinhalte Sammelphase II (7 Tage): Speichelproben und Angabe der subjektiven Beanspruchung
--	--

T3: Abschlusstermin

- Erfassung subjektiver Arbeitsbelastungen
- akute Belastung

5.3.4 Messungen

Verlaufsmessungen: Cortisol und subjektive Beanspruchung

Speichelproben wurden an 7 Tagen morgens nach dem Erwachen, 30 Minuten später und vor dem Schlafengehen entnommen. Jeweils morgens und abends wurde Befindlichkeit mit dem KAB erfasst.

Querschnittsmessung

Eigenschaftsangst wurde mit dem STAI Trait, subjektive somatische Beschwerden mit dem GBB erhoben. Bei der arbeitsmedizinischen Anamnese und Untersuchung wurden organspezifische bzw. funktionelle Störungen festgestellt. Dabei wurden anhand des Standard-Untersuchungsbogens zur arbeitsmedizinischen Vorsorge der B.A.D. GmbH auffällige Befunde des allgemeinen körperlichen Zustandes, von Kopf/Hals, Brustkorb/Lunge, Herz/Kreislauf, Gliedmaßen/Wirbelsäule, und Nervensystem ermittelt. Zusätzlich wurden demografische Angaben erfragt und die Arbeitsbelastung subjektiv mit dem Slesina-Fragebogen eingeschätzt.

Akute Belastung

Die experimentelle Belastung wurde mit dem operanten Belastungstests (OBT) und mit dem Aufmerksamkeits-Belastungstest d2 induziert. Jeweils unmittelbar vor und 30 Minuten nach der Belastung wurden Speichelproben entnommen. Akute Angst sowie aktuelles Befinden wurden mit dem STAI State und dem KAB erfasst.

Die verwendeten Instrumente sind ausführlich in Kapitel 4.3 beschrieben.

5.3.5 Auswertung

Zunächst fand eine individuelle Betrachtung der Cortisol-Tagesprofile statt, bei der sich herausstellte, dass bei sämtlichen Datensätzen ohne Morgenreaktion, d.h. Cortisolanstieg nach 30 Minuten, gleichzeitig auch die subjektiv angegebene bzw. die auf dem Compliance-Chip gespeicherte Zeit außerhalb eines 20-40-Minuten-Intervalls lag. Diese Werte wurden daher als ungültig befunden und eliminiert. Anschließend wurden die Daten deskriptiv analysiert.

Die Veränderung der Cortisolkonzentration durch induzierte Belastung wurde über die Differenz der Cortisolwerte bestimmt, die unmittelbar vor sowie 30 Minuten nach

der induzierten Stresssituation erhoben wurden (post-prä Belastungstest). Deutlich veränderte Cortisolspiegel wurden individuell im Verhältnis zur Morgenreaktion betrachtet. Außerdem wurde die Korrelation mit den psychischen state-Parametern berechnet.

Weiterhin wurden für die Gesamtstichprobe Rangkorrelationen (Kendall Tau-b) ermittelt, zum einen zwischen Cortisol und den subjektiven Angaben im Befindenstagebuch, dispositioneller Affektivität sowie komorbiden Symptomen über die individuellen Prozenträge bei STAI und GBB bzw. medizinisch erstellten Diagnosen sowie zum anderen zwischen den subjektiven Belastungsscores und den verschiedenen Beanspruchungsparametern. Zur Stabilitätsprüfung des Verfahrens zur Einschätzung der Arbeitsbelastung und –Beanspruchung wurden für die entsprechenden Skalenwerte (T1; T3) Pearson-Korrelationskoeffizienten bestimmt.

5.4 Ergebnisse

5.4.1 Cortisol-Tageskurven

5.4.1.1 Cortisolprofile der Stichproben *mit* vs. *ohne* Compliance-Kontrolle

Bei der ersten Teilstichprobe (N=16), die nicht durch elektronisches Monitoring überwacht wurde, liegen in Sammelphase I weitgehend vollständige Datensätze vor. In Sammelphase II fehlen komplett die Werte von 2 Personen, die übrigen Probanden haben fast alle Messungen konsequent durchgeführt. Bei der zweiten, Compliance-kontrollierten Teilstichprobe (N=6) fehlt der komplette Datensatz für 1 Person in Sammelphase I. Insgesamt sind hier in der zweiten Sammelperiode über alle Personen hinweg mehrere fehlende Werte zu verzeichnen (Tab.4). Dies lässt darauf schließen, dass die Kooperationsbereitschaft dieser Probanden mit zunehmender Dauer der Studie nachließ.

Tabelle 4: Anteil fehlender Cortisol-Messungen (in %) in zwei 7tägigen Sammelperioden zu je drei Messzeitpunkten: t[0]: Aufwachwert (Basalwert); t[30']: Morgenwert (nach 30 Minuten); t[Abend]: Abendwert.

	Sammelphase I			Sammelphase II		
	t[0]	t[30']	t[Abend]	t[0]	t[30']	t[Abend]
1. Teilstichprobe (n=16) <i>ohne</i> Compliance-Kontrolle	7,1	8,9	12,5	21,4	25	25
2. Teilstichprobe (n=6) <i>mit</i> Compliance-Kontrolle	16,6	9,5	16,6	16,6	19	7,1

Cortisolverlauf bei Probanden mit Compliance-Kontrolle:

Bei einigen Personen der kontrollierten Stichprobe liegen überwiegend in der 2. Sammelphase über mehrere Tage Cortisolprofile vor mit extrem niedrigen Werten und flachen Verläufen, oder aber inkonsistent monoton steigenden oder fallenden Kurven. Diese Werte weisen auf fehlerhafte Messungen hin, denn die entsprechenden Zeitangaben auf dem Compliance-Monitor weichen dort deutlich von den instruierten Messzeiten ab, d.h. insbesondere der 30-Minuten-Abstand bei den Morgenproben wurde nicht eingehalten. Bei allen anderen Messungen der Stichprobe sind die Zeitvorgaben für die morgendlichen Erhebungen befolgt worden, der zeitliche Abstand zwischen den beiden Proben liegt bei allen jeweils in einem

Intervall von 28-45 Minuten. 44% dieser Profile weisen einen systematischen Verlauf auf, d.h. einen Cortisolanstieg am Morgen und ein Absinken zum Abend hin. Bei 3 Probanden waren die Cortisolkurven der 1. Sammelwoche in der 2. Woche auf dem gleichen Konzentrationsniveau reproduzierbar, bei den übrigen kann dies aufgrund der zahlreichen Missings und Messfehler nicht nachvollzogen werden.

Im Mittel über alle 14 Messtage ist bei den systematischen Verläufen der überwachten Probanden ein Anstieg der Cortisolspiegel vom Basalwert (direkt nach dem Aufwachen) von 15,75 nmol/l auf 25,92 nmol/l bei der zweiten Morgenmessung sowie ein Abfall zum Abend auf 5,05 nmol/l zu verzeichnen. Innerhalb der Sammelphasen ist die intraindividuelle Streuung der Tageswerte jedoch sehr groß. Dies steht in Verbindung mit häufigem Schichtwechsel innerhalb eines Messzeitraums und damit sich fast täglich ändernden Uhrzeiten (Früh-/Spätdienst). Insgesamt sind die Basalwerte höher bzw. die Anstiege flacher, wenn die Morgenmessungen nach 11.00 stattfanden.

Cortisolverlauf bei Probanden ohne Compliance-Kontrolle:

Bei der ersten, unkontrollierten Stichprobe weisen 43% der Verläufe homogene, systematische Profile auf. Die Mittelwerte der Tagesmessungen liegen hier bei 17,03 nmol/l nach dem Aufwachen, 27,17 nmol/l 30 Minuten später, und bei 4,65 nmol/l am Abend. Die übrigen Kurven bestehen entweder nur aus vereinzelt Messwerten oder verlaufen inkonsistent monoton oder biton mit einem Konzentrationsabfall am Morgen bzw. einer Steigung am Abend.

Bei der Gesamtstichprobe (N=22) beträgt der mittlere Cortisolanstieg am Morgen 10,06 nmol/l, der Abendabfall relativ zum Morgenwert ($t[\text{Abend}] - t[30']$) $-22,23$ nmol/l. Die Abb.2a-c zeigen die mittleren Cortisolkonzentrationen der systematischen Tagesgänge für die Gesamtstichprobe pro Tag bzw. zusammengefasst über alle Tage. Daraus wird ersichtlich, dass die Morgenwerte deutlich stärker als die Abendwerte streuen.

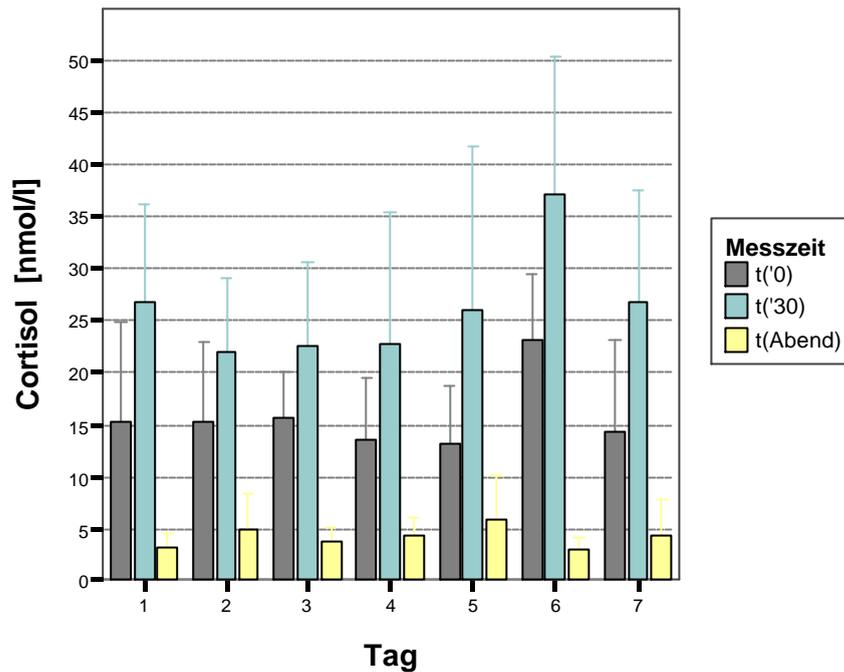


Abbildung 2a: Mittlere Cortisolspiegel zu 3 Messzeitpunkten an 7 Tagen der Sammelphase I. Auf den Balken ist die Standardabweichung abgetragen. t(0): Aufwachwert; t(30): Morgenwert; t(Abend): Abendwert.

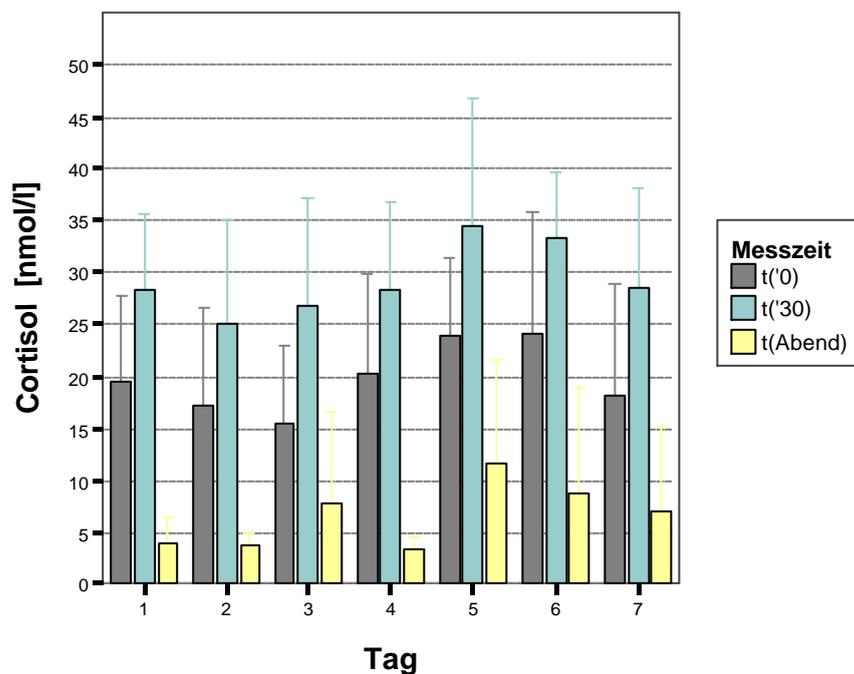


Abbildung 2b: Mittlere Cortisolspiegel zu 3 Messzeitpunkten an 7 Tagen der Sammelphase II. Auf den Balken ist die Standardabweichung abgetragen. t(0): Aufwachwert; t(30): Morgenwert; t(Abend): Abendwert.

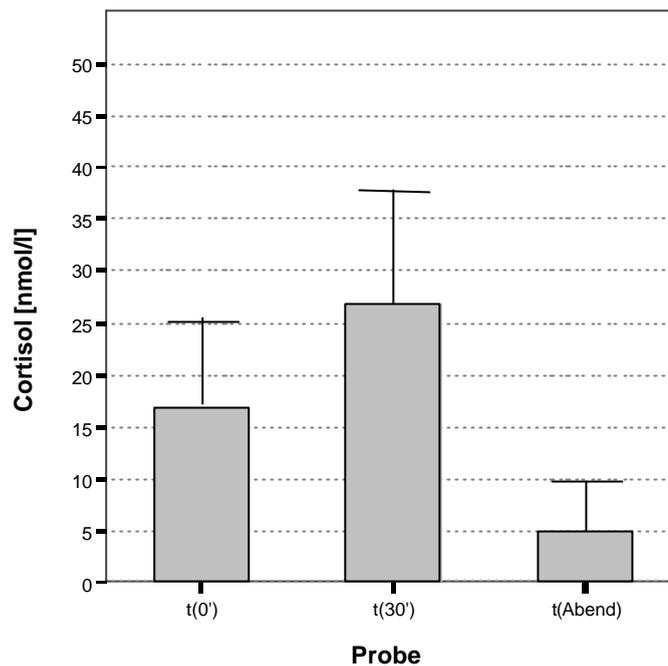


Abbildung 2c: Mittlere Cortisolspiegel zu 3 Tages-Messzeitpunkten, zusammengefasst über beide Sammelphasen und alle Probanden. t(0'): Aufwachwert; t(30'): Morgenwert; t(Abend): Abendwert.

5.4.1.2. Verteilung der Cortisolwerte

Die folgende Tabelle enthält mittlere Aufwach- und „+30Minuten“ - Werte, die in einer Studie zur Cortisol-Aufwachreaktion an 509 gesunden Erwachsenen ermittelt wurden (Wüst et al., 2000). Von der hier untersuchten Gesamtstichprobe (N=22) lassen sich nicht alle Probanden darin einordnen, da z.T. sehr hohe intraindividuelle Abweichungen auftraten. In die entsprechenden „Norm“bereiche für den Basalwert (t[0]) und den Morgenwert (t[30]) fällt jedoch ein Großteil der Messwerte von 9 bzw. 10 Probanden.

Tabelle 5: Normalwerte für freie Cortisolspiegel am Morgen [nmol/l], N=509 (Wüst et al., 2000).

	Mittelwert	Standardabw.	Minimum	Maximum
Basalwert (t[0])	15,12	6,25	1,35	44,78
Morgenwert (t[30'])	22,95	9,13	1,00	60,30

Bei 7 Vpn der Gruppe ohne Compliance-Kontrolle und 4 Vpn der überwachten Gruppe zeigen sich z.T. Morgenanstiege von 30-100%. 1 Proband der kontrollierten Gruppe weist insbesondere in Sammelphase II größtenteils Basal- und Morgenwerte $>35\text{nmol/l}$ auf sowie Abendwerte $>25\text{nmol/l}$, ein Hinweis auf Hypercortisolismus. Für diese Person liegen keine Befindenswerte vor. Sie zeigt keine auffälligen körperlichen Beschwerden, gibt eine mittelmäßige Belastung bzw. niedrige Beanspruchung an und ist aber hochängstlich (PR=81).

Cortisolprofile mit monotonem bzw. flachem Verlauf oder mit sinkenden Morgenreaktionen sind bei der hier vorliegenden kleinen Stichprobe mit höherer Wahrscheinlichkeit auf Messfehler als auf personen-spezifische Zustände zurückzuführen (s.o.). Da solche Daten sowohl die Kennwertanalyse als auch die statistischen Zusammenhänge mit anderen Variablen verzerren, wurden sämtliche nachfolgende Berechnungen mit einem bereinigten Datensatz durchgeführt. Dieser enthält nur diejenigen Cortisolwerte aus systematischen, also bitonen Tageskurven. Kriterium hierfür waren ein Anstieg am Morgen sowie ein Abfall der Konzentration zum Abend. Tab.6a-c geben eine Übersicht über die statistischen Kennwerte der entsprechenden Cortisolmaße. Die Abb.3a-c stellen die Verteilungsformen dar.

Tabelle 6a: Statistische Kennwerte verschiedener Cortisolmaße an den 7 Tagen der Sammelphase I. t[0]: Aufwachwert (Basalwert); t[30]: Morgenwert (nach 30 Minuten); t[Abend]: Abendwert; t[30] - t[0]: Morgenreaktion; MW: Mittelwert; SD: Standardabweichung; Quartile: Q1,Q2,Q3; Min: Minimum; Max: Maximum.

		MW	SD	Schiefe	Min	Max	Q1	Q2	Q3
Tag 1	t(0)	15,26	9,51	0,62	1,97	34,35	8,50	13,31	22,81
	t('30)	26,73	9,35	-0,50	9,50	38,13	17,79	29,49	35,28
	t(Abend)	3,09	1,43	0,82	1,33	6,13	1,84	2,75	3,74
	t('30)-t(0)	11,47	9,25	0,92	,93	29,63	4,48	7,53	18,26
Tag 2	t(0)	15,36	7,59	0,63	5,45	31,21	10,06	14,45	20,54
	t('30)	21,99	7,04	0,69	12,70	36,42	16,88	20,84	25,89
	t(Abend)	5,08	3,37	1,72	1,80	13,58	2,61	4,40	5,98
	t('30)-t(0)	6,63	4,20	0,57	,20	14,95	3,86	6,33	7,89
Tag 3	t(0)	15,74	4,33	-0,26	8,94	22,60	12,49	15,67	18,97
	t('30)	22,63	7,91	0,48	11,43	35,67	17,00	19,90	29,76
	t(Abend)	3,60	1,63	1,60	1,93	7,30	2,35	3,41	4,29
	t('30)-t(0)	6,89	5,61	0,79	,79	16,59	2,32	4,74	12,32
Tag 4	t(0)	13,59	5,83	1,15	8,07	26,05	8,50	12,11	18,72
	t('30)	22,82	12,58	1,70	11,81	49,26	15,49	19,06	21,98
	t(Abend)	4,40	1,76	0,76	2,01	8,07	2,89	4,16	5,65
	t('30)-t(0)	9,22	8,53	1,41	1,18	28,74	3,06	7,15	13,48
Tag 5	t(0)	13,26	5,43	-0,18	3,66	20,70	10,01	12,48	19,22
	t('30)	25,93	15,73	0,83	8,41	50,46	14,05	19,89	45,17
	t(Abend)	5,91	4,23	0,30	1,32	11,65	2,22	3,70	10,28
	t('30)-t(0)	12,67	14,22	1,21	1,23	36,39	2,05	5,99	24,71
Tag 6	t(0)	23,20	6,27	0,22	15,34	32,84	16,58	23,06	28,07
	t('30)	37,07	13,28	1,11	23,88	61,51	26,23	31,77	45,33
	t(Abend)	2,97	1,21	0,36	1,65	4,53	1,89	2,93	4,47
	t('30)-t(0)	13,87	10,91	0,63	,33	28,75	6,54	11,15	28,67
Tag 7	t(0)	14,42	8,71	0,66	4,89	29,27	7,04	13,68	22,46
	t('30)	26,78	10,60	0,45	10,51	48,25	17,75	27,01	33,81
	t(Abend)	4,46	3,44	1,11	1,45	11,33	1,67	3,02	8,29
	t('30)-t(0)	12,36	8,99	0,17	1,61	24,63	2,40	12,80	20,19

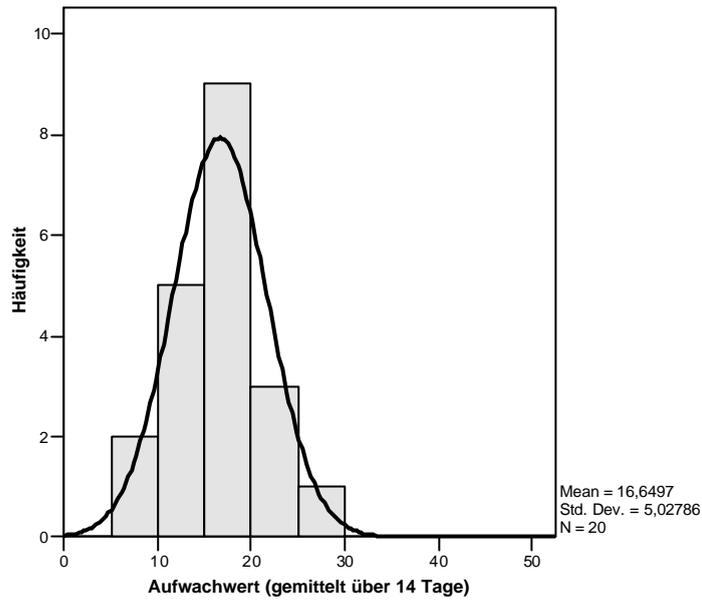
Tabelle 6b: Statistische Kennwerte verschiedener Cortisolmaße an den 7 Tagen der Sammelphase II. t[0]: Aufwachwert (Basalwert); t[30]: Morgenwert (nach 30 Minuten); t[Abend]: Abendwert; t[30] - t[0]: Morgenreaktion; MW: Mittelwert; SD: Standardabweichung; Quartile: Q1,Q2,Q3; Min: Minimum; Max: Maximum..

		MW	SD	Schiefe	Min	Max	Q1	Q2	Q3
Tag 1	t(0)	19,53	8,15	-1,18	8,32	26,08	10,92	21,86	25,82
	t('30)	28,38	7,20	1,26	20,80	40,07	23,14	26,37	34,62
	t(Abend)	3,89	2,56	0,69	1,24	7,60	1,63	3,39	6,41
	t('30)-t(0)	9,35	14,97	1,33	0,45	31,75	1,28	2,60	23,75
Tag 2	t(0)	17,22	9,37	0,61	4,36	34,00	9,22	17,72	20,99
	t('30)	25,05	9,86	0,55	11,99	40,11	18,69	22,74	36,22
	t(Abend)	3,72	1,32	-0,87	1,54	4,89	2,37	4,08	4,82
	t('30)-t(0)	7,83	10,90	2,51	0,67	31,86	1,31	3,53	7,62
Tag 3	t(0)	15,50	7,45	0,02	5,61	24,78	8,24	14,49	23,80
	t('30)	26,83	10,32	-0,05	13,65	40,09	14,65	28,22	38,31
	t(Abend)	7,87	8,76	2,04	1,53	25,04	1,85	5,29	12,37
	t('30)-t(0)	11,33	7,30	-0,41	0,16	20,68	4,57	13,53	16,25
Tag 4	t(0)	20,35	9,46	1,56	11,90	39,67	14,79	16,35	27,05
	t('30)	28,22	8,46	-0,34	14,62	40,36	20,67	29,50	34,24
	t(Abend)	3,32	1,35	0,35	1,72	5,24	2,08	3,40	4,84
	t('30)-t(0)	7,87	6,63	0,77	0,69	19,82	2,22	6,86	12,85
Tag 5	t(0)	23,92	7,45	0,30	12,70	36,16	20,36	23,67	27,36
	t('30)	34,48	12,29	-0,03	17,03	50,95	24,50	33,52	46,40
	t(Abend)	11,76	9,88	0,98	1,20	27,15	3,46	10,85	20,52
	t('30)-t(0)	10,56	7,28	0,56	2,80	21,73	3,95	9,85	16,53
Tag 6	t(0)	24,06	11,77	1,16	12,65	40,43	14,48	21,59	36,12
	t('30)	33,27	6,37	0,21	25,78	41,23	27,33	33,03	39,45
	t(Abend)	8,80	10,14	1,81	1,46	23,77	2,15	4,98	19,27
	t('30)-t(0)	9,21	8,79	1,17	0,80	21,44	2,05	7,29	18,27
Tag 7	t(0)	18,19	10,68	0,76	8,04	34,60	9,20	14,55	30,43
	t('30)	28,51	9,61	-0,83	11,83	38,00	22,62	32,69	37,69
	t(Abend)	7,08	8,01	2,15	1,20	24,35	2,01	3,83	8,41
	t('30)-t(0)	10,32	9,98	1,61	1,60	29,96	2,47	8,89	13,33

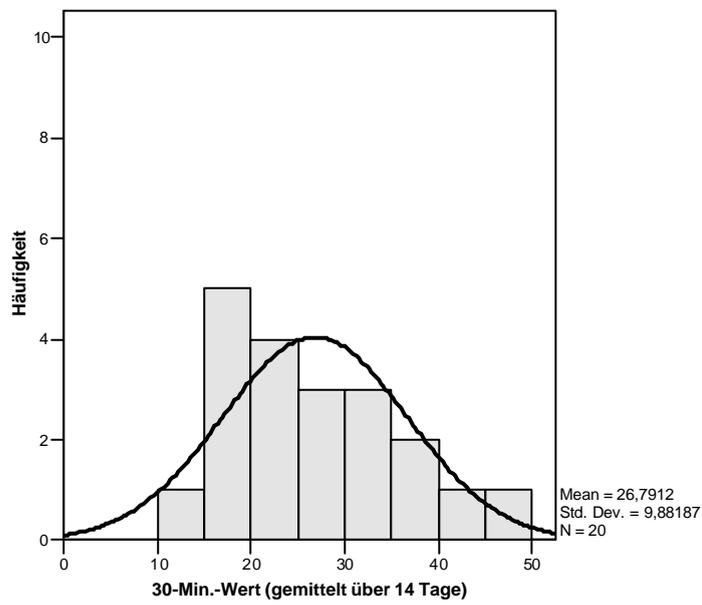
Tabelle 6c: Statistische Kennwerte der verschiedenen Cortisolmaße gemittelt pro Sammelphase (SP I und SP II). t[0]: Aufwachwert (Basalwert); t[30]: Morgenwert (nach 30 Minuten); t[Abend]: Abendwert; t[30] - t[0]: Morgenreaktion; MW: Mittelwert; SD: Standardabweichung; Quartile: Q1,Q2,Q3; Min: Minimum; Max: Maximum.

		MW	SD	Schiefe	Min	Max	Q1	Q2	Q3
SP I	t(0)	15,32	5,22	0,36	5,62	26,48	11,59	14,26	18,32
	t('30)	26,69	11,13	0,92	12,66	49,84	18,21	24,74	33,06
	t(Abend)	4,27	1,89	0,74	1,87	8,60	2,57	4,35	5,10
	t('30)-t(0)	11,36	8,21	1,10	2,03	32,57	4,76	7,75	17,98
SP II	t(0)	19,24	6,24	0,15	8,72	31,47	15,83	19,38	22,91
	t('30)	27,59	6,79	0,20	16,83	39,64	21,77	27,29	32,86
	t(Abend)	5,44	4,70	2,97	1,70	20,77	3,12	4,49	6,25
	t('30)-t(0)	8,35	6,49	1,18	1,82	24,09	2,75	7,12	14,40

a)



b)



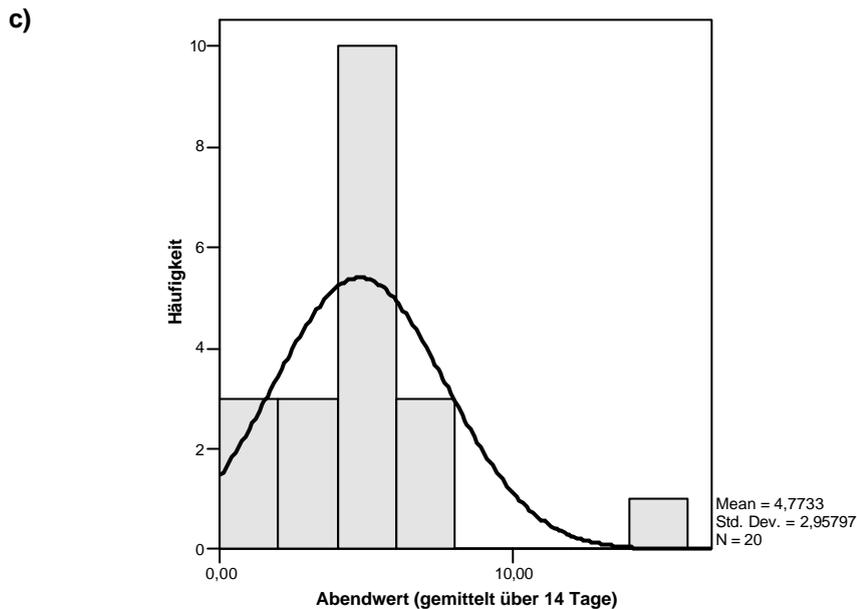


Abbildung 3a-c: Verteilung der mittleren Cortisolkonzentrationen (nmol/l) zu verschiedenen Messzeitpunkten.

5.4.2 Cortisolreaktion bei induzierter Belastung

Abb.4 zeigt die mittleren Cortisolkonzentrationen zusammengefasst für die zwei Testbedingungen bei der Stressinduktion. Ein auffälliger Cortisolanstieg 30 Minuten nach der experimentellen Belastung ist lediglich beim ersten Testtermin zu verzeichnen. Diese Erhöhung geht fast ausschließlich auf diejenigen Probanden (N=10) zurück, die hier zum ersten Mal dem OBT (Operanter Belastungstest am Computer) ausgesetzt waren. Die Gruppe, die durch den Konzentrationstest d2 belastet wurde (N=13), weist bis auf zwei Ausnahmen eher sinkende Werte auf. Bei den folgenden Testterminen zeigen sich für beide Gruppen keine bedeutsamen Veränderungen in der endokrinen Reaktion.

Bei Betrachtung der psychischen Beanspruchungs-Kennwerte, die unmittelbar nach der Belastung erfasst wurden, zeigt sich unabhängig von der Art der Stressinduktion eine mittlere Ausprägung des Wohlbefindens an allen Testterminen sowie niedrig bis mäßig ausgeprägte Zustandsangst. Fast alle Pbn gaben beim ersten Termin, bei dem die Belastungssituation noch neu war, geringfügig stärkere Angst an als bei den folgenden Terminen (Tab.7). Es besteht kein signifikanter Zusammenhang von Cortisol mit Zustands-Angst- oder -Befindenswerten, aber es liegen signifikante

Korrelationen (Kendall Tau-b) zwischen Angst und akuter Beanspruchung zu allen Testterminen vor (vgl. Abb.5a-c):

1. Testtermin: $r=.63^{**}$ ($p=.00$)
2. Testtermin: $r=.51^*$ ($p=.01$)
3. Testtermin: $r=.62^{**}$ ($p=.00$)

Bei denjenigen Probanden, die deutlich erhöhte Cortisolwerte nach der Belastung vorweisen, d.h. Steigerungen ab 5nmol/l bzw. in 3 Fällen sogar verdoppelte und verdreifachte Ausgangswerte, liegen ansonsten normale Tageskurven vor.

Tabelle 7: Subjektive Beanspruchungs-Parameter nach experimenteller Belastung zu 3 verschiedenen Testterminen (T1; T2; T3). Angst: STAI state-Antwortskala von 1-4; Befinden: KAB-Antwortskala von 1-6.

	Mittelwert	Standardabw.	Minimum	Maximum
Angst T1 (n=25)	2,1	0,4	1,5	3,1
Angst T2 (n=15)	1,9	0,3	1,4	2,7
Angst T3 (n=14)	1,8	0,4	1,3	2,5
Befinden T1 (n=25)	2,8	0,8	1,5	4,5
Befinden T2 (n=15)	2,8	0,6	2	3,8
Befinden T3 (n=14)	3,0	0,5	2	3,7

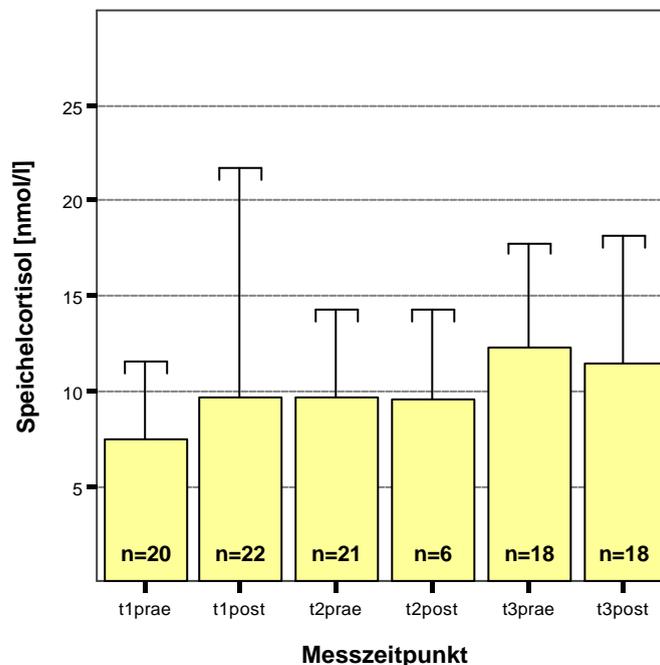


Abbildung 4: Vergleich der Cortisolspiegel (MW und SD) vor und nach experimenteller Belastung zu den 3 Untersuchungsterminen.

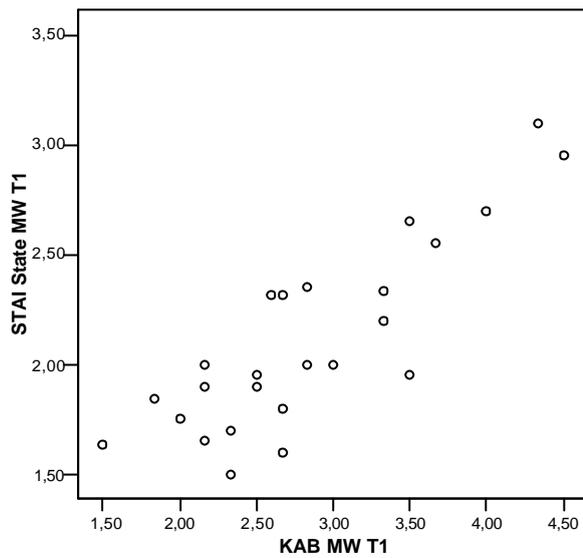
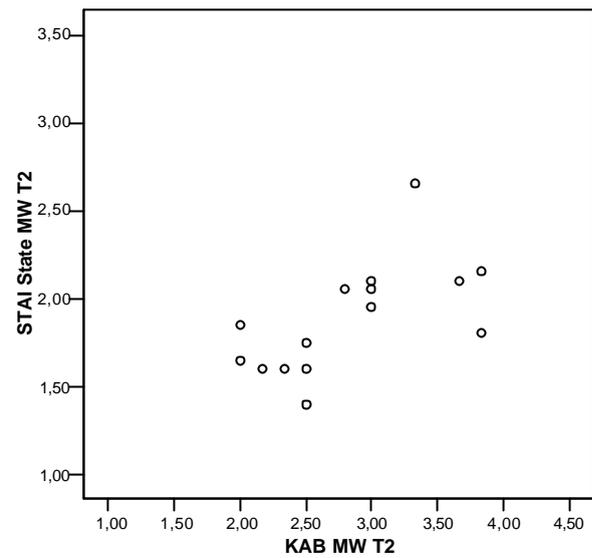
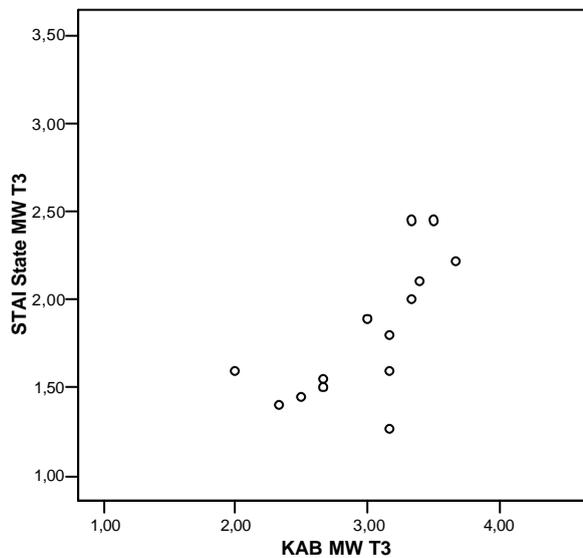
a) 1. Testtermin ($r=.63^{**}$, $p=.00$; $n=25$)b) 2. Testtermin ($r=.51^*$, $p=.01$; $n=15$)c) 3. Testtermin; $r=.62^{**}$, $p=.00$; $n=14$

Abbildung 5a-c: Zusammenhang zwischen aktueller Beanspruchung (KAB Mittelwert) und Angst (STAI state Mittelwert) nach experimenteller Belastung zu 3 Testterminen. Antwortskala STAI state: 1-4; KAB: 1-6.

5.4.3 Cortisolprofile und subjektives Befinden

Subjektive psychische Beanspruchung wurde je zweimal täglich während der beiden (Cortisol -) Messphasen anhand des KAB im Stresstagebuch erfasst. Alle Probanden gaben über alle Tage hinweg mittelmäßige Befindlichkeit an, sowohl morgens als auch abends (Tab.8a+b). In Abb.6a+b sind die jeweils über die Messwoche gemittelten Häufigkeitsverteilungen der Befindlichkeitswerte dargestellt. Sie zeigen schmalgipflige Verteilungen, der Wertebereich der Summenscores von 6 („gar nicht beansprucht“) bis 36 („sehr beansprucht“) wird nicht ganz abgedeckt. In der untersuchten Stichprobe befinden sich laut subjektiven Angaben also weder sehr gering noch stark beanspruchte Personen. Aufgrund der geringen Variabilität der Messwerte findet an dieser Stelle keine weitere Analyse von Zusammenhängen zwischen Befindlichkeit und anderen Parametern statt. Eine ausführliche Darstellung findet sich aber in Kapitel 6.4.2. Dort liegen den Ergebnissen zu Beanspruchungsdynamik bzw. Korrelation mit anderen Maßen eine größere Stichprobe und mehrere Tagesmessungen zugrunde.

Tabelle 8a+b: Statistische Kennwerte des KAB. Range von 6 (nicht beansprucht) bis 36 (sehr beansprucht); MW: Mittelwert; SD: Standardabweichung; Quartile: Q1,Q2,Q3; Min: Minimum; Max: Maximum.

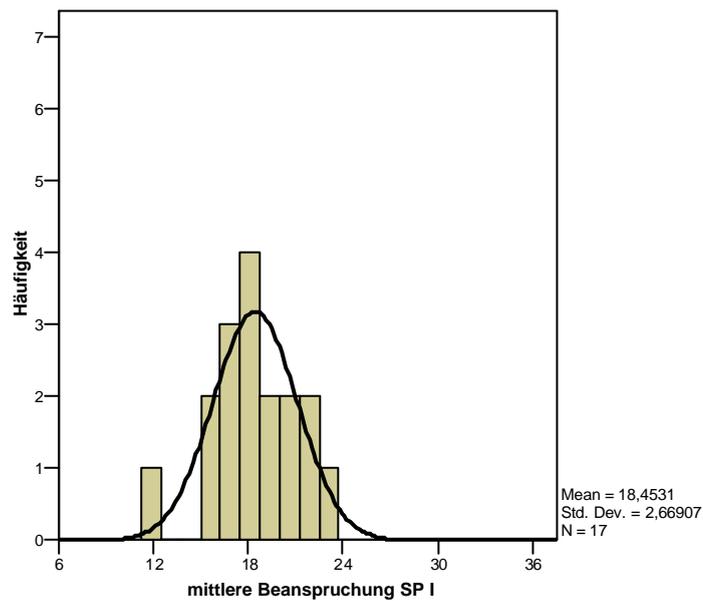
a) Sammelphase I:

		MW	SD	Min	Max	Q1	Q2	Q3
Tag 1	Morgen	19,4	3,8	12	26	17,3	19	22
	Abend	18,6	5,5	7	27	14,5	20,5	22
Tag 2	Morgen	19,8	5,6	11	34	15,3	20	23
	Abend	19,6	4,9	11	31	16,3	19,5	22,8
Tag 3	Morgen	19,1	4,2	13	25	15	19	23
	Abend	17,5	5,3	8	27	13	16	22
Tag 4	Morgen	16,7	7,2	7	34	12	15	22
	Abend	18,3	5,2	6	25	15,3	18,5	22,5
Tag 5	Morgen	15,9	4,6	7	24	12	15	19
	Abend	18,4	4,6	10	28	15	18	22
Tag 6	Morgen	19,8	6,3	12	35	16	19	22
	Abend	20,7	6,1	12	32	17	19	25
Tag 7	Morgen	18,6	5,5	7	26	16	19,5	23
	Abend	16,4	7,4	6	33	9,5	16	20

b) Sammelphase II:

		MW	SD	Min	Max	Q1	Q2	Q3
Tag 1	Morgen	18,3	4,3	12	25	14	18	22
	Abend	18,6	5,5	7	27	14,5	20,5	22
Tag 2	Morgen	17,6	5,2	10	30	13,5	18	20,5
	Abend	19,6	4,9	11	31	16,3	19,5	22,3
Tag 3	Morgen	16,1	4,9	6	27	12,5	16	18
	Abend	17,5	5,3	8	27	13	16	22
Tag 4	Morgen	18,0	6,3	6	30	13	18	23
	Abend	18,3	5,2	6	25	15,3	18,5	22,5
Tag 5	Morgen	15,6	5,2	6	24	12	15,5	29
	Abend	18,4	4,6	10	28	15	18	22
Tag 6	Morgen	19,3	6,2	6	28	14	21	24
	Abend	20,7	6,0	12	32	17	19	25
Tag 7	Morgen	19,0	5,7	6	25	13,8	21,5	23,3
	Abend	16,4	7,4	6	33	9,5	16	20

a)



b)

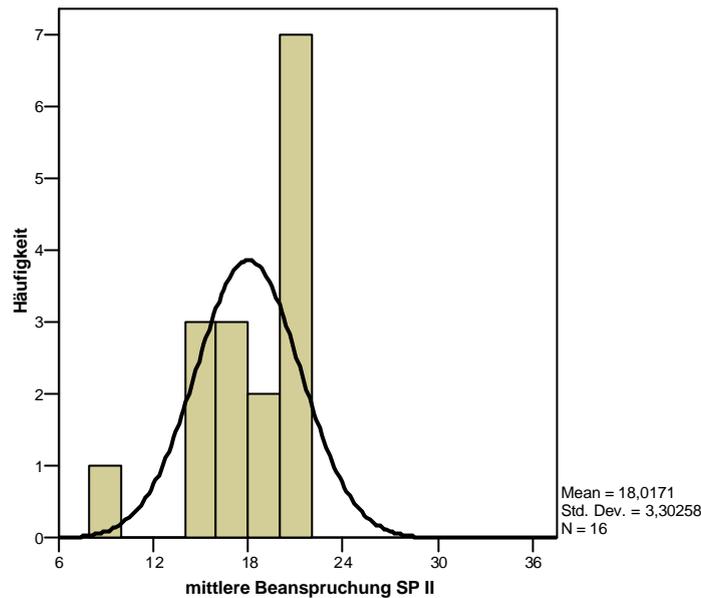


Abbildung 6a+b: KAB-Häufigkeitsverteilung gemittelt über Sammelphase I (SP I) und Sammelphase II (SP II).

5.4.4 Somatopsychische Komorbidität und Cortisol

Nachfolgend werden für die Gesamtstichprobe die Prävalenz von Ängstlichkeit und somatischen Beschwerden dargestellt sowie der Zusammenhang mit der HPA-Reaktivität untersucht. Als Cortisolmaße werden die pro Messphase gemittelten einzelnen Tageswerte und der Morgenanstieg verwendet.

Ängstlichkeit und körperliche Beschwerden

Dispositionelle Ängstlichkeit ist in der Gesamtstichprobe überdurchschnittlich hoch ausgeprägt, der mittlere Prozentrang (PR), individuell spezifisch für Alter und Geschlecht, liegt bei $68,0 \pm 22,3$. Insgesamt haben 6 Probanden (23%) einen $PR \geq 90$. Bei den subjektiv eingeschätzten körperlichen Beschwerden überwiegen Gliederschmerzen und Erschöpfungsneigung ($PR = 71,6 \pm 23,5$ bzw. $64,8 \pm 23,0$). 70% der Probanden geben einen überdurchschnittlichen Gesamtbeschwerdedruck an ($PR > 50$).

Die medizinische Untersuchung zeigte auffällige Befunde für die Wirbelsäule (N=9), Gelenke (N=3) und Beine (N=8). Diese Symptome treten größtenteils gemeinsam

auf, 3 Probanden zeigen alle genannten Symptome, weitere 3 Personen haben Probleme mit Rücken *und* Beinen. Diese Probanden geben auch entsprechend hohe Beschwerden bei Gliederschmerzen an ($PR > 80$). Erkrankungen wurden in diesen Bereichen nicht festgestellt. Hierbei muss allerdings das niedrige Durchschnittsalter der Probanden (25 Jahre) beachtet werden. 70% sind unter 30 Jahre, darunter befinden sich 6 Auszubildende, bei denen erkennbare arbeitsbedingte Symptome nicht zu erwarten sind.

Abb.7 stellt die Werteverteilung von STAI (Ängstlichkeit) und den einzelnen GBB-Skalen dar. Es besteht ein positiver, statistisch aber nicht signifikanter Zusammenhang zwischen negativem Affekt und subjektiven Beschwerden. Insgesamt geben ängstliche Probanden mehr körperliche Beschwerden an als weniger ängstliche. 5 Probanden zeigen in beiden Bereichen $PR > 80$.

Zusammenhang mit dispositioneller Ängstlichkeit (Pearson-Korrelations-Koeffizienten):

Gesamt-Beschwerdedruck:	$r=0,36$ ($p=0,13$; Abb.8)
Erschöpfung:	$r=0,21$ ($p=0,34$)
Magenbeschwerden:	$r=0,35$ ($p=0,12$)
Gliederschmerzen:	$r=0,27$ ($p=0,26$)
Herz-Kreislauf-Beschwerden:	$r=0,32$ ($p=0,17$)

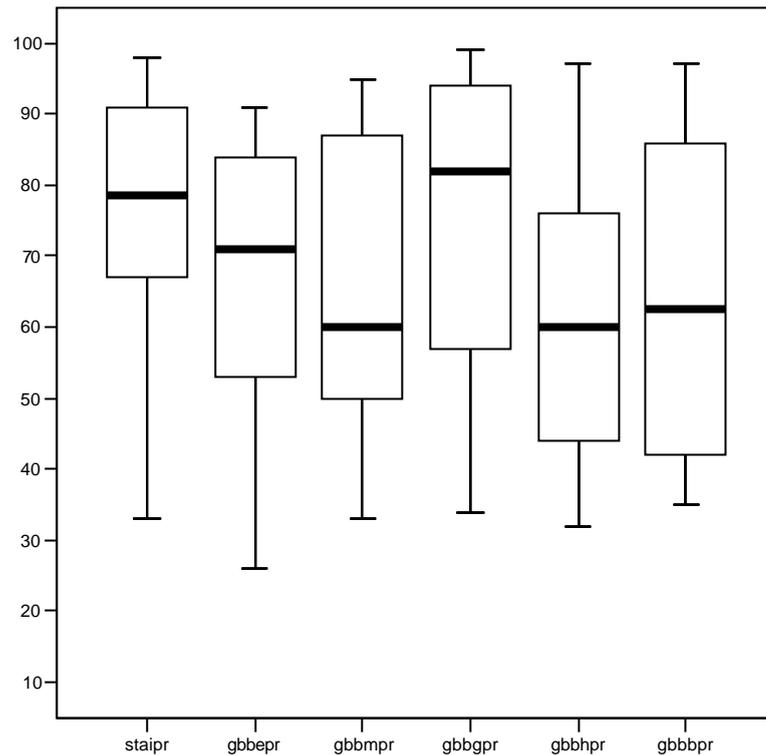


Abbildung 7: Prozentrang-Verteilung (Y-Achse=PR) der Skalen STAI, GBBE (Erschöpfung), GBBM (Magenbeschwerden), GBBG (Gliederschmerzen), GBBH (Herzbeschwerden), und GBBB (Gesamt-Beschwerdedruck).

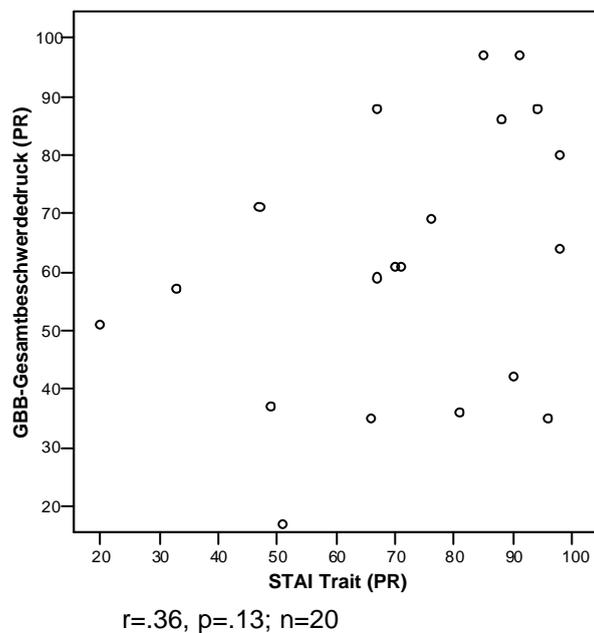


Abbildung 8: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit (STAI) und somatischen Beschwerden (GBB).

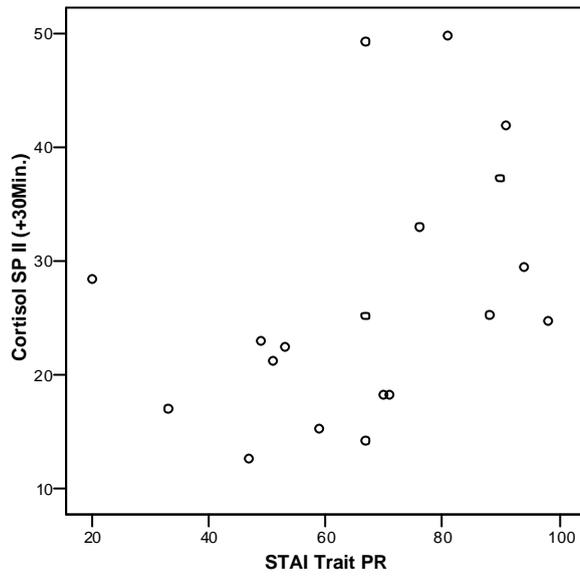
Zusammenhang mit Cortisol

Es zeichnen sich tendenziell Zusammenhänge zwischen hoher Ängstlichkeit bzw. starkem körperlichen Beschwerdedruck und höheren Cortisolkonzentrationen am Morgen ab (Tab.9). Die Korrelationen sind nicht signifikant, bestehen aber in beiden Messzeiträumen und sind hauptsächlich auf Probanden zurück zu führen, die jeweils in beiden Bereichen extrem hohe Werte besitzen. (Abb.9a+b). Die Variabilität der Cortisol-Abendwerte ist sehr gering (vgl. Kap. 5.3.1.2), so dass signifikante Korrelationen (wie in zwei Fällen in SP II) eher zufällig zustande kommen oder durch einzelne Ausreißer verursacht sind (Abb.9c).

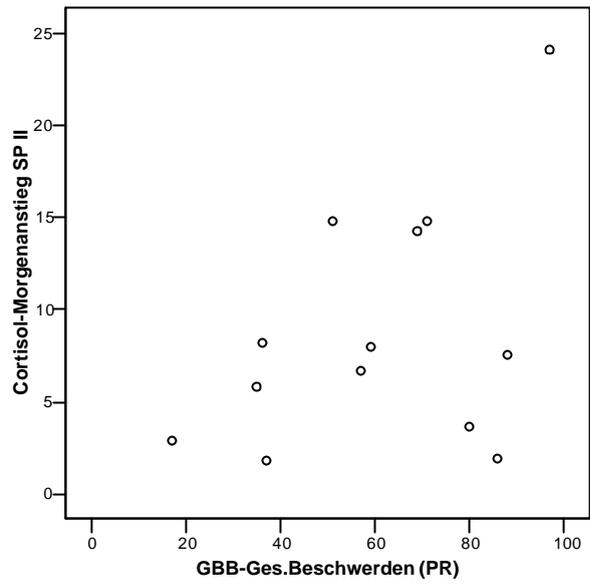
Tabelle 9: Zusammenhang (Kendall Tau-b-Korrelation) zwischen Ängstlichkeit (STAI) bzw. somatischen Beschwerden (GBB) und Cortisolmaßen pro Sammelphase (SP I und SP II). GBB_e: Erschöpfung, GBB_m: Magenbeschwerden, GBB_g: Gliederschmerzen, GBB_h: Herzbeschwerden, GBB_b: Gesamt-Beschwerdedruck; t(0): Aufwachwert; t('30): Morgenwert (nach 30 Minuten); t(Abend): Abendwert; t('30)-t(0): Morgenreaktion.

	Sammelphase I				Sammelphase II			
	t(0)	t('30)	t(Abend)	t('30)-t(0)	t(0)	t('30)	t(Abend)	t('30)-t(0)
STAI	0,25	0,33*	0,25	0,22	0,27	0,25	-0,05	0,01
GBBe	0,01	0,03	-0,16	-0,04	-0,33	0,18	-0,40*	0,51*
GBBm	0,02	0,16	0,05	0,07	0,14	0,09	-0,30	-0,17
GBBg	-0,23	0,06	-0,08	0,18	-0,14	0,25	-0,27	0,30
GBBh	0,12	0,14	-0,08	0,19	-0,09	-0,06	-0,49*	-0,09
GBBb	-0,12	0,13	0,02	0,20	-0,05	0,13	-0,33	0,26

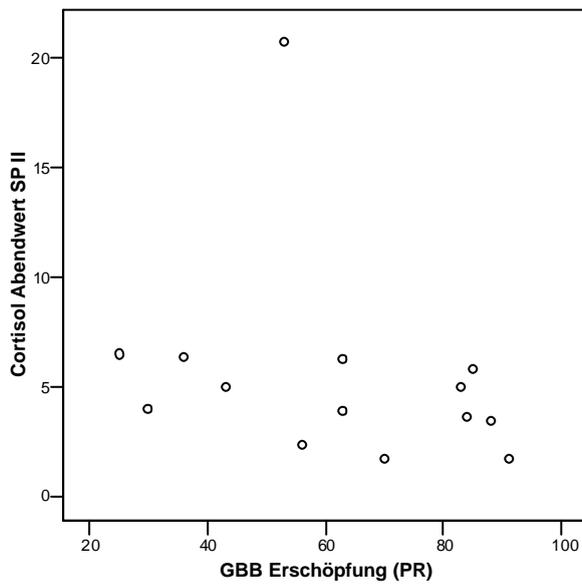
* p < 0.05



a) $r=.33^*$, $p=.05$; $n=19$



b) $r=.26$, $p=.22$; $n=13$



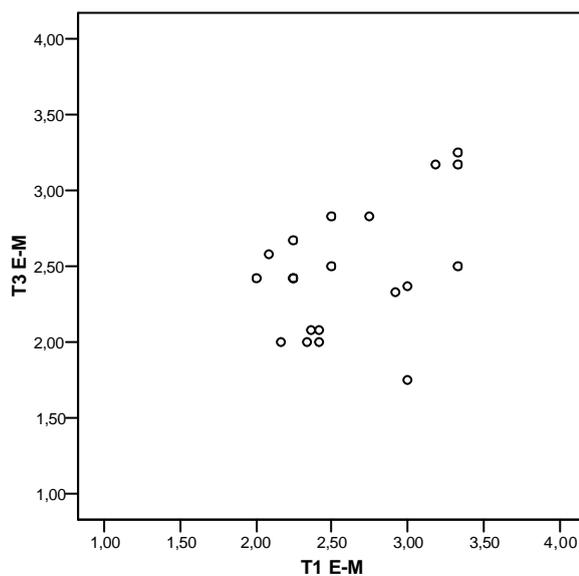
c) $r= -.49^*$, $p=.05$; $n=14$

Abbildung 9a-c: Streudiagramme zum Zusammenhang zwischen Skalenscores und Cortisolkonzentrationen (nmol/l).

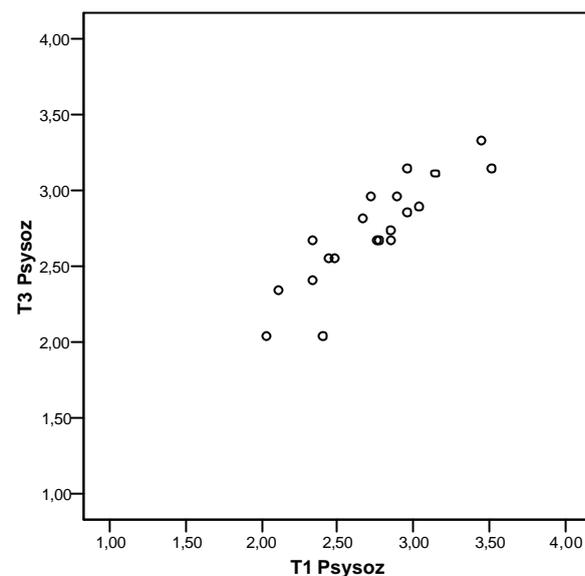
5.4.5 Arbeitsbelastung

Retest-Reliabilität des Fragebogens zur Arbeitsbelastung und –beanspruchung:

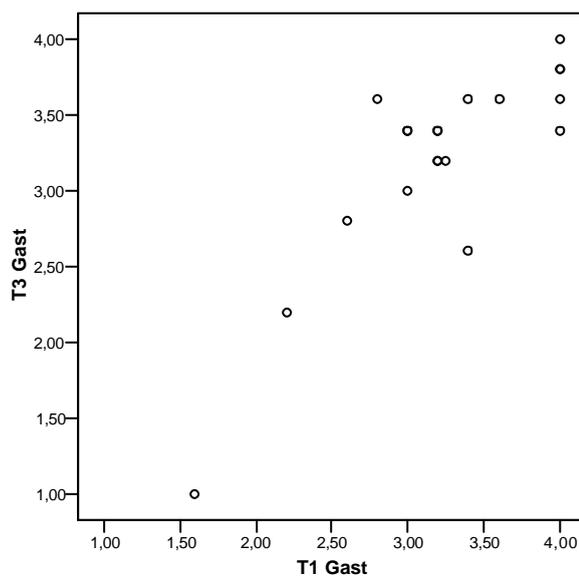
Die Stabilität der vier Skalen zur Arbeitsbelastung ist bei Messwiederholung nach 6-8 Wochen höher als die der entsprechenden Skalen zur Beanspruchung. Diesbezüglich besteht nur zwischen der Beurteilung der Beanspruchung durch „psychosoziale Merkmale“ zu T1 und T3 eine signifikante Korrelation (vgl. Tab.10, Abb.10a-d).



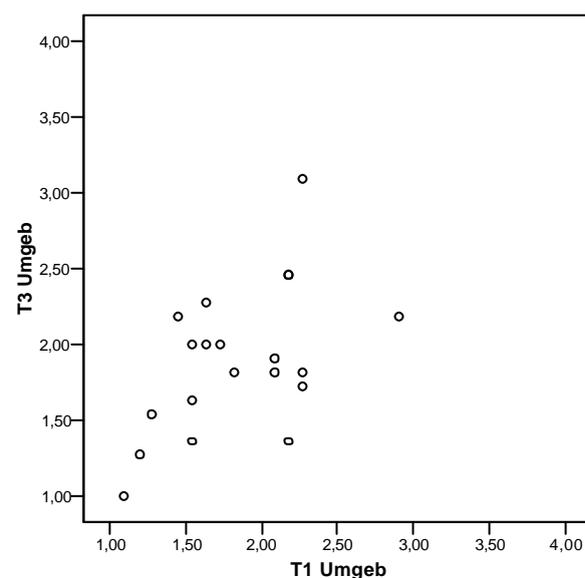
a) $r=.47^*$, $p=.04$; $n=20$



b) $r=.88^{**}$, $p=.00$; $n=20$



c) $r=.83^{**}$, $p=.00$; $n=20$



d) $r=.52^*$, $p=.02$; $n=20$

Abbildung 10a-d: Streudiagramme zur Stabilität der Belastungsskalen: E-M: energetisch muskuläre Merkmale; Psysoz: Psychosoziale Merkmale; Gast: Zusatzskala „Umgang mit dem Gast“; Umgeb: Umgebungsmerkmale; Antwortskala: 1-4; 1=gering belastet; 4=hoch belastet.

Korrelation der Arbeitsbelastung und -beanspruchung:

Die Korrelationen zwischen den Belastungs- und entsprechenden Beanspruchungsskalen zum ersten Erhebungstermin sind bei energetisch-muskulären und psychosozialen Merkmalen signifikant positiv, ansonsten geht aber die subjektiv beurteilte Belastungshöhe nicht immer mit der individuell empfundenen Beanspruchung einher (Tab.10). Eine differenziertere Betrachtung auf Itemebene zeigt z.B., dass einzelne Arbeitsmerkmale zwar als belastend eingestuft, jedoch persönlich nicht unbedingt als beanspruchend empfunden wurden. Bei der Zusatzskala „Umgang mit dem Gast“ wurde bspw. das „Eingehen auf Sonderwünsche“ von 65% der Pbn zu T1 und T3 als hoch belastend beurteilt, aber nur 20% zu T3 bzw. 37,5% zu T1 fühlten sich dadurch beansprucht. Weiterhin gaben 92% (T1) bzw. 90% (T3) der Probanden „freundliches, zuvorkommendes Verhalten“ als hohe Belastung an, dagegen nur 25% (T1) bzw. 30% (T3) als Beanspruchung. Ähnliche Ergebnisse liegen bei den psychosozialen Merkmalen „Konzentration“, „Nachdenken“ und „Genauigkeit bei der Arbeit“ vor. Umgekehrt beurteilten 42% (T1) bzw. 45% (T3) der Probanden „unklare Anweisungen durch Vorgesetzte“ als seltene Belastung, aber 60% (T1) bzw. 55% (T3) fühlten sich dadurch beansprucht. Die Diskrepanz zwischen angegebener Belastung und Beanspruchung ist bei einzelnen körperlichen Merkmalen (z.B. „Tragen schwerer Gegenstände“, „viel Gehen bei der Arbeit“) geringer.

Tabelle 10: Stabilität (Pearson-Korr.) der Skalen zur Arbeitsbelastung und –beanspruchung zu zwei Messzeitpunkten T1 und T3.

	Belastung T1;T3 (n=20)	Beanspruchung T1;T3 (n=20)	Belastung - Beanspruchung T1 (n=26)	Belastung – Beanspruchung T3 (n=20)
Skala Energetisch-muskuläre Merkmale	0.47*	0.13	0.47*	-0.22
Skala Psychosoziale Merkmale	0.88**	0.55*	0.42*	0.43
Skala Umgang mit dem Gast	0.83**	0.44	0.38	0.30
Skala Umgebungsmerkmale	0.52*	0.31	-0.05	0.35

* p < 0.05

** p < 0.01

Belastungsbereiche:

Abb.11 stellt die Ausprägung der einzelnen Belastungsbereiche dar. Danach wird am höchsten die Belastung durch den "Umgang mit dem Gast" eingeschätzt ($MW_{T1} = 3.2$; $sd=0.5$; $MW_{T3} = 3.2$, $sd=0.6$), danach andere psychosoziale Bedingungen ($MW_{T1} = 2.7$, $sd=0.4$; $MW_{T3} = 2.7$, $sd=0.3$). Die interindividuelle Variabilität ist eher gering, d.h. die Belastungsgrade der einzelnen Merkmalsbereiche werden von den Probanden weitgehend übereinstimmend beurteilt. Außerdem sind die individuell abgegebenen Bewertungen – wie oben beschrieben - stabil über die Zeit, d.h. die Belastungen werden zu T3 genauso hoch eingeschätzt wie ca. 6-8 Wochen zuvor, zu T1.

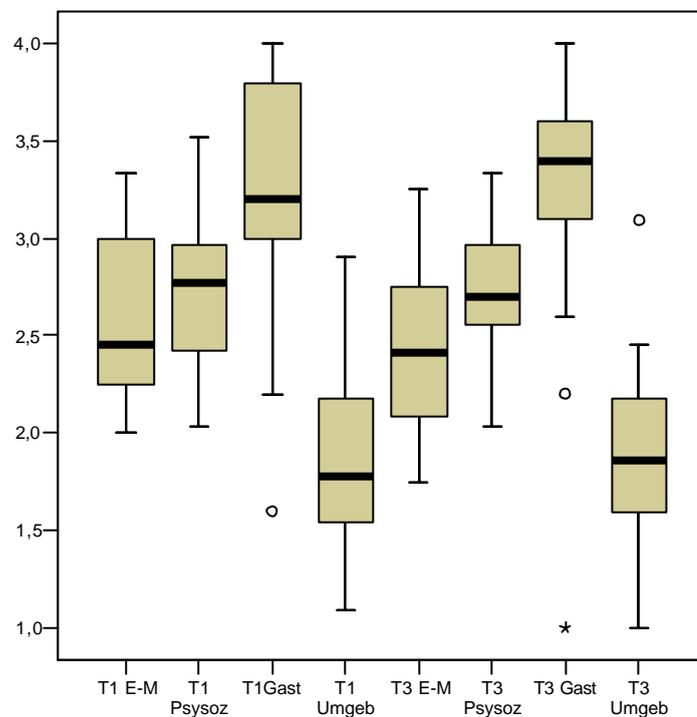


Abbildung 11: Ausprägung der Skalen zur Arbeitsbelastung (y-Achse: Skalen-Mittelwerte) zu den Terminen T1 und T3; E-M: energetisch muskuläre Merkmale; Psysoz: Psychosoziale Merkmale; Gast: Zusatzskala „Umgang mit dem Gast“; Umgeb: Umgebungsmerkmale); Antwortskala: 1-4; 1=gering belastet; 4=hoch belastet.

Zusammenhang mit endokrinen Parametern:

Hohe psychosoziale Belastungen stehen in signifikantem Zusammenhang (Kendall Tau-b Korr.) mit erniedrigter Cortisolkonzentration am Morgen (Abb.12a+b) sowie mit reduziertem Cortisol-Morgenanstieg ($r_{T1}=-.27$; $p=.10$; $r_{T3}=-.37$, $p=.10$). Dies weist auf verringerte HPA-Aktivität in Verbindung mit chronischem Stress hin. Allerdings hängt die Höhe des Zusammenhangs zwischen den Variablen sehr stark davon ab, ob das Ausmaß der Belastung oder aber die entsprechende Beanspruchung zur Korrelation verwendet wird. So ist bspw. der Zusammenhang zwischen psychosozialer Beanspruchung und Morgencortisol weitaus geringer ($r_{T1}=.05$; $p=.80$; $r_{T3}=-.29$, $p=.19$; Tab.11).

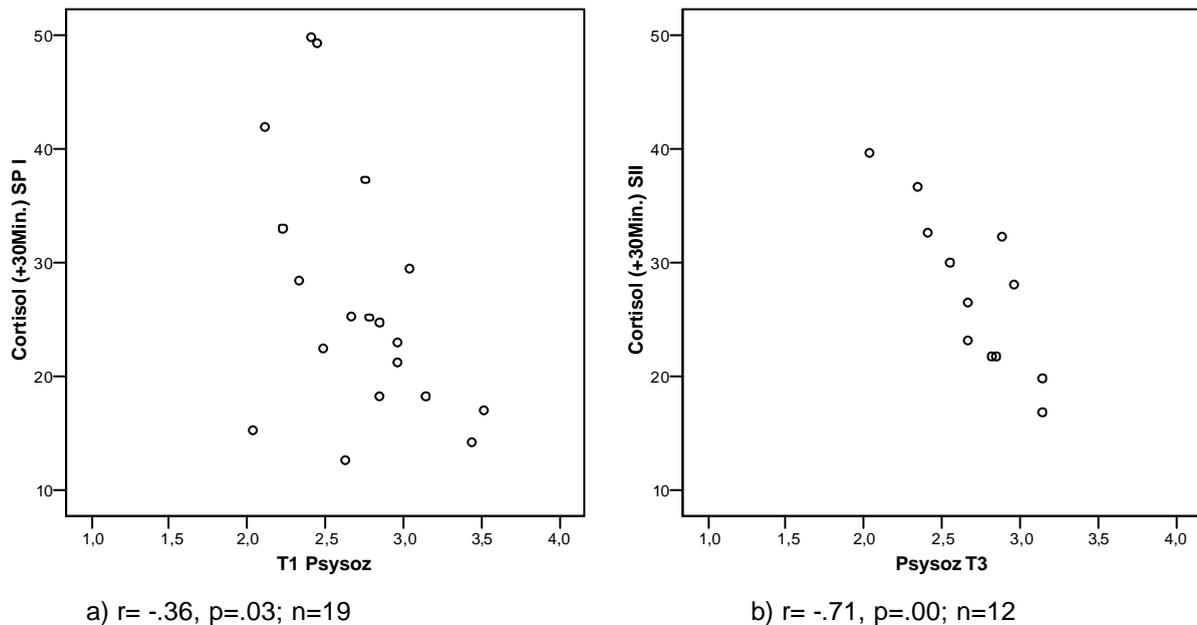


Abbildung 12a+b: Zusammenhang zwischen psychosozialen Belastungsmerkmalen (Antwortskala: 1-4; 1=gering belastet; 4=hoch belastet) und dem Cortisolspiegel (nmol/l) am Morgen in den Messphasen I und II (SP I und SP II).

Tabelle 11: Korrelation zwischen Belastungs- bzw. Beanspruchungsmerkmalen (E-M: energetisch muskuläre Merkmale; Psys: Psychosoziale Merkmale; Gast: Zusatzskala „Umgang mit dem Gast“; Umg.: Umgebungsmerkmale) und Cortisol (nmol/l; t(0): Aufwachwert; t('30): Morgenwert (nach 30 Minuten); t(Abend): Abendwert; t('30)-t(0): Morgenreaktion).

Belast	SP I				Belast	SP II			
	t(0)	t('30)	t(Abend)	t('30)-t(0)		t(0)	t('30)	t(Abend)	t('30)-t(0)
T1 E-M	-0,13	-0,05	0,05	0,08	T3 E-M	0,09	-0,28	0,06	-0,22
T1 Psys.	-0,27	-0,36*	-0,01	-0,27	T3 Psys.	-0,09	-0,71*	0,06	-0,37
T1 Gast	-0,16	-0,07	0,15	0,05	T3 Gast	0,05	-0,14	0,11	-0,08
T1 Umg.	-0,23	-0,13	0,00	-0,01	T3 Umg.	-0,11	-0,54*	-0,14	-0,26
Beanspr					Beanspr				
T1 E-M	-0,22	-0,05	-0,29	0,15	T3 E-M	-0,09	0,28	-0,22	0,38
T1 Psys	0,19	0,05	-0,19	-0,04	T3 Psys.	-0,11	-0,29	-0,05	-0,17
T1 Gast	-0,24	-0,13	0,12	0,06	T3 Gast	-0,30	-0,23	-0,23	-0,07
T1 Umg.	-0,04	0,09	-0,17	0,21	T3 Umg.	-0,05	-0,33	-0,19	-0,37

* p < 0.05

Zusammenhang mit psychischen Parametern:

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass die Beziehung zwischen psychosozialen bzw. vor allem energetisch-muskulären Merkmalen und körperlichen Beschwerden deutlich höher ist, wenn anstelle der Belastungshöhe die angegebene Beanspruchung herangezogen wird. Im energetisch-muskulären Bereich - z.B. durch schweres Tragen, Heben - hängt diese sogar signifikant mit dem Ausmaß körperlicher Beschwerden zusammen. Somit steht anscheinend die aktuell wahrgenommene Beanspruchung stärker mit subjektiven somatischen Beschwerden - und auch in geringem Ausmaß mit Ängstlichkeit - in Verbindung als die subjektive, aber eher global eingeschätzte Belastungshöhe.

Tabelle 12: Korrelation (Pearson) zwischen Belastungs- bzw. Beanspruchungsmerkmalen (E-M: energetisch muskuläre Merkmale; Psysoz: Psychosoziale Merkmale; Gast: Zusatzskala „Umgang mit dem Gast“; Umgeb: Umgebungsmerkmale) zu T1 und Ängstlichkeit (STAI) bzw. somatischen Beschwerden (GBBe: Erschöpfung, GBBm: Magenbeschwerden, GBBg: Gliederschmerzen, GBBh: Herzbeschwerden, GBBb: Gesamt-Beschwerdedruck).

Belastung	STAI	GBBe	GBBm	GBBg	GBBh	GBBb
E-M	-0,14	0,24	-0,06	-0,01	0,19	0,02
Psysoz	-0,18	-0,03	0,05	-0,12	0,15	-0,14
Gast	-0,14	-0,15	-0,20	-0,31	-0,04	-0,39
Umgeb.	-0,32	-0,22	-0,17	0,02	-0,25	-0,16
Beanspr.						
E-M	0,19	0,50*	0,33	0,47*	0,53*	0,51*
Psysoz	0,18	0,03	0,32	0,04	0,20	0,12
Gast	0,16	0,23	0,01	0,27	-0,03	0,21
Umgeb.	0,36	0,09	0,28	0,36	0,38	0,32

* $p < 0.05$

5.5 Diskussion

Cortisol-Tagesprofile

Vorrangiges Ziel der Studie war die Abbildung von systematischen und reproduzierbaren Cortisol-Tageskurven unter Feldbedingungen, d.h. Verläufen mit einem Morgenanstieg von ca. 50% (z.B. Prüssner et al., 1997) und einem deutlichen Abfall am Abend unter den Aufwachwert. Bei der untersuchten Stichprobe - 22 Hotel-Servicekräften - konnten typische Profile zwar nicht kontinuierlich über beide Messzeiträume, jedoch wiederholt für 72% der Probanden nachgewiesen werden. Die Sammeldauer für die Speichelproben war mit insgesamt 14 Tagen sehr lang, was möglicherweise die Motivation der Versuchspersonen zur Mitarbeit bremste und dazu führte, dass Proben öfter ausgelassen wurden bzw. insgesamt nachlässiger - also nicht „compliant“ - gesammelt wurde. Inkonsistent aufgetretene Verläufe mit unveränderten oder sogar sinkenden zweiten Messwerten bei der Morgenreaktion sowie z.T. monoton steigende Kurven wurden offensichtlich durch fehlerhafte Messungen verursacht, denn eine sichtbare Morgenreaktion kann nur mit genauem Bezug zum Aufwach-Zeitpunkt erzielt werden. Dies wird durch erste Ergebnisse aus kontrollierten Studien mit Überwachung durch elektronisches Monitoring (z.B. von

Kudielka et al., 2003) bestätigt, wonach bei ungenauen, d.h. zeitlich abweichenden Messungen weniger stabile Kurven auftraten. Somit fielen auch in der vorliegenden Untersuchung die Zusammenhänge zwischen Cortisol und anderen Variablen deutlich höher aus, wenn diese Verläufe für die Gruppenanalysen selektiert wurden.

Cortisol-Morgenanstieg

Die intraindividuelle Varianz der Morgenwerte war groß, auch bei den systematischen Tagesverläufen, d.h. Kurven mit Morgenanstieg und Abendabfall. Der z.T. sehr flache Morgenanstieg einiger Profile kann zum einen auf den durch häufigen Schichtwechsel verschobenen circadianen Rhythmus zurück zu führen sein und zum anderen auf mangelhafte Durchführung der Speichelentnahmen. Wie Kudielka et al. (2003) nachgewiesen haben, ist die genaue Zeiteinhaltung beim Probensammeln die wesentliche Voraussetzung für stabile Tagesprofile. Dort stimmten außerdem Selbstauskünfte der Probanden über den Salivettengebrauch kaum mit der tatsächlichen Compliance überein. Bei elektronischer Überwachung der Versuchspersonen zeigte sich ein robusterer Morgenanstieg bei denjenigen, die über die Kontrolle ihrer Compliance informiert worden waren.

In der vorliegenden Studie konnte der signifikante Morgenanstieg bei der Compliance-kontrollierten Stichprobe nicht wesentlich besser abgebildet werden als bei der unkontrollierten Stichprobe. Obwohl das vorgegebene Zeitintervall bei den Morgenmessungen, also der 30minütige Abstand zwischen zwei Proben eingehalten wurde, lässt es sich hier nicht nachprüfen, ob auch die Durchführungsbedingungen bei der ersten Messung befolgt wurden, die den Aufwachwert wesentlich beeinflussen. Danach sollte die Speichelprobe liegend, vor dem Aufstehen entnommen werden. Die teilweise erhöhten Basal-Cortisolspiegel stellen darum möglicherweise bereits den Anstieg dar und zeigen somit auch 30 Minuten später keine bedeutsame Veränderung mehr. Bei der kontrollierten Stichprobe hat sich außerdem gezeigt, dass teilweise die flachen Morgenanstiege mit täglich wechselnden Uhrzeiten bei den Morgenmessungen sowie mit hoher Streuung bei den Basalwerten (Aufwachwerten) zusammen hängen. Innerhalb der nicht-überwachten Stichprobe können somit die heterogenen Basalwerte mit gleichzeitig flachen Morgenanstiegen bei einigen Servicekräften im Schichtdienst außer auf mangelnde Compliance auch darauf zurück zu führen sein, dass die normale HPA-

Aktivität durch die Arbeit in Wechselschicht gestört wurde. Dagegen gingen signifikante Morgenanstiege häufig mit homogenen Basalwerten und durchgängiger Arbeits-Morgenschicht einher.

Bei den systematischen, d.h. bitonen Verläufen handelt es sich zum großen Teil um „normale“ Tageskurven (vgl. Wüst et al., 2000). Nur eine Person weist Konzentrationen auf, die sich als Hypercortisolismus deuten lassen würden. Dieser Proband ist hochängstlich und ansonsten unauffällig hinsichtlich Belastung bzw. Beanspruchung sowie somatischen Beschwerden.

Endokrine Reaktivität bei induzierter Belastung

Mit den hier dargebotenen Tests zur experimentellen Stressinduktion konnte lediglich beim ersten Testtermin eine kurzfristige, signifikante Erhöhung der Cortisolspiegel hervorgerufen werden, so wie dies bei experimentellen Studien zum Einfluss psychosozialer Belastung auf die Reaktivität der HPA-Achse gezeigt werden konnte (z.B. beim TSST, Kirschbaum et al., 1993; 1995; Schmidt-Reinwald et al., 1999). Danach spricht das endokrine System auf soziale Stressfaktoren an, dort operationalisiert durch ein bewertendes Publikum. Die hier verwendeten Belastungstests fanden jedoch in einem Setting ohne Publikum statt, somit konnte *soziale Belastung* die HPA-Achse nicht aktivieren. Die beobachteten Cortisolanstiege bei erstmaliger Applikation des operanten Computer-Belastungstests (OBT) wurden somit eher durch die Neuheit der Situation verursacht, die einen Teil der Probanden verunsichert haben könnte. Dies bestätigt auch die höhere Zustandsangst einiger Personen zu diesem Testtermin im Vergleich zu den folgenden. Aktuelles Befinden korrelierte zu jedem Zeitpunkt signifikant mit Angst, jedoch bestand keine Beziehung der situativen psychischen Parameter mit der Cortisolkonzentration. Die Personen mit deutlichem Cortisolanstieg nach Belastung weisen ansonsten normale Tageskurven auf.

Subjektives Befinden im Verlauf

Die über das Stresstagebuch zweimal täglich erfasste psychische Beanspruchung fällt über beide je 7tägige Messzeiträume mittelmäßig aus. Dabei variieren die Werte intra- und interindividuell sehr gering. Mit nur zwei täglichen Messzeitpunkten (morgens und vor dem Schlafengehen) konnte über die Zeit hinweg keine „Dynamik“

in der subjektiven Befindlichkeit festgestellt werden. Die Probanden gaben offensichtlich eher ein allgemeines, über den Tag relativiertes Beanspruchungsniveau an, und nicht ihr jeweils aktuelles Befinden. Um die Reliabilität der Verlaufsparemeter, also der Cortisolwerte und der subjektiven Beanspruchung, zu erhöhen, werden in Studie II die Messungen mehrmals täglich und an einer größeren Stichprobe durchgeführt.

Komorbidität

Dispositionelle Ängstlichkeit ist bei der untersuchten Stichprobe hoch ausgeprägt und hängt außerdem mit erhöhter Cortisol-Morgenreaktion zusammen. Bei Hubert & de Jong-Meyer (1992) bewirkte die Darbietung aversiver Filme keinen signifikanten Unterschied bei Hoch-Ängstlichen (HÄ) im Gegensatz zu Niedrig-Ängstlichen. Allerdings wurden dort keine Basalkonzentrationen ermittelt und somit besteht die Möglichkeit, dass bei HÄ die HPA bereits so stark aktiviert ist, dass durch akute Belastung der Cortisolspiegel nicht mehr weiter steigen kann.

Der in der Literatur berichtete positive Zusammenhang zwischen negativer Affektivität und selbstberichteten körperlichen Beschwerden wurde durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt. Gleichzeitig besteht hier außerdem ein Zusammenhang mit erhöhtem Morgencortisol. Dies steht im Gegensatz zu Schommer et al. (1999), die keine Beziehung zwischen Cortisol und Neurotizismus festgestellt haben.

Als körperliche Beschwerden gaben die Servicekräfte vorwiegend Gliederschmerzen und Erschöpfung an. Dies stimmt mit den Befunden der medizinischen Anamnese überein, wonach Probleme mit Rücken und Beinen vorherrschten. Wenn auch die Belastung durch energetisch-muskuläre Arbeitsmerkmale von den Probanden im Durchschnitt nur mittelmäßig eingestuft wurde, so fühlten sich diejenigen Personen mit körperlichen Beschwerden auch durch die körperlichen Tätigkeitsaspekte beansprucht.

Arbeitsbelastung

Der Fragebogen zur Ermittlung der Arbeitsbelastung und -beanspruchung erwies sich bei Messwiederholung nach ca. 6 Wochen als stabil für die verschiedenen Belastungsbereiche. Dagegen zeigte die Beurteilung der subjektiven Beanspruchung mit der Zeit eine größere Variabilität. Während also die Probanden die Stressbedingungen ihrer Arbeit interindividuell in hoher Übereinstimmung und über die Zeit hinweg nahezu gleich einschätzten, kamen die Urteile über die Beanspruchung wohl eher situativ zustande und waren mit beeinflusst durch zuletzt gemachte Erfahrungen. Dafür spricht auch, dass zum selben Messzeitpunkt Belastungsgrad bzw. Beanspruchung einzelner Items nicht kohärent beurteilt wurden. Anscheinend unterschieden die Probanden bei der Fragebogen-Bearbeitung, ob dasselbe Merkmal, das sie allgemein als belastend werteten, gleichzeitig auch aktuell persönlich beanspruchend wirkte. Dazu wurden sie in der Testinstruktion auch expliziert aufgefordert.

In dieser Studie stellten psychosoziale Faktoren die vorherrschenden Belastungsmerkmale im Hotel-Servicebereich dar. Diese hängen signifikant mit erniedrigtem Cortisolspiegel am Morgen zusammen, was eine Interpretation als belastungsbedingten Hypocortisolismus nahelegen könnte. Ein solcher Befund würde mit Ergebnissen von Heinrichs et al. (1999) übereinstimmen, wonach in psychosozialen Berufen die subjektiv beurteilte chronische Arbeitsbelastung nach einer Anfangsphase mit Cortisol-Überreaktionen schließlich mit flachen Cortisolanstiegen am Morgen in Zusammenhang steht. Bei Pruessner et al. (1999) stand Hypocortisolismus mit Burnout in Verbindung. In der vorliegenden Stichprobe hatte jedoch keine Person abnorm erniedrigte Tagesverläufe und außerdem weist die Belastungsskala eine geringe Variabilität auf, d.h. kein Proband beurteilte *Psychosoziale Merkmale* als geringe Belastung.

Fazit / Ausblick auf die Folgestudie

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass systematische Cortisol-Tagesprofile auch im Feld gewonnen werden können. Wesentlich für erkennbare Cortisol-Aufwachreaktionen ist die Probanden-Compliance, sowohl bezüglich der Zeiteinhaltung bei den Morgenmessungen, als auch bei der Durchführung der Aufwachprobe. Letztere kann durch elektronisches Monitoring nicht überprüft

werden. Der Cortisolspiegel am Morgen erwies sich zumindest tendenziell bedeutsam im Zusammenhang mit körperlichen Beschwerden, Ängstlichkeit und psychosozialer Arbeitsbelastung. In der nachfolgend dargestellten Untersuchung wurden Cortisolverlauf und subjektive Befindensparameter mit Hilfe eines elaborierten Messregimes und Stresstagebuchs genauer untersucht. Weiterhin wurden die jeweiligen Messzeiten genau erfasst, sowohl subjektiv als auch bei einem Teil der Stichprobe mit Compliance-Monitor. Schließlich wurde untersucht, inwieweit sich die hier angedeuteten Zusammenhänge innerhalb und zwischen den Messebenen (HPA-Reaktivität und somatopsychische Komorbidität bzw. Beanspruchung) an einer größeren Stichprobe, erweitert um andere psychosozial belastete Berufsgruppen, replizieren lassen.

6. Studie II: Psychobiologische Stressdiagnostik in der arbeitsmedizinischen Praxis: Salivacortisol, subjektive Beanspruchung und Komorbidität in psychosozialen Berufen

6.1 Hintergrund

Die nachfolgend dargestellte Untersuchung wurde im Rahmen der Studie „*Untersuchung zur individuellen Risikokonstellation psychischer und mentaler Faktoren bei der Arbeit*“ der B.A.D. Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH durchgeführt. Am Ende dieses Projektes soll ein Diagnostikinstrument stehen, mit dem im Rahmen der betriebsärztlichen allgemeinen Vorsorgeuntersuchung bei Arbeitstätigen, die in ihrem Beruf vorwiegend psychischen Belastungen ausgesetzt sind, stressbedingte Risiken, Störungen oder Erkrankungen ermittelt werden können. Ein für psychische Belastung spezifischer Testbaustein wird benötigt, ist aber in den bisherigen arbeitsmedizinischen Untersuchungsprogrammen nicht enthalten. Sein Einsatz soll in Zukunft eine frühzeitige Diagnose und damit die Ableitung adäquater Präventions- oder Therapiemaßnahmen ermöglichen. Damit muss das Instrumentarium in der betriebsärztlichen Praxis zeitökonomisch anwendbar sein und außerdem bestmögliche Reliabilität sowie langfristig auch prädiktive Validität gewährleisten.

6.2 Ziele und Fragestellungen

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebene empirische Untersuchung zielte darauf ab, ein multimodal konzipiertes Diagnostik-Programm zur individuellen Beanspruchungs- und Risikoermittlung, bestehend aus einer arbeitsmedizinischen Untersuchung, einem Fragebogen und der Erhebung von Speichelcortisol-Tagesprofilen mit gleichzeitiger Befindensabfrage auf Anwendbarkeit unter Feldbedingungen zu prüfen. Hierzu wurde zum einen die Compliance bei der Erhebung der Verlaufsparemeter in Bezug zur subjektiv berichteten bzw. elektronisch erfassten Zeiteinhaltung untersucht und zum anderen, ob sich bei den Cortisolwerten typische bitone Tagesprofile replizieren lassen. Für die Stichprobe wurden daher Berufstätige gewählt, bei denen die Datenerhebung immer an Arbeitstagen und

teilweise auch während der Arbeitszeit stattfand. Im einzelnen wurde folgendes untersucht:

- Compliance bei der Durchführung der Speichelproben: Wie hoch sind die zeitlichen Abweichungen bei
 - Vergleich der elektronisch gespeicherten Messzeiten mit subjektiven Zeitangaben?
 - Vergleich der subjektiven Zeitangaben mit den instruierten Messzeiten?
 - Gibt es diesbezüglich Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Berufsgruppen?
- Verteilung der Cortisolwerte:
 - Wie verteilen sich die Cortisoldaten über die Gesamtstichprobe?
 - In welchem Ausmaß lassen sich Cortisolanstiege am Morgen nachweisen, und inwieweit hängen diese von der Uhrzeit am Morgen bzw. dem Zeitabstand zwischen den Morgenmessungen ab?
 - Bestehen Unterschiede zwischen den jeweils zu verschiedenen Zeitpunkten erhobenen Cortisolkonzentrationen nach Geschlecht, Alter oder Berufsgruppe?

Weiterhin sollte untersucht werden, inwieweit sich im Tagesverlauf eine „Beanspruchungs-Dynamik“ abzeichnen lässt. Hierzu wurde betrachtet, ob sich erstens auf subjektiver Ebene Befindensänderungen erfassen lassen, die möglicherweise durch belastende Ereignisse ausgelöst wurden, und zweitens, ob sich diese Stressreaktionen auch im Cortisol-Tagesprofil, bspw. durch erhöhte Cortisolwerte bemerkbar machen. Die HPA-Reaktivität wurde also im Vergleich zur parallel erfassten subjektiven Beanspruchung betrachtet. Es ergaben sich folgende Fragestellungen:

- Tagesverlauf der subjektiven Beanspruchung:
 - Wie verteilen sich die Befindenswerte über die Gesamtstichprobe und über den Tag hinweg?
 - Lassen sich mit einem mittleren subjektiven „Gesamt-Beanspruchungsindex“ niedrig beanspruchte von hoch beanspruchten Personen unterscheiden?
 - Wie häufig werden welche kritischen bzw. belastenden Ereignisse genannt und stehen diese in Verbindung mit dem Befinden?

- Besteht ein korrelativer Zusammenhang zwischen aktuellen Befindens- und Cortisolmaßen bzw. zwischen der mittleren Beanspruchung und dem Tages-Cortisolspiegel?

Es wurden außerdem in Bezug auf die Gesamtstichprobe und gruppenspezifisch die Ausprägung dispositioneller psychischer Merkmale sowie die Prävalenz komorbider bzw. stress-assoziiertes Faktoren untersucht. Dazu zählen mögliche psychische Störungen, körperliche Symptome, medizinische Befunde und auch wahrgenommene arbeitsbezogene Belastungen und Beschwerden. Es stellten sich folgende Fragen zur somatopsychischen Komorbidität:

- Wie verteilen sich die psychometrischen Werte in der untersuchten Stichprobe, und wie groß ist die Prävalenz psychischer/somatischer Störungen, evtl. auch im Vergleich zur Normalpopulation?
- Gibt es diesbezüglich geschlechts-, alters-, berufsspezifische Differenzen?
- Wie groß ist die Prävalenz medizinisch diagnostizierter gesundheitlicher Störungen in der Gesamtstichprobe?

Ein weiteres Ziel bestand schließlich darin, systematische Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Untersuchungsparametern aufzuzeigen, um Aussagen über die Merkmals- bzw. „Beanspruchungs“-konstellation von Arbeitstätigen verschiedener „psychosozial belasteter“ Berufe zu treffen. Bei Vorliegen extrem hoher bzw. niedriger Cortisolspiegel fanden spezifische individuumsbezogene Analysen hinsichtlich Belastung, psychischer Beanspruchung, komorbider Faktoren sowie ressourcenorientierter Merkmale wie bspw. Selbstwirksamkeitserwartung statt.

- Bestehen bivariate, korrelative Zusammenhänge zwischen verschiedenen Erfassungsebenen bzw. Beanspruchungsindikatoren über die Gesamtstichprobe hinweg?
- Welche sonstigen konstitutionellen oder Beanspruchungs-Merkmale weisen Individuen mit extremen Cortisollevels auf?

Letztlich wurden sämtliche Daten im Zusammenhang mit der „objektiv“ bzw. extern beurteilten Arbeitsbelastung betrachtet. Der Arbeitsplatz eines jeden Probanden wurde hierzu in die nominalen Kategorien „hoch belastet“ vs. „niedrig belastet“ eingeteilt. Damit sollte ermittelt werden, ob sich ein Zusammenhang zwischen

Arbeitsplätzen mit hoher psychischer Belastung und hohen individuellen Beanspruchungsindices zeigt.

Erste Ergebnisse zu Reliabilität und Stabilität des Fragebogens sowie der Cortisolparameter wurden bereits im Zwischenbericht zur Studie (Marquard et al., 2003) beschrieben. Weiterhin findet sich eine ausführliche Analyse der Cortisol-Datenstruktur bei Möltner et al. (2003).

Die Untersuchung verteilte sich auf zwei Teilstudien, wobei Teilstudie II (TS II) eine Replikation der ersten Untersuchung mit einem größeren Stichprobenumfang und einem leicht modifizierten Inventar darstellte. Diese Arbeit konzentriert sich auf die Beschreibung der Ergebnisse von Teilstudie I (TS I). Soweit zum Auswertungszeitpunkt allerdings schon Daten von TS II vorlagen, wurden diese an den entsprechenden Stellen zum Vergleich herangezogen.

6.3 Methoden

6.3.1 Stichproben

Die Stichprobe der Teilstudie I (N=122) setzt sich aus Arbeitstätigen der folgenden Berufsgruppen zusammen:

- Krankenpflegepersonal (N=60): 6 Männer, 50 Frauen; mittleres Alter = $38,6 \pm 10,5$ Jahre. Da 4 Personen nur den psychologischen Fragebogen ausgefüllt und dann die weitere Untersuchung abgebrochen haben, liegen für diese keine Alters- und Geschlechtsangaben vor.
- Lehrerinnen und Lehrer einer Gesamtschule, einer Hauptschule und eines Gymnasiums (N=25): 9 Männer, 16 Frauen; Altersdurchschnitt = $49,6 \pm 7,9$ Jahre.
- Hotel-Servicekräfte aus Empfang und Restaurant aus zwei Hotels (N=17): 8 Männer, 9 Frauen; Altersdurchschnitt = $26,9 \pm 8,8$ Jahre.
- Sachbearbeiter aus zwei kommunalen Sozial- und Ausländerämtern mit Personenverkehr (N=24): 6 Männer, 18 Frauen; Altersdurchschnitt = $39,8 \pm 9,5$ Jahre.

Tabelle 13a: Altersverteilung der Stichprobe TS I nach Berufsgruppe und Geschlecht (m: männlich; w: weiblich).

Alter	Unter 30		30-39		40-49		Ab 50		Gesamt
	m	w	m	w	m	w	m	w	
Krankenpflege		11	1	19	4	11	1	9	56
Lehrer		1		2	1	5	8	8	25
Hotelservice	7	6	1			3			17
Sachbearbeiter	1	3	2	5	2	7	1	3	24
Gesamt	8	21	4	26	7	26	10	20	122

Die Replikationsstichprobe (Teilstudie II; N=383) besteht aus

- Krankenpflegepersonal aus Kliniken unterschiedlicher Fachrichtungen und Größe (N=114): 26 Männer, 88 Frauen; Altersdurchschnitt = $37,6 \pm 10,1$ Jahre.
- Lehrerinnen/Lehrer aus verschiedenen Grund- und Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien, Gesamtschulen und Berufsschulen (N=120): 40 Männer, 80 Frauen; mittleres Alter = $50,1 \pm 8,0$ Jahre.
- Sachbearbeiter/innen in Sozial- und Ausländerämtern verschiedener Gemeinde- und Stadtverwaltungen sowie aus Landratsämtern (N=90): 24 Männer, 66 Frauen; $38,4 \pm 8,9$ Jahre.
- Hotelservicepersonal aus verschiedenen großen Hotels (N=22): 6 Männer, 16 Frauen; $27,4 \pm 7,3$ Jahre.
- Zufallsgruppe (N=37): Berufstätige, die keiner der genannten Prüfgruppen angehören und an der Studienteilnahme interessiert waren. Dazu zählen Handwerker, Produktionsarbeiter, Ärzte, Arzthelferinnen und Büroangestellte. 23 Männer, 14 Frauen; $43,2 \pm 11,7$ Jahre.

Tabelle 13b: Altersverteilung der Stichprobe TS II nach Berufsgruppe und Geschlecht (m: männlich; w: weiblich).

Alter	Unter 30		30-39		40-49		Ab 50		Gesamt
	m	w	m	w	m	w	m	w	
Krankenpflege	5	25	6	30	9	25	6	8	114
Lehrer		1	2	13	6	22	32	44	120
Hotelservice	3	12	1	3	2	1			22
Sachbearbeiter	1	12	8	28	10	20	5	6	90
Zufallsgruppe	3	1	6	4	4	6	10	3	37
Gesamt	12	51	23	78	31	74	53	61	383

6.3.2 Studienplan

Beide Teilstudien basieren auf einem quasiexperimentellen Design mit vier Gruppenfaktoren (unabhängigen Variablen) für jeweils einfaktorielle Varianzanalysen. Die abhängigen Variablen wurden teilweise im Verlauf und im Querschnitt gemessen (Übersicht: Tab.14).

Tabelle 14: Versuchsplan der Teilstudien I und II.

Unabhängige Variablen			
Geschlecht	Alter	Berufsgruppe	Belastungslevel (TS I)
	<ul style="list-style-type: none"> • Unter 30 Jahre • 30-39 • 40-49 • ab 50 Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> • Krankenpflege • Lehrer • Hotelservice • Sachbearbeiter • Zufallsgruppe (nur TS II) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch belastet • Niedrig belastet
Abhängige Variablen (Beanspruchungsindikatoren)			
Im Verlauf		Im Querschnitt	
<ul style="list-style-type: none"> • HPA-Reaktivität: <ul style="list-style-type: none"> - Verlaufsparemeter - Gesamt-Cortisolkonzentration <p style="text-align: center;"><u>nur TS I:</u></p> • Befindlichkeit: <ul style="list-style-type: none"> - „State“-Dynamik der aktuellen Beanspruchung - Beanspruchung als „Trait“ • subjektiv bzw. elektronisch erfasste Mess-Uhrzeiten: <ul style="list-style-type: none"> → Experimentalgruppen: Speichelproben <i>mit</i> Compliance-Monitor vs. <i>ohne</i> Monitor 		<ul style="list-style-type: none"> • Psychische Komorbidität: <ul style="list-style-type: none"> - Dispositionelle Ängstlichkeit / Depressivität - Symptome / Störung • Somatische Komorbidität: <ul style="list-style-type: none"> - Subjektive körperliche Beschwerden - Medizinische Symptome • Subjektive Belastungs-/Ressourcenmerkmale 	

6.3.3 Durchführung und Ablauf

Die Datenerhebung fand jeweils im Betrieb oder im zuständigen arbeitsmedizinischen Zentrum des B.A.D. statt. Die Probanden waren im Vorfeld der Untersuchungen ausführlich über die Studie informiert worden. Am Untersuchungstag unterschrieben sie die Teilnahme-Erklärung zur Freiwilligkeit und

zur Anonymität der Datenverarbeitung. Anschließend wurde der Fragebogen ausgehändigt und erläutert. Das Material für die Speichelproben wurde zusammen mit dem „Stresstagebuch“ und einer ausführlichen mündlichen und schriftlichen Instruktion zur korrekten Anwendung bzw. der genauen Zeiteinhaltung überreicht. Danach fand die medizinische Anamnese und Untersuchung durch den Betriebsarzt statt. Die Probanden waren dazu angehalten worden, die Speichelproben an aufeinanderfolgenden Arbeitstagen durchzuführen und bis zur Abholung bzw. bis zum Versand ans Labor kühl aufzubewahren.

6.3.4 Messungen

Eine detaillierte Darstellung der aufgeführten Instrumente findet sich in Kapitel 4.3.

Verlaufsmessungen: Cortisol und subjektive Beanspruchung

Teilstudie I:

Die Speichelproben sollten an zwei aufeinanderfolgenden Arbeitstagen zu jeweils 6 festgelegten Zeitpunkten (unmittelbar nach dem Aufwachen, 30 Minuten später, um 8:00 Uhr, 11:00 Uhr, 15:00 Uhr und um 20:00 Uhr) entnommen werden. Die Probanden wurden gebeten, parallel zur Speichelentnahme das Stresstagebuch auszufüllen. Dort war die Uhrzeit jeder Probenentnahme einzutragen und zu jedem vorgeschriebenen Zeitpunkt das aktuelle Befinden anhand des KAB anzugeben. Zusätzlich sollte das Auftreten akuter Belastungen auf einer Liste mit Kategorien für „kritische“ Ereignisse mit „ja/nein“ vermerkt werden. Für den jeweiligen Messtag wurden sportliche Aktivität mit Uhrzeitangabe sowie Schlafmangel in der vorgehenden Nacht (Antwort „ja“/„nein“) erfragt.

Abweichung in Teilstudie II:

Hier sollten die Speichelproben an drei aufeinanderfolgenden Arbeitstagen entnommen werden. Instruierte Messzeitpunkte waren unmittelbar nach dem Aufwachen, 30 Minuten später, um 16:00 Uhr und um 20:00 Uhr.

Querschnittsmessung

Dispositionelle Ängstlichkeit und Depressivität wurden mit dem STAI Trait bzw. mit der ADS erfasst. Ein Depressions-Screening wurde mit der WHO-5-Skala

durchgeführt, Burnout mit dem MBI und die persönliche Selbstwirksamkeitserwartung mit der SWE-Skala gemessen. Körperliche Beschwerden wurden subjektiv mit dem GBB erfasst, zusätzlich fand eine arbeitsmedizinische Anamnese und Untersuchung statt. Demografische Variablen wurden anhand einer selbst erstellten Liste erhoben. Private Belastung wurde mit dem KFB sowie ein breites Spektrum psychosozialer Belastungsmerkmale mit dem COPSOQ erfasst. Schließlich wurde personunabhängig eine Arbeitsplatzanalyse nach Gruber & Mierdel (1996) durch Fremdbeurteilung durchgeführt.

6.3.5 Auswertung

Zur Untersuchung der Durchführungs-Compliance bei den Verlaufsmessungen wurden statistische Kennwerte für die Echtzeitangaben (getrennt für Monitor und Tagebuch) bestimmt und die Häufigkeiten der Abweichungen von der Instruktion dargestellt. Bezüglich der Mess-Uhrzeiten am Morgen fand auch ein Vergleich zwischen Berufsgruppen statt.

Im Vorfeld der statistischen Analysen der Cortisolwerte war aufgrund der Rechtsschiefe der Verteilungen eine Vorverarbeitung des Datensatzes notwendig. Es fand zunächst eine Datenbereinigung statt, indem sämtliche Werte ausgeschlossen wurden, die außerhalb bestimmter zeitlicher Toleranzbereiche lagen. Zusätzlich wurde zur Ausreißerbereinigung eine Winsorisierung (Kap.6.4.1.2, S.83) durchgeführt, womit die Schiefe etwas verringert werden konnte. Die Cortisolwerte wurden dann deskriptiv analysiert, die Verteilungen z.T. grafisch dargestellt. Gruppenspezifische Unterschiede nach demografischen Variablen (Alter, Geschlecht und Beruf) wurden jeweils mit einfaktoriellen Varianzanalysen berechnet.

Anschließend wurde der Verlauf der subjektiven Beanspruchung deskriptiv dargestellt. Anhand der Verteilung über die untersuchte Stichprobe wurden für den späteren Vergleich mit Cortisol drei Kategorien mit „hoch, niedrig und mittelmäßig Beanspruchten“ klassifiziert. Zur Bestimmung des Zusammenhangs mit Cortisol wurden Spearman Rangkorrelationen berechnet.

Weiterhin wurden die psychometrischen und medizinischen Daten deskriptiv analysiert und (wie oben, mit ANOVAS) schließlich auf gruppenspezifische Unterschiede hin untersucht. Skalenscores wurden nur bei Probanden mit vollständig ausgefüllten Items (d.h. Anzahl missings =0) berechnet.

Mit Spearman-Rangkorrelationen wurden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Parametern bestimmt. Die dabei verwendeten Cortisolparameter waren einzelne Verlaufswerte (jeweils gemittelt über die Anzahl der Messtage) sowie Tageskennwerte (durchschnittliche Gesamtkonzentration pro Tag, d.h. Mittelwert über die Cortisolwerte aller Messzeitpunkte eines Tages). Um bei der Ermittlung der Cortisol-Tageskennwerte den verzerrenden Einfluss durch fehlende Daten zu reduzieren, wurden individuelle Mittelwerte nur dann berechnet, wenn mindestens zwei Tages-Verlaufswerte, darunter der 30-Minuten-Wert, vorhanden waren. Aufgrund der zumindest in TS I zu kleinen Stichprobe und damit zu geringen Zellbesetzungen konnten keine mehrfaktoriellen Varianzanalysen oder Regressionsanalysen berechnet werden. Deshalb wurden auf individueller Ebene Profilanalysen bei „Hoch-Cortisol“ vs. „Niedrig-Cortisol“-Probanden durchgeführt. Die Einteilung in entsprechende Kategorien leitete sich von der Stichprobenverteilung ab.

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Statistik-Programmpaket SPSS 12.0 durchgeführt.

6.4 Ergebnisse

6.4.1 Cortisol

6.4.1.1 Compliance bei der Durchführung der Messungen

Im folgenden wird berichtet, inwieweit in Teilstudie I (TS I) die vorgegebenen Messzeitpunkte für die Speichelproben eingehalten wurden. Alle Probanden waren ausführlich darüber unterrichtet worden, welche Bedeutung die strikte Zeiteinhaltung bei den Speichelmessungen für die diagnostische Aussagekraft der Cortisolwerte hat. Darüber hinaus hatten sie die Anweisung erhalten, zu jedem festgelegten Erhebungszeitpunkt (*Erwachen, 30 Minuten später, 8.00 Uhr, 11.00 Uhr, 15.00 und 20.00 Uhr*) die tatsächliche Uhrzeit im Tagebuch zu vermerken, auch wenn diese von der vorgegebenen Zeit abwich. Bei 71 Probanden wurden die Messungen mit dem Compliance-Monitor „überwacht“. Die betreffenden Personen waren vorab über die Kontrollfunktion des Monitors aufgeklärt worden.

Messzeitpunkte der Speichelproben (Tagebuch und Monitor)

Ein Vergleich der auf den Mikrochips gespeicherten Messzeiten mit den entsprechend im Tagebuch angegebenen Uhrzeiten ergab, dass die Hälfte der Probanden in den subjektiven Angaben nicht mehr als 3 Minuten (im Durchschnitt über alle Messungen) von den Chip-Zeiten abwich. Bei 90% der Probanden lag die mittlere Differenz unter 12 Minuten. In zwei Fällen zeigten sich extreme Abweichungen zu den auf dem Chip-Zeiten (max. 34 Minuten).

Die Tab.15a+b stellen die Echtzeiten bzw. bei der nicht „überwachten“ Stichprobe die subjektiv berichteten Zeitpunkte der Speichelmessungen dar. Daraus ist ersichtlich, dass trotz einiger Ausreißer nach oben, d.h. Probenentnahmen zu deutlich späteren als den jeweils vorgegebenen Zeitpunkten, das Zeitregime von den Probanden an beiden Erhebungstagen weitgehend befolgt wurde. Bei der Stichprobe ohne Monitor (Tab.15b) sind die durchschnittlichen Messzeiten durch wenige Ausreißer stark verzerrt. Die Compliance bei der Zeiteinhaltung war insbesondere bei den Morgenmessungen sehr hoch. Der vorgeschriebene 30-Minuten-Abstand wurde bis auf wenige Ausnahmen an beiden Tagen sehr genau eingehalten. Über 90% der Morgenmessungen fanden in einem Zeitintervall von 20-40 Minuten statt.

Abweichungen außerhalb dieses Intervalls traten nur nach oben auf: Am ersten Messtag lag die Zeitdifferenz bei 7 von insgesamt 107 Probanden >40 Minuten, am zweiten Tag bei 5 von 106 Probanden.

Tabelle 15a: Echtzeiten der Speichelmessungen (Stichprobe mit Monitor, N=71).

	Vorgesehen	MW	sd	25 pct	Median	75 pct	Min	Max
Tag 1								
t1	Erwachen	5:58	1:25	5:22	5:48	6:18	0:17	12:15
t2	+ 30 Min.	6:36	1:15	5:56	6:18	6:47	4:50	12:44
t3	8:00	8:23	1:03	7:55	8:04	8:14	7:46	14:14
t4	11:00	11:31	1:33	10:58	11:03	11:23	10:21	20:32
t5	15:00	15:14	1:12	14:59	15:04	15:21	8:47	20:10
t6	20:00	19:46	2:46	19:54	20:04	20:12	0:49	23:33
t2-t1	30 Min.	0:33	0:07	0:30	0:30	0:33	0:29	1:20
Tag 2								
t1	Erwachen	6:11	1:20	5:25	5:57	6:29	4:04	13:26
t2	+ 30 Min.	6:51	2:04	6:00	6:29	6:59	4:32	21:29
t3	8:00	8:21	0:53	7:58	8:03	8:16	7:46	12:49
t4	11:00	11:29	0:57	10:59	11:10	11:29	10:41	15:23
t5	15:00	15:29	1:33	14:53	15:04	15:26	12:12	23:20
t6	20:00	20:12	1:07	19:53	20:00	20:18	15:21	23:54
t2-t1	30 Min.	0:31	0:04	0:30	0:30	0:31	0:20	0:45

Tabelle 15b: Subjektiv angegebene Zeitpunkte der Speichelproben (Stichprobe ohne Monitor, N=38).

	Vorgesehen	MW	sd	25 pct	Median	75 pct	Min	Max
Tag 1								
t1	Erwachen	6:34	2:19	5:08	5:57	6:37	2:19	4:15
t2	+ 30 Min.	7:14	2:47	5:42	6:30	7:07	2:47	4:45
t3	8:00	9:24	2:57	8:00	8:06	8:48	2:57	7:58
t4	11:00	12:22	2:43	11:00	11:05	12:00	10:55	21:15
t5	15:00	15:32	3:10	15:00	15:05	15:56	0:35	22:45
t6	20:00	19:29	4:35	20:00	20:15	20:40	0:25	23:30
t2-t1	30 Min.	0:40	0:51	0:30	0:30	0:32	0:30	5:45
Tag 2								
t1	Erwachen	6:32	2:09	5:13	5:51	6:37	4:15	13:00
t2	+ 30 Min.	7:09	2:23	5:45	6:22	7:30	4:45	14:08
t3	8:00	9:04	2:02	8:00	8:08	8:53	7:55	16:00
t4	11:00	12:11	2:02	11:07	11:17	12:00	10:55	18:56
t5	15:00	16:14	1:57	15:00	15:30	16:19	14:55	23:40
t6	20:00	19:36	4:27	20:00	20:10	21:00	1:10	24:00
t2-t1	30 Min.	0:36	0:21	0:30	0:30	0:30	0:25	2:29

Die größte Streuung bei den Aufwachzeiten besteht innerhalb der Berufsgruppen Krankenpflege und Hotelservice, wo in der Regel im Schichtdienst gearbeitet wird. Extreme Abweichungen von den Uhrzeit-Vorgaben ab der dritten Messung traten hauptsächlich bei Hotel-Servicekräften auf. Diese nahmen die erste Speichelprobe im Durchschnitt 3 Stunden später als die Probanden der anderen Berufe, weshalb sie dann auch im weiteren Tagesverlauf die Messzeiten zum Teil nicht mehr einhalten konnten. Es liegen in 9 Fällen (davon 6 aus dem Bereich Hotelservice) Tagesprofile vor, bei denen der Aufwachwert nach 9:00 Uhr erhoben wurde. Prinzipiell ist damit zu rechnen, dass der Zeitpunkt für die circadian bedingte Cortisolausschüttung bereits überschritten ist, wenn die ersten beiden Speichelproben erst nach dem Erwachen am späten Vormittag durchgeführt werden. Der morgentliche Konzentrationsanstieg wäre dann nicht mehr erfassbar.

In Teilstudie II (TS II) wurden von 342 Probanden Speichelproben abgegeben. Die Messzeiten wurden nicht elektronisch erfasst. Den subjektiven Zeitangaben im Stresstagebuch zufolge wurden die vorgeschriebenen Zeiten bis auf einzelne Ausreißer aber sehr genau eingehalten (Tab.16). Die zusätzliche Instruktion, die erste Speichelprobe möglichst nicht nach 8:00 zu nehmen, wurde an den drei Messtagen nur in 12 Fällen nicht befolgt. Tab.17 zeigt die mittleren Messzeitpunkte für die Speichelproben nach dem Erwachen und 30 Minuten später bei den verschiedenen Berufsgruppen. Die größte Variabilität besteht über alle Messtage hinweg im Bereich Krankenpflege, dies in vergleichbarer Höhe wie in TS I. Allerdings führen die Hotelservicekräfte in TS II im Gegensatz zur Stichprobe in TS I die Messungen nur um durchschnittlich eine halbe Stunde später als die anderen Gruppen durch.

Tabelle 16: Subjektiv angegebene Zeitpunkte der Speichelproben in TS II (N=342).

	Vorgesehen	MW	sd	25 pct	Median	75 pct	Min	Max
Tag 1								
Erwachen	6:07	0:53	5:30	6:00	6:30	3:55	13:00	
+ 30 Min.	6:39	0:54	6:00	6:32	7:05	4:30	13:00	
16:00	16:03	0:35	16:00	16:00	16:07	10:00	22:00	
20:00	20:02	1:14	20:00	20:00	20:10	2:00	23:00	
Tag 2								
Erwachen	6:14	1:23	5:30	6:01	6:38	4:00	23:15	
+ 30 Min.	6:40	0:57	6:00	6:30	7:13	4:30	13:30	
16:00	16:06	0:33	16:00	16:00	16:10	13:00	22:00	
20:00	20:04	1:06	20:00	20:00	20:10	2:00	22:30	
Tag 3								
Erwachen	6:10	0:57	5:30	6:00	6:39	3:30	14:30	
+ 30 Min.	6:42	0:59	6:02	6:31	7:10	4:00	15:00	
16:00	16:05	0:36	16:00	16:00	16:10	10:00	22:30	
20:00	20:02	1:04	20:00	20:00	20:10	2:00	22:00	

Tabelle 17: Subjektiv angegebene Zeitpunkte (MW und sd) bei den Morgenmessungen in TS I und TS II, Unterscheidung nach Berufsgruppe.

Teilstudie I						
Beruf	Tag 1		Tag 2			
	Erwachen	+ 30 Min.	Erwachen	+ 30 Min.		
Krankenpflege	5:55 ± 1:17	6:22 ± 1:25	6:01 ± 1:15	6:32 ± 1:16		
Lehrer	6:14 ± 0:41	6:26 ± 0:27	5:51 ± 0:29	6:23 ± 0:29		
Hotel	9:07 ± 2:30	10:03 ± 3:16	8:33 ± 2:25	9:19 ± 2:41		
Sachbearb.	5:49 ± 0:29	6:21 ± 0:31	5:52 ± 0:36	6:22 ± 0:36		
Teilstudie II						
Beruf	Tag 1		Tag 2		Tag 3	
	Erwachen	+ 30 Min.	Erwachen	+ 30 Min.	Erwachen	+ 30 Min.
Krankenpflege	5:52 ± 1:21	6:26 ± 1:16	6:00 ± 1:39	6:24 ± 1:23	5:58 ± 1:28	6:30 ± 1:31
Lehrer	5:52 ± 0:28	6:45 ± 0:41	6:25 ± 1:46	6:47 ± 0:42	6:19 ± 0:40	6:50 ± 0:39
Hotel	6:38 ± 0:44	7:09 ± 0:45	6:40 ± 0:43	7:11 ± 0:48	6:24 ± 0:49	6:50 ± 0:53
Sachbearb.	5:59 ± 0:33	6:31 ± 0:35	6:06 ± 0:38	6:35 ± 0:36	6:06 ± 0:38	6:36 ± 0:37
Zufallsgruppe	6:19 ± 0:52	6:57 ± 0:57	6:19 ± 0:47	6:56 ± 0:57	6:21 ± 0:52	6:58 ± 0:57

Messzeit-Vorgaben für die statistische Auswertung

Für nachfolgende statistische Analysen, die sich auf die zeitbezogenen Cortisolkonzentrationen beziehen, sollten Messzeitfehler-bedingte Datenverzerrungen vermieden und somit eine interindividuelle Vergleichbarkeit gewährleistet werden. Daher wurden für die Verlaufparameter-Bestimmungen sowie auch z.T. für Gruppenvergleiche sämtliche Cortisolwerte ausgeschlossen, die außerhalb vorab definierter Zeitspannen erhoben wurden. Hierfür wurden folgende Bedingungen festgelegt (Möltner et al., 2003):

- Der 30-Minuten-Wert wurde nur dann in die Analyse miteinbezogen, wenn er in einem Zeitfenster von 20-40 Minuten nach dem Aufwachwert erhoben wurde.
- Für die 8:00-, 11:00-, 15:00- und 20:00 Uhr-Werte musste ein Zeitfenster von ± 1 Stunde eingehalten worden sein.
- Der 8:00 Uhr-Wert wurde nur einbezogen, wenn er nach dem 30'-Wert erhoben wurde.

Tab.18 gibt einen Überblick über den Rücklauf der Speichelprobenbeutel (jeweils à 12 Salivetten) pro Berufsgruppe. Die Mehrheit der nicht abgegebenen Proben geht auf die Beschäftigten im Hotel zurück, wo schließlich die größten Einschränkungen bestanden, das Cortisol-Zeitregime mit dem Tagesablauf bzw. den Schicht-Arbeitszeiten zu vereinbaren. Insgesamt liegen Cortisolverläufe von 106 Probanden vor. Wie weiterhin aus Tab.19 hervorgeht, ist auch der Anteil der Cortisolwerte mit korrespondierenden Messzeiten außerhalb der oben definierten Zeitfenster in der Gruppe der Hotel-Servicekräfte am höchsten. Dagegen erfüllten im Bereich Krankenpflege 44,9% der Profile, bei Lehrern 66,7% und bei Sachbearbeitern 56,5% der über zwei Tage erhobenen Cortisolverläufe vollständig die o.g. zeitbezogenen Bedingungen.

Bei Trennung der Stichproben nach *mit vs. ohne* Compliance-Monitor zeigt sich, dass in beiden Gruppen Tages-Verläufe mit einzelnen zeitlich abweichenden Messungen vorliegen. Innerhalb der Gruppe mit Monitor lagen 50,7% von insgesamt 67 Profilen, bei der Gruppe ohne Monitor 42,1% von 38 Profilen vollständig im zeitlichen Toleranzbereich. Ein geringfügiger Unterschied in Bezug auf Compliance in Abhängigkeit von der Anwendung des Monitors deutet sich im Bereich Krankenpflege an. Dort bestehen nahezu gleich große Stichproben (mit vs. ohne

Monitor), und es ist darum ein direkter Vergleich möglich. Innerhalb der Gruppe ohne Überwachung ist die Anzahl der aus den entsprechenden Zeitfenstern fallenden Daten höher.

Tabelle 18: Rückgabe der Salivettenbeutel für Speichelcortisol

Berufsgruppe	Proben vorhanden		Nicht vorhanden		Gesamt N
	N	Anteil	N	Anteil	
Krankenpflege	49	87,5%	7	12,5%	56
Lehrer	22	88%	3	12%	25
Hotelservice	12	70,6%	5	29,4%	17
Sachbearbeiter	23	95,8%	1	4,2%	24

Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung der Cortisolmessungen, die außerhalb der zeitlichen Toleranzgrenzen stattfanden. Unterscheidung nach Berufsgruppen bzw. mit vs. ohne Überwachung mit Compliance-Monitor

Messungen an 2 Tagen	Krankenpflege				Lehrer				Hotelservice				Sachbearbeiter			
	Mit Monitor		ohne		Mit Monitor		ohne		Mit Monitor		ohne		Mit Monitor		ohne	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0	12	46,2	10	43,5	10	66,7	4	66,7			1	14,3	12	57,1	1	50
1	8	30,8	4	17,4	3	20	1	16,7	1	20			6	28,6	1	50
2	3	11,5	4	17,4	1	6,7		16,7			2	28,8	1	4,8		
3			3	13	1	6,7	1				1	14,3	1	4,8		
4	1	3,8											1	4,8		
5								2	40							
6	1	3,8								1	20					
7	1	3,8						1	20			2	28,6			
8			1	4,3						1	20	1	14,3			
10			1	4,3												
Ges N	26		23		15		6		5		7		21		2	
Ges. abw. Messungen	31	9,9%	39	14,1%	8	4,4%	4	5,5%	26	43,3%	33	39,3%	15	6%	1	4,2%

6.4.1.2 Verteilung und Verlauf der Cortisolwerten

Folgende Analysen wurden mit einem bereinigten Datensatz durchgeführt, d.h. es wurden vorab sämtliche Cortisolwerte ausgeschlossen, die den o.g. Erhebungszeit-bezogenen Kriterien nicht entsprachen. Im Hinblick auf weitere statistische Auswertungen war weiterhin eine Vorverarbeitung der Daten notwendig, um die gängigen Methoden, die normalverteilte Daten voraussetzen, anwenden zu können.

Wie z.B. aus Abb.13 sowie aus Tab.20 hervorgeht, sind die vorliegenden Cortisol-Rohwerte (in nmol/l) deutlich rechtsschief ($s > 0$) verteilt und damit für parametrische Verfahren ungeeignet. Durch Winsorisierung der Daten, bei der die vier größten Werte durch den fünftgrößten, die vier kleinsten durch den fünftkleinsten ersetzt wurden, konnte eine Ausreißerbereinigung herbei geführt und damit auch die Schiefe zumindest geringfügig verringert werden (vgl. Möltner et al., 2003).

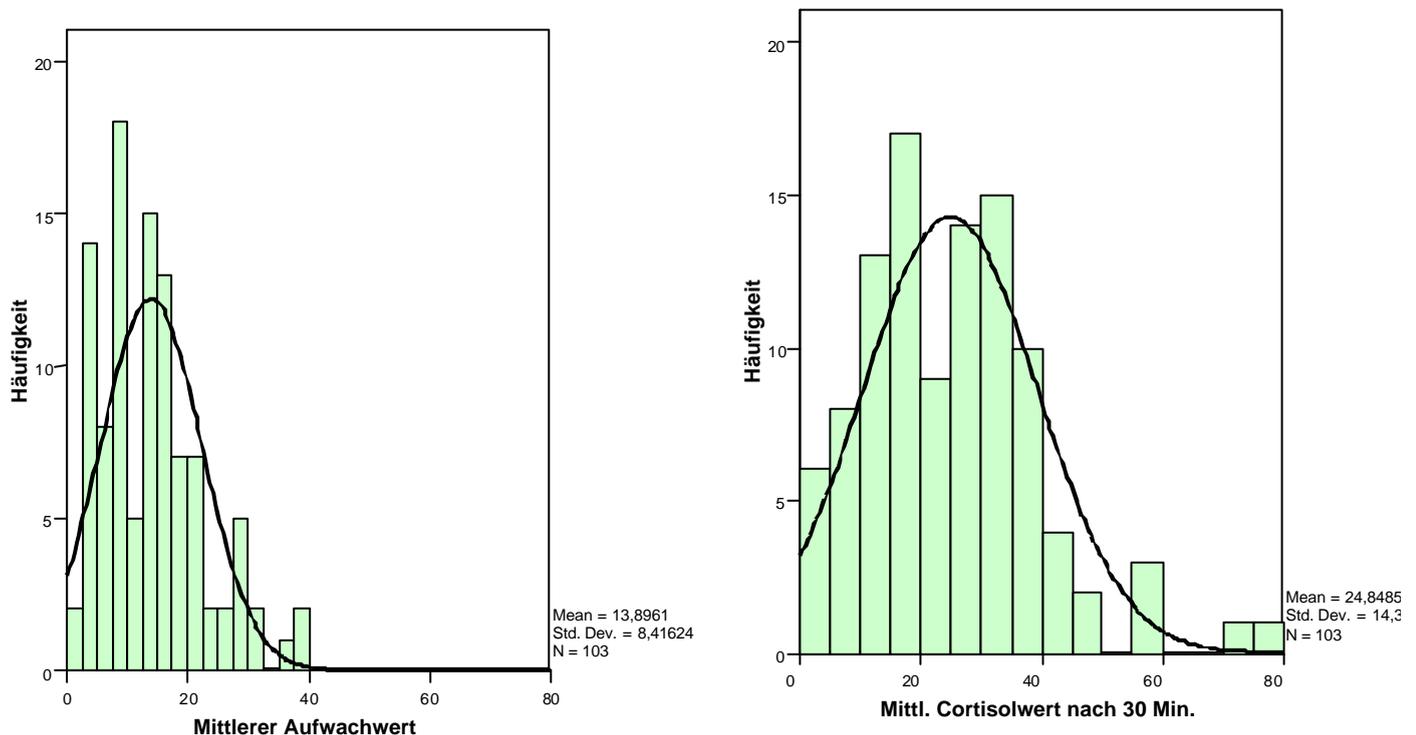


Abbildung 13: Verteilung der Cortisolkonzentrationen (nmol/l) nach dem Erwachen und 30 Minuten später (Rohwerte; MW aus beiden Tagen).

Tabelle 20: Cortisolkonzentrationen (nmol/l) TS I (mit Roh- und winsorisierten Daten) und TS II; Daten gemittelt über zwei bzw. drei Messstage.

TS I	N	MW	sd	Schiefe	Min	Max	Q1	Q2	Q3
Rohw.									
wach	103	13,90	8,42	0,86	2,15	39,95	7,55	13,35	18,10
30Min	103	24,85	14,38	0,89	2,25	76,95	14,25	24,05	32,60
8h	98	12,62	9,24	1,78	1,60	49,90	6,35	9,80	15,80
11h	100	6,79	3,92	0,94	0,30	18,80	3,98	5,85	9,39
15h	100	5,50	4,15	2,30	0,65	23,15	2,65	4,68	6,29
20h	101	2,92	3,65	5,89	0,10	32,95	1,10	2,25	3,63
winsor.									
wach	103	13,76	8,06	0,69	2,15	35,90	7,55	13,35	18,10
30Min	103	24,71	13,82	0,66	3,30	66,00	14,25	24,05	32,60
8h	98	12,53	8,93	1,74	1,80	49,90	6,35	9,80	15,80
11h	100	6,61	3,47	0,53	0,30	15,90	4,05	5,85	9,39
15h	100	5,33	3,50	1,75	0,90	20,55	2,65	4,68	6,29
20h	101	2,53	1,76	1,08	0,30	9,20	1,10	2,25	3,63
TS II	N	MW	sd	Schiefe	Min	Max	Q1	Q2	Q3
Rohw.									
wach	337	15,79	8,08	0,97	0,20	54,07	10,41	14,73	19,35
30Min	336	24,84	12,49	0,85	1,94	68,53	15,89	22,68	32,47
16h	337	5,71	3,79	2,32	0,40	28,30	3,47	4,87	6,78
20h	336	2,84	2,75	3,72	0,20	24,40	1,27	2,20	3,43

Cortisol-Tagesgang

Im Mittel über alle Personen zeigt sich bei beiden Stichproben sehr deutlich der typische bitone Tagesverlauf: Der Cortisolspiegel steigt innerhalb der ersten halben Stunde nach dem Erwachen deutlich an (in TS I durchschnittlich um $10,95 \pm 12,21$ nmol/l; in TS II um $9,02 \pm 11,24$ nmol/l) und sinkt bis zum Abend auf eine Konzentration <5 nmol/l ab (Abb.14). Aus Tab.21 bzw. Abb.15 wird aber auch ersichtlich, dass insbesondere die Morgenwerte interindividuell sehr stark streuen. Bei beiden untersuchten Stichproben liegt die Standardabweichung der Morgenreaktion jeweils über dem Mittelwert, und es zeigt sich, dass sowohl in TS I als auch bei der größeren Stichprobe von TS II 20% der Probanden keinen Anstieg aufweisen bzw. der Cortisolspiegel bis zur zweiten Messung sogar sinkt.

Eine daraufhin durchgeführte Prüfung der entsprechenden Profile und Messzeiten von TS I ergab, dass bei 20 Probanden sinkende Cortisolkonzentrationen bzw. Anstiege von <1 nmol/l von der ersten (Aufwach-) bis zur zweiten („30Min“-) Messung

vorliegen. Bei 13 Probanden war die Entnahme der Speichelproben mit dem Compliance-Monitor überwacht worden. Nach den dort gespeicherten Uhrzeiten fanden sämtliche Morgenmessungen bis auf zwei Ausnahmen instruktionsgemäß vor 8Uhr und in einem Abstand innerhalb von 20-40 Minuten statt. In einem Fall wurde an einem Tag erst nach 9Uhr gemessen, im zweiten Fall lag der Zeitabstand an beiden Tagen bei jeweils 46 Minuten. Die übrigen 7 Probanden ohne Monitor erfüllten laut Tagebuchangaben ebenfalls alle o.g. zeitlichen Voraussetzungen. Weiterhin hatten 9 der 20 Probanden (ausschließlich Krankenpflegepersonal) durchgehend flache Cortisolprofile, d.h. an beiden Tagen lagen die Konzentrationen zu keinem Messzeitpunkt über 10nmol/l. Die anderen Personen (N=11) hatten dagegen an zumindest einem Tag bereits sehr hohe Basal- (Aufwach-) Werte (>20 bzw. >30nmol/l), die sich dann bis zur zweiten Messung nur geringfügig veränderten und schließlich im Tagesverlauf ein niedriges Niveau (<5nmol/l) erreichten. Unter diesen Probanden sind alle untersuchten Berufsgruppen vertreten. In Kapitel 6.4.4.2 werden die betreffenden Personen auch hinsichtlich der anderen Beanspruchungsindikatoren untersucht.

Die akute HPA-Reagibilität auf externe Faktoren, wie bspw. belastende Situationen oder intensive körperliche Bewegung, ist natürlich wegen der Mittelung über Personen sowie auch im Individualfall aufgrund der geringen Anzahl von Messungen nicht erkennbar. Da sich stress-bedingte Cortisolanstiege innerhalb von längstens 60 Minuten wieder normalisieren (d.h. zum Ausgangsniveau zurückkehren), ist es unwahrscheinlich, solche Zustände kurzfristig erhöhter Konzentrationen mit nur 6 bzw. 4 Messungen über Mittag und Abend verteilt zu erfassen.

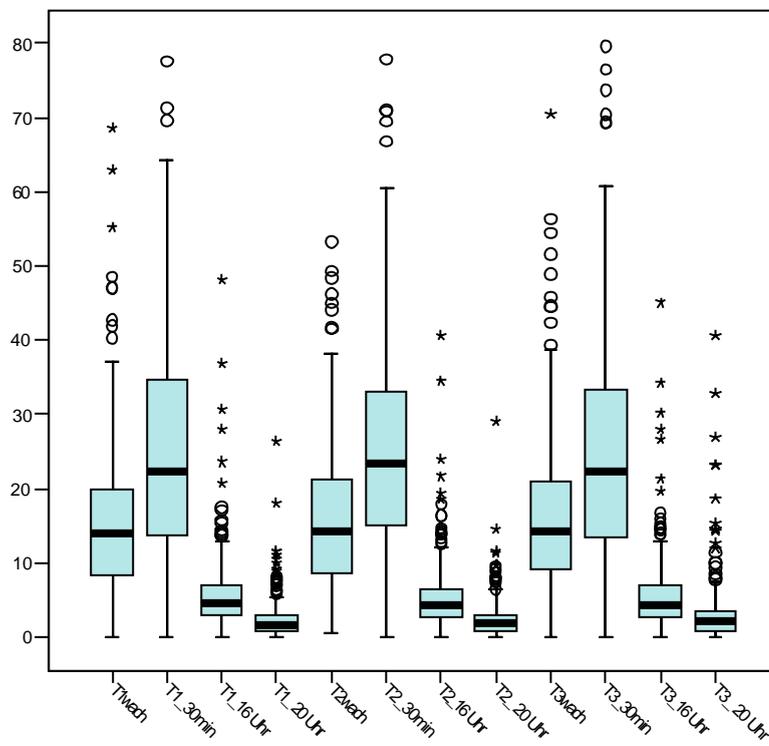
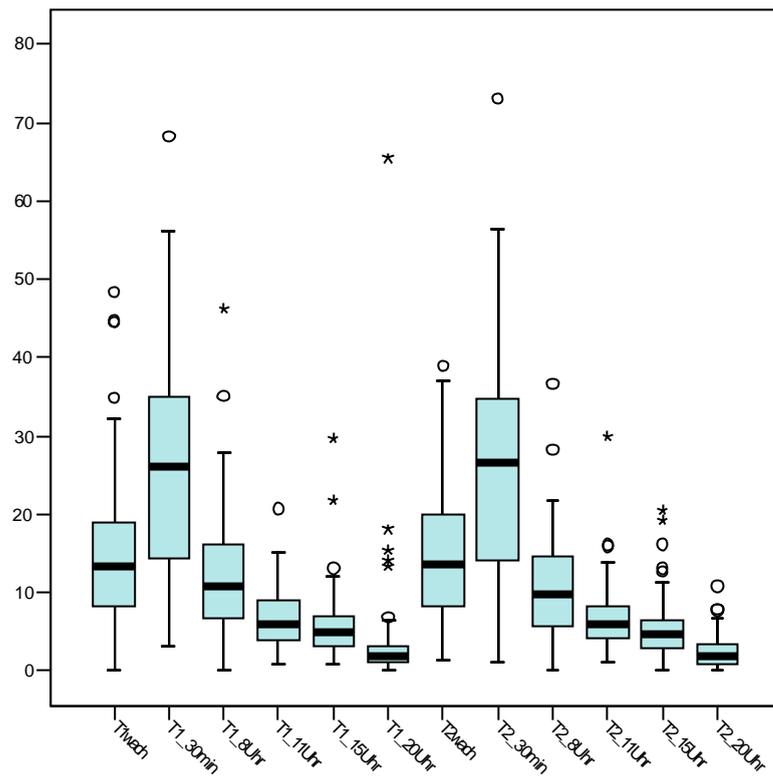


Abbildung 14: Boxplots der Cortisolwerte (nmol/l) zu allen Messzeitpunkten an 2 Tagen (obere Grafik, TS I) bzw. 3 Tagen (untere Grafik, TS II). Gesamt-N.

Tabelle 21: Verteilungskennwerte (Mittelwert, Standardabw., Minimum, Maximum, Dezile) für die Cortisol-Morgenreaktion („+30Min“ – Aufwachwert; in nmol/l).

Teilstudie I				
	Tag1	Tag2	mittl. Cortisol-Morgenanstieg	
N	96	101	103	
MW	11,53	10,74	10,95	
sd	15,10	13,76	12,21	
Min	-31,80	-23,80	-8,15	
Max	63,00	58,90	60,95	
D10	-3,53	-3,12	-0,81	
D20	0,06	-0,50	1,27	
D30	3,31	2,92	2,96	
D40	6,18	5,68	6,66	
D50	9,45	8,00	8,90	
D60	11,86	11,82	10,56	
D70	16,19	15,84	14,49	
D80	22,16	21,78	18,45	
D90	30,99	31,22	27,47	
Teilstudie II				
	Tag1	Tag2	Tag 3	mittl. Cortisol-Morgenanstieg
N	322	322	329	336
MW	9,67	8,60	8,39	9,02
sd	15,68	14,99	15,42	11,24
Min	-36,70	-51,70	-41,80	-30,27
Max	78,10	67,10	69,80	51,80
D10	-9,90	-8,11	-8,30	-4,44
D20	-2,16	-2,42	-1,72	1,36
D30	1,90	1,79	1,20	3,44
D40	5,24	6,16	4,50	5,98
D50	8,55	8,50	7,50	7,90
D60	11,90	11,00	10,61	10,12
D70	16,28	15,00	14,20	12,95
D80	22,44	19,10	18,20	17,25
D90	27,47	26,44	25,83	23,32

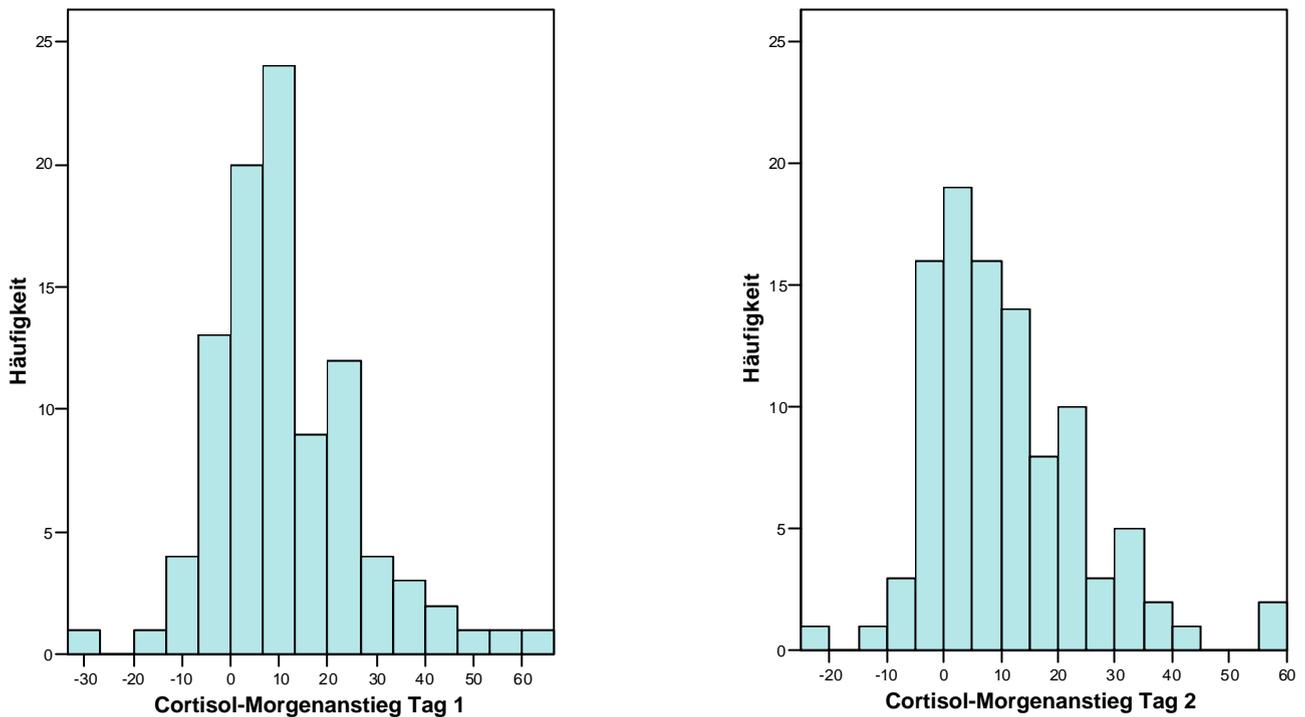


Abbildung 15: Verteilung der individuellen Morgen“anstiege“ (Differenz zwischen 30Min.-Wert und Aufwachwert; nmol/l) an Tag1 (links) und Tag2 (rechts) in TS I.

6.4.1.3 Gruppenspezifische Unterschiede

Die Tab.22-24 zeigen die Cortisolverläufe unterschieden nach Geschlecht, Alter und Berufsgruppe (einfaktorielle ANOVAs). Es sind die Ergebnisse der Stichproben aus TS I und TS II dargestellt. Die Werte von TS I entstammen dem nach Mess-Uhrzeit bereinigten, winsorisierten Datensatz; lediglich bei der berufsgruppenabhängigen Darstellung wurden auch die Werte zeitlich abweichender Messungen mit aufgenommen, da ansonsten die Gruppe der Hotelservicekräfte wegen der späten Messzeiten fast komplett entfallen würde. Es ist also zu beachten, dass in Tab.24 die „instruierten Messzeiten“ am Morgen nicht mit den Echtzeiten des Hotelservicepersonals übereinstimmen. Zur besseren Übersicht wurde jedoch die vorgesehene Uhrzeit angegeben (die Echtzeiten sind oben, Tab.17, ersichtlich). Bei den Daten von TS II handelt es sich um Rohwerte, also nicht vorverarbeitete Daten.

In beiden Untersuchungen liegen bei Männern nur geringfügig höhere Cortisolspiegel als bei Frauen vor. In TS I sind die Differenzen bei der 11:00- und 15:00-Messung statistisch zwar hochsignifikant ($F=9.43$, $p=.00$ bzw. $F=6.58$, $p=.01$), tatsächlich sind die Mittelwerts-Unterschiede jedoch gering (Tab.22). In Abhängigkeit vom Alter zeigen sich bedeutsame Effekte auf die Cortisolkonzentration bei der zweiten Morgenmessung. In TS I haben die über 50jährigen die höchsten Cortisolspiegel ($F=3.19$, $p=.03$), in TS II liegen in der Altersgruppe „40-49 Jahre“ die höchsten Werte vor ($F=3.77$, $p=.01$). Beim Vergleich der Berufsgruppen ergaben sich hochsignifikante Unterschiede: In TS I sind die Cortisolspiegel am Morgen bei den Lehrern am höchsten, im Bereich Krankenpflege am niedrigsten („Erwachen“: $F=12.88$; $p=.00$; „+30Min.“: $F=13.26$, $p=.00$; „8Uhr“: $F=4.89$, $p=.00$). Im Gegensatz dazu sind in TS II die berufsgruppen-spezifischen Differenzen zur ersten Messung niedrig und nicht signifikant, bei der zweiten Messung weisen Krankenpflegekräfte die höchsten Werte auf ($F=3.80$, $p=.01$).

Tabelle 22: Verteilung der Cortisolwerte (in nmol/l) nach Geschlecht. TS I: Mittlere Messwerte aus 2 Tagen; TS II: Mittlere Messwerte aus drei Tagen.

Teilstudie I				
Messzeit	Gesamt	Männlich	Weiblich	Sig.
Erwachen	13,9 ± 8,4	16,7 ± 9,8	13,2 ± 7,9	
+ 30 Min.	24,8 ± 14,4	26,9 ± 10,8	24,2 ± 15,2	
8:00	12,6 ± 9,2	15,9 ± 10,2	11,6 ± 8,8	*
11:00	6,8 ± 3,9	8,9 ± 4,2	6,2 ± 3,6	**
15:00	5,5 ± 4,1	7,4 ± 5,5	4,9 ± 3,5	**
20:00	2,9 ± 3,6	2,0 ± 1,2	3,2 ± 4,1	
Teilstudie II				
	Gesamt	Männlich	Weiblich	Sig.
Erwachen	15,8 ± 8,1	16,9 ± 8,8	15,2 ± 7,7	
+ 30 Min.	24,8 ± 12,5	23,2 ± 11,9	25,6 ± 12,7	
16:00	5,7 ± 3,8	6,0 ± 3,4	5,6 ± 4,0	
20:00	2,8 ± 2,8	3,1 ± 3,1	2,7 ± 2,6	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Tabelle 23: Verteilung der Cortisolwerte (in nmol/l) nach Alter. TS I: Mittlere Messwerte aus 2 Tagen; TS II: Mittlere Messwerte aus drei Tagen.

Teilstudie I					
Messzeit	Unter 30	30 bis 39	40 bis 49	Ab 50	Sig.
Erwachen	11,8 ± 8,1	12,9 ± 7,9	13,6 ± 8,2	16,5 ± 9,1	
+ 30 Min.	19,1 ± 10,1	22,1 ± 12,8	25,7 ± 14,2	30,6 ± 16,6	*
8:00	13,4 ± 8,9	10,1 ± 7,8	11,3 ± 5,4	15,4 ± 12,4	
11:00	8,0 ± 4,8	5,8 ± 3,6	6,1 ± 3,2	7,6 ± 4,0	
15:00	5,8 ± 5,2	5,2 ± 5,6	5,2 ± 2,9	5,8 ± 2,8	
20:00	3,4 ± 2,5	3,4 ± 6,3	2,3 ± 2,0	2,7 ± 1,9	
Teilstudie II					
	Unter 30	30 bis 39	40 bis 49	Ab 50	Sig.
Erwachen	14,9 ± 8,9	16,3 ± 7,5	15,8 ± 7,2	15,9 ± 9,0	
+ 30 Min.	24,0 ± 10,9	25,8 ± 13,1	27,5 ± 13,6	21,9 ± 11,0	**
16:00	6,3 ± 4,3	5,3 ± 3,2	6,1 ± 4,4	5,4 ± 3,3	
20:00	3,5 ± 3,8	2,3 ± 1,4	3,0 ± 2,8	2,8 ± 2,9	

* p < 0.05 ** p < 0.01

Tabelle 24: Verteilung der Cortisolwerte (in nmol/l) nach Berufsgruppe. TS I: Mittlere Messwerte aus 2 Tagen; TS II: Mittlere Messwerte aus drei Tagen.

Teilstudie I						
Instruierte Messzeit	Pflege	Lehrer	Hotel	Sachb.	Sig.	
Erwachen	9,4 ± 7,0	19,3 ± 7,5	13,3 ± 6,7	17,7 ± 7,1	**	
+ 30 Min.	17,6 ± 12,8	35,6 ± 15,7	20,6 ± 9,8	30,3 ± 7,6	**	
8:00	9,2 ± 7,1	16,4 ± 9,9	12,2 ± 7,4	14,0 ± 6,8	**	
11:00	5,8 ± 4,1	7,8 ± 2,8	8,8 ± 5,6	7,2 ± 3,7		
15:00	4,6 ± 4,3	6,3 ± 2,6	7,2 ± 7,7	6,7 ± 3,1		
20:00	3,2 ± 4,9	2,3 ± 1,5	3,4 ± 3,6	3,3 ± 2,7		
Teilstudie II						
	Pflege	Lehrer	Hotel	Sachb.	Zufallsgr.	Sig.
Erwachen	15,3 ± 8,6	15,3 ± 8,2	13,6 ± 6,8	17,4 ± 7,9	15,1 ± 6,9	
+ 30 Min.	29,0 ± 14,6	23,1 ± 12,4	20,6 ± 9,1	24,9 ± 11,0	22,2 ± 9,9	**
16:00	6,4 ± 4,3	5,1 ± 3,1	6,5 ± 4,7	5,5 ± 3,3	6,6 ± 4,9	*
20:00	3,2 ± 2,6	2,2 ± 2,3	4,4 ± 4,3	2,8 ± 2,9	3,7 ± 2,9	**

* p < 0.05 ** p < 0.01

6.4.2 Stresstagebuch: Tagesdynamik der akuten psychischen Beanspruchung

6.4.2.1 Verteilung und Verlauf der Werte zum aktuellen Befinden (nur TS I)

Die Summenwerte der KAB-Skala (Range von 6 „niedrigstes-“ bis 36 „höchstes Beanspruchungsniveau“) verteilen sich an beiden Tagen zu allen Messzeitpunkten annähernd normal und symmetrisch um den jeweiligen Mittelwert. Im Tagesverlauf zeigt sich durchschnittlich über die Gesamtstichprobe zunächst ein kontinuierlicher Anstieg des mittleren Beanspruchungslevels bis zur 4. Messung (11 Uhr), danach steigert sich das Befinden wieder bis zum Abend hin (Tab.25).

Tabelle 25: Mittlerer Verlauf der psychischen Beanspruchung (KAB-Summenscore) an zwei Messtagen

Instruierte Messzeit	Tag 1		Tag 2	
	MW	sd	MW	sd
Erwachen	17,4	5,6	17,8	6,1
+ 30 Min.	18,3	5,5	18,3	5,9
8h	19,6	6,0	19,8	6,0
11h	20,3	6,0	21,3	6,9
15h	18,3	6,2	19,4	6,3
20h	15,9	6,1	15,8	5,7

Anhand der individuellen Tagesverläufe wurde untersucht, inwieweit sich über die mehrfach wiederholte Befindensabfrage mit dem KAB persönliche Befindlichkeitsveränderungen über den Tag hinweg erfassen lassen bzw. ob damit eher ein individuelles „Traitmaß“ für das allgemeine Beanspruchungslevel abgebildet wird. Abb.16 zeigt die Verteilung der über Messzeitpunkte und Tage gemittelten Befindlichkeitswerte. Daraus geht hervor, dass die Mehrzahl der Probanden sich insgesamt mittelmäßig beansprucht fühlt und nur wenige Personen schlechtes bzw. sehr gutes Befinden berichten. Für die folgende Betrachtung der individuellen Befindlichkeits-„Profile“ wurde demnach eine Einteilung in drei Gruppen vorgenommen:

„Niedrig Beanspruchte“ (NB):

Mittlerer KAB-Summenscore $\leq 12,7$ (10. Perzentil); N=10

„Mittelmäßig Beanspruchte“ (MB):

Mittlerer KAB-Summenscore = 16,3 bis 20,9 (Interquartilbereich); N=42

„Hoch Beanspruchte“ (HB):

Mittlerer KAB-Summenscore $\geq 23,4$ (90. Perzentil); N=10

Dabei zeigte sich, dass die Befindenswerte sowohl im Tagesverlauf also auch im Zeitraum von zwei Tagen intraindividuell eher gering variieren. Vielmehr lassen sich bzgl. des Gesamtlevels interpersonelle Unterschiede zwischen den Gruppen (NB, MB und HB) ausmachen. Die Abb.17a-c stellen einzelne Befindlichkeits-Profile beispielhaft für niedrig, mittelmäßig sowie hoch beanspruchte Probanden dar. Daraus geht hervor, dass die Wertebereiche der einzelnen Gruppen sich kaum überschneiden. Bis auf Proband „MB4“, der über die Zeit hinweg fast das gesamte Wertespektrum von „niedrig“ bis „hoch beansprucht“ aufweist, bleiben die meisten Profile eher auf dem gleichen niedrigen, mittleren oder hohen Niveau. Dies spricht dafür, dass mit dem Einsatz des KAB zu nur 6 festgelegten Tages-Zeitpunkten eher ein individuell überdauerndes Stimmungsmerkmal als die zeitliche Dynamik der akuten psychischen Beanspruchung erfasst werden kann. Eine tendenzielle Verbesserung des Befindens zum Abend hin lässt sich aber innerhalb der Ebenen von NB, MB, HB bei den meisten Profilen feststellen.

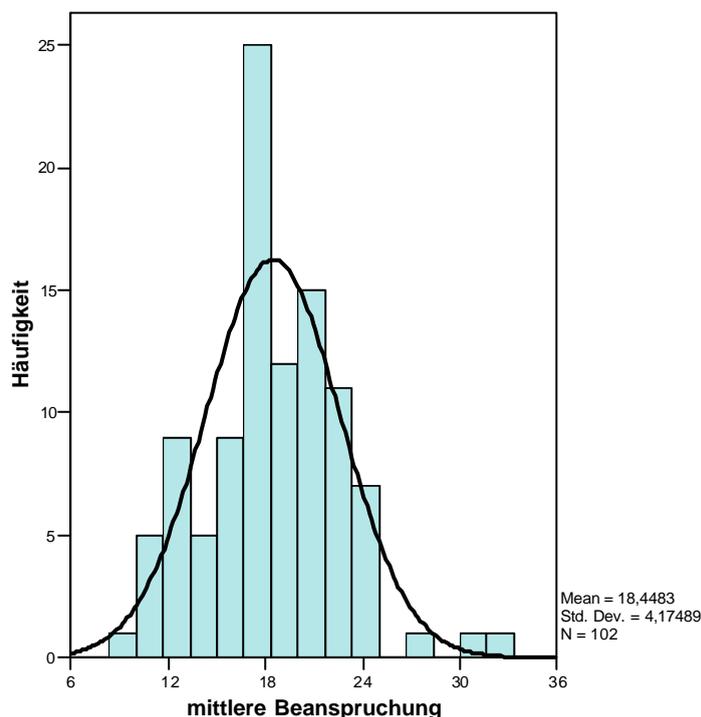


Abbildung 16: Verteilung der KAB-Befindlichkeitswerte.

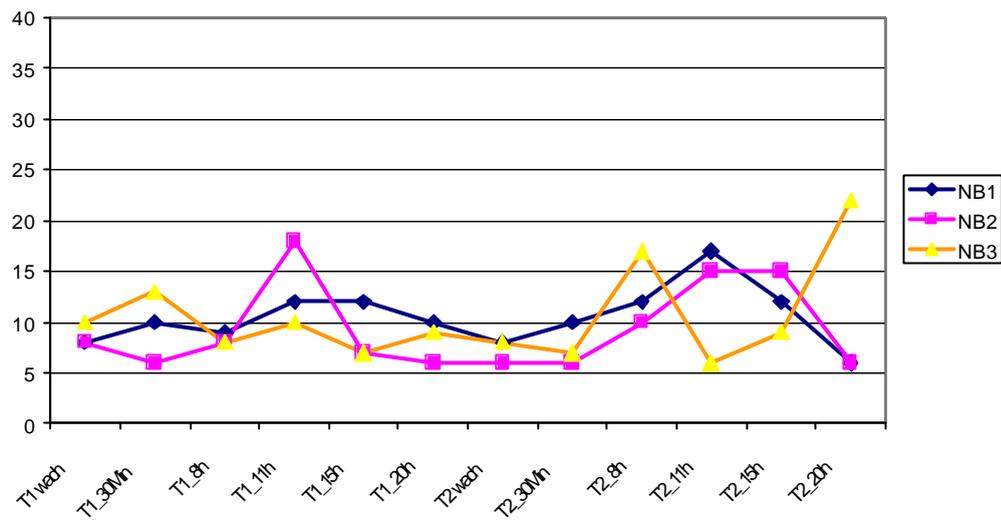


Abbildung 17a: Befindlichkeits-Profile (KAB-Summscore) „Niedrig Beanspruchter“ über 2 Tage.

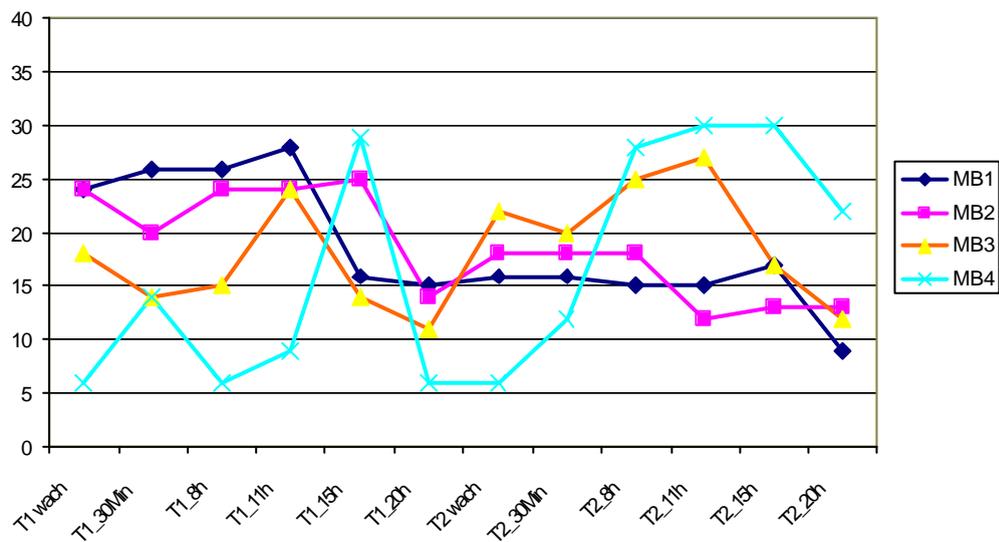


Abbildung 17b: Befindlichkeits-Profile (KAB-Summscore) „Mittelmäßig Beanspruchter“ über 2 Tage.

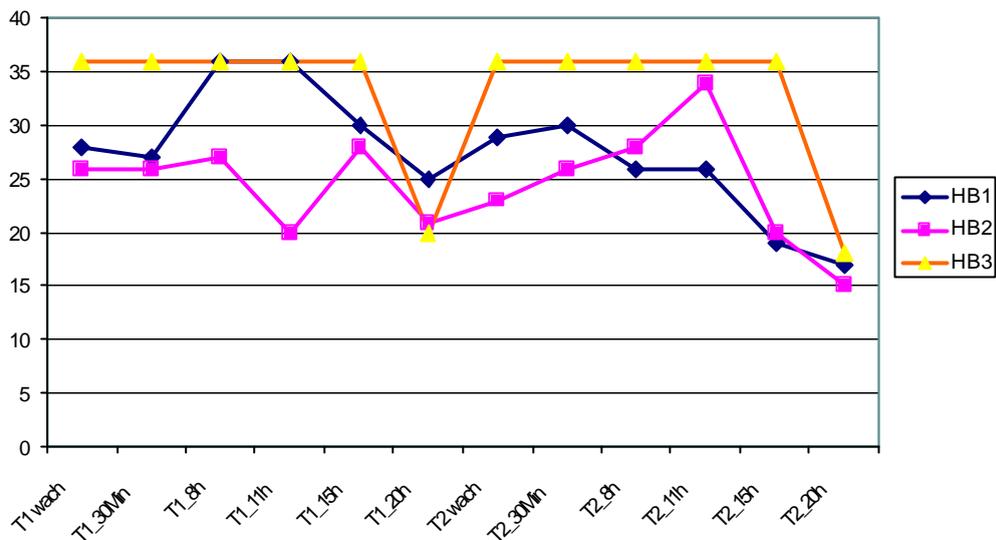


Abbildung 17c: Befindlichkeits-Profile (KAB-Summscore) „Hoch Beanspruchter“ über 2 Tage.

6.4.2.2 Protokoll belastender Ereignisse

Die Liste mit sechs „kritischen“ Ereignis-Kategorien sollte (wie der KAB) bei jeder Speichelprobe zu den täglich sechs vorgeschriebenen Messzeitpunkten ausgefüllt werden. Zu jedem Zeitpunkt konnten somit je nach Zutreffen 0-6 Ereignisse benannt werden. Die Angaben bezogen sich jeweils auf den Zeitraum seit der vorausgegangenen Messung. Die Ereignisliste war allerdings zu Beginn der Erhebungen noch nicht im Stresstagebuch enthalten. Die vollständige Tagebuch-Version wurde schließlich 101 Probanden vorgelegt, von denen 83,2% im Gesamt-Messzeitraum wenigstens eine Ereigniskategorie angegeben haben. Die häufigst genannten Belastungen waren „Aufgaben“, die „unter hohem Zeitdruck“ zu erledigen waren. Mit Abstand folgten „unvorhergesehene Zwischenfälle“ sowie „Auseinandersetzungen in Familie/Bekanntenkreis“. Deutlich seltener wurden soziale Konflikte und Probleme am Arbeitsplatz benannt (Tab.26).

Tabelle 26: Häufigkeit insgesamt (über 12 Messzeitpunkte hinweg) angegebener „kritischer“ Ereignisse.

Belastende Ereignisse	Anzahl Nennungen
Streit bei der Arbeit	29
Kritik von Vorgesetzten/Kollegen	43
Unvorhergesehener Zwischenfall	136
Zeitdruck	184
Privater Streit	126
Privates Problem	62
Gesamt	580

Bei Betrachtung der einzelnen Messzeitpunkte zeigt sich, dass in der Mehrheit keine oder nur wenige Ereignisse berichtet wurden. Analog zum Verlauf der Befindlichkeit (KAB) liegt aber auch hier über die Gesamtstichprobe hinweg eine zeitliche Dynamik vor: Die Häufigkeit belastender Situationen nimmt bis zum Mittag zu und sinkt zum Abend hin (Tab.27).

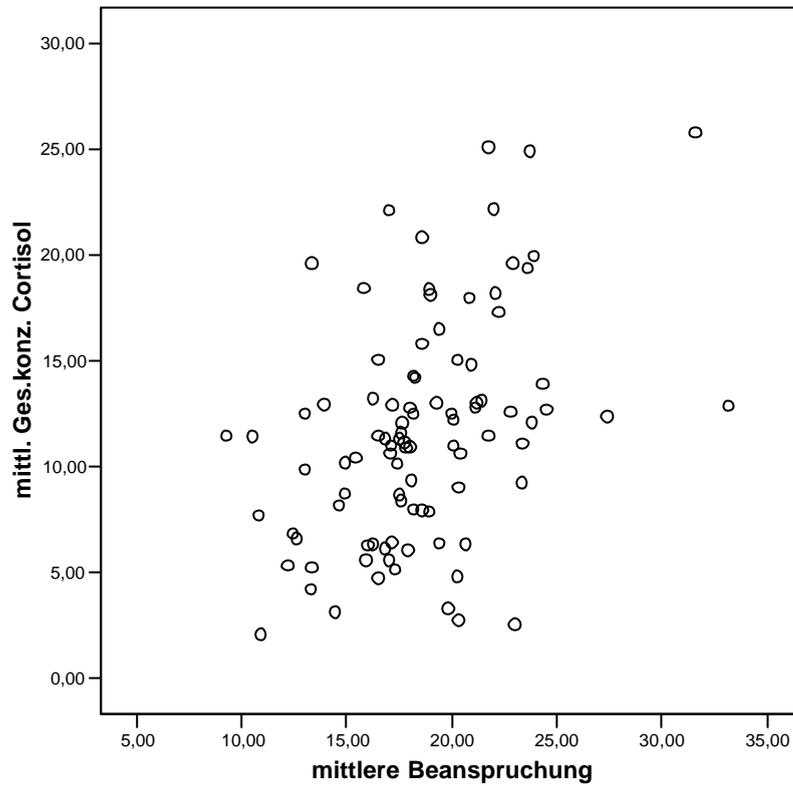
Tabelle 27: Protokoll belastender Ereignisse im Tagesverlauf

	Anzahl berichteter Ereignisse						
	0	1	2	3	4	5	6
Tag 1							
Erwachen	74	12	5				
+ 30 Min.	65	18	7	1			
8h	56	21	10	4		1	
11h	42	14	21	9	3	1	1
15h	78	12	1	1	1		
20h	81	10	1	1	1		
Tag 2							
Erwachen	67	17	5	1			
+ 30 Min.	68	14	4	2	1		
8h	56	14	11	5	2		
11h	32	21	17	11	2	2	1
15h	81	5	1		1		
20h	78	8	1	1	1		

Aufgrund der ausgeprägten Rechtsschiefe der Verteilung und der damit verbundenen geringen Zellbesetzung eignet sich das Ereignisprotokoll nicht zur statistischen Auswertung. Im individuellen Vergleich mit der im Tagebuch notierten psychischen Beanspruchung zeigt sich jedoch eine hohe Übereinstimmung zwischen Ereigniszahl und KAB-Score. So fallen bspw. die drei Probanden mit den meisten berichteten Ereignissen ($n= 22, 20, 17$) in den Bereich der „höher Beanspruchten“ mit KAB-Summenscores von 21,6; 31,6 bzw. 24,5. Hinsichtlich Ausmaß subjektiver Beanspruchung bzw. Anzahl „erlebter“ belastender Ereignisse liegen keine bedeutsamen geschlechts-, alters- oder berufsgruppen-spezifischen Differenzen vor.

6.4.2.3 Zusammenhang zwischen Befinden und Salivacortisol

Auf „Trait“-Ebene korreliert die über zwei Messtage ermittelte Befindlichkeit hochsignifikant mit der Cortisolkonzentration im Speichel, d.h. im Mittel über die Gesamtstichprobe steigt der Cortisolspiegel mit zunehmender subjektiver Beanspruchung (Spearman $r= .43, p=.00$; Abb.18). Bezogen auf die einzelnen Tage betragen die Korrelationen zwischen Beanspruchung und dem jeweiligen Tages-Cortisolgehalt $r= .29, p= .01$ (Tag1) und $r= .43, p= .00$ (Tag2).



$r = .43, p = .00; n = 94$

Abbildung 18: Zusammenhang zwischen subjektiver Beanspruchung „Trait“ (mittlerer KAB-Summenscore) und Cortisol (mittlerer Tageskennwert in nmol/l).

Der gefundene Zusammenhang spiegelt sich auch bei den Verlaufskennwerten am zweiten Messtag wieder: Dort liegen z.T. hochsignifikante Korrelationen zwischen „aktuellen“ Befindenswerten und der Cortisolkonzentration zu korrespondierenden sowie vorigen bzw. späteren Zeitpunkten vor. Dabei steht (wie oben) höhere subjektive Beanspruchung mit höherem Cortisolspiegel in Verbindung. Es finden sich Korrelationen bei zeitgleich erhobenen Tageswerten (ausgenommen der 15h-Messung) und zusätzlich zeigen sich Zusammenhänge zwischen dem Beanspruchungsausmaß 30Min. nach dem Erwachen, um 8h, 11h und erhöhtem Cortisol im Zeitraum danach bis 15h (Tab.28).

Tabelle 28: Spearman-Rangkorrelationen zwischen Cortisol-Verlaufswerten und subjektiver Beanspruchung (KAB-Summenscore) zu verschiedenen Messzeitpunkten.

Befinden	Cortisol					
	Erwachen	+ 30 Min.	8h	11h	15h	20h
Tag 1						
Erwachen	0.26*		0.28*	0.30**	0.24 ^a	
+ 30 Min.						
8h				0.19 ^a	0.24 ^a	
11h				0.17 ^a		
15h		0.23*				
20h						
Tag 2						
Erwachen	0.26*				0.19 ^a	
+ 30 Min.		0.34**	0.31**	0.24*	0.32**	
8h		0.45**	0.29**	0.29*	0.27*	
11h		0.40**	0.20 ^a	0.25*	0.30**	
15h	0.21 ^a					
20h					0.30**	0.23*

^a p < 0.10 * p < 0.05 ** p < 0.01 Nur signifikante Korrelationen wurden dargestellt

Zum individuellen Vergleich wurden die Profile der Personen aus den oben beschriebenen Kategorien „niedrige“, „mittelmäßige“ und „hohe Beanspruchung“ (NB, MB, HB) herangezogen. Abb.19a-c stellen die Cortisolprofile der entsprechenden Probanden aus Abb.17a-c dar. Hier zeigen sich in der Gruppe NB niedrigere Morgenwerte (30Min-Wert) als bei MB und HB. In der Gruppe MB fallen hohe Morgenanstiege bei teilweise schon erhöhten Aufwachwerten auf, die zum Abend hin wieder absinken. In der Gruppe HB sind die Morgenreaktionen vor allem durch bereits hohe Cortisol-Konzentrationen beim Erwachen gekennzeichnet. Insgesamt liegen die Basalwerte der hier abgebildeten Profile teilweise über dem

Durchschnittswert der Gesamtstichprobe (mittlerer Aufwachwert = 13,9 nmol/l), wobei alle Morgenmessungen gemäß Monitor bzw. Tagebuchangaben im vorgeschriebenen Zeitraum stattfanden. Ob es sich dabei also um einen zufälligen Effekt handelt oder ein Zusammenhang mit anderen auffälligen psychischen oder somatischen Kennwerten besteht, wird in Kap. 6.4.4 betrachtet.

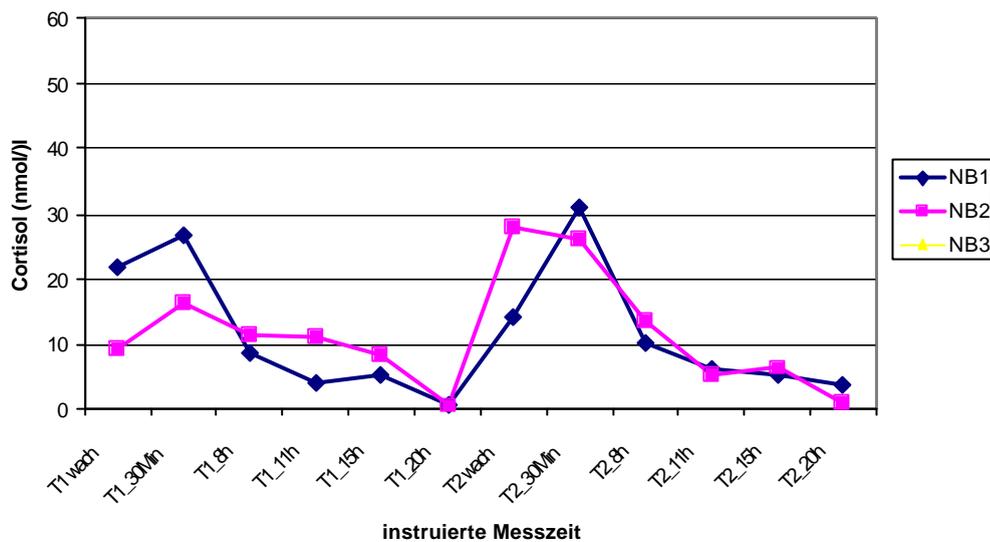


Abbildung 19a: Cortisolprofile „niedrig Beanspruchter“ über 2 Tage (Werte von NB3 fehlen). Echtzeiten NB1 (Sozialamt; Monitor): Tag1: 5:24, 5:56, 8:00, 11:00, 14:59, 20:33; Tag2: 5:25, 5:57, 8:01, 11:00, 15:00, 19:59. NB2 (Schule, Monitor): Tag1: 5:50, 6:22, 7:55, 11:10, 15:18, 20:21; Tag2: 5:55, 6:25, 8:03, 11:13, 15:44, 20:02.

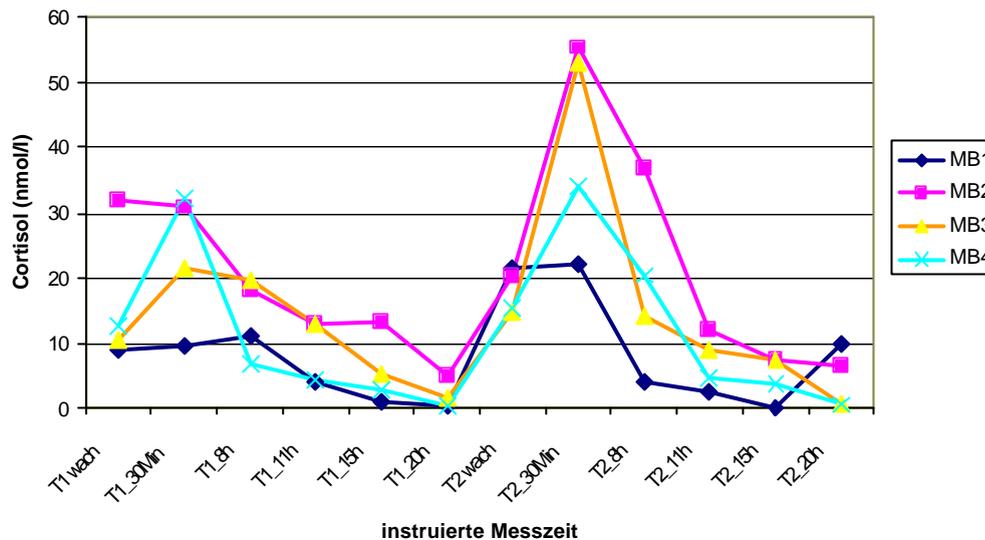


Abbildung 19b: Cortisolprofile „mittelmäßig Beanspruchter“ über 2 Tage. Echtzeiten MB1 (Hotel; Tagebuch): Tag1: 6:00, 6:30, 8:00, 12:00, 17:15, 20:30; Tag2: 6:30, 7:00, 9:00, 12:00, 18:10, 20:00. MB2 (Schule, Monitor): Tag1: 6:28, 7:03, 8:16, 11:17, 15:20, 19:20; Tag2: 6:34, 7:07, 8:03, 11:13, 15:26, 20:22. MB3 (Schule; Tagebuch): Tag1: 6:00, 6:30, 8:00, 11:05, 16:00, 19:50; Tag2: 6:00, 6:30, 9:00, 11:00, 15:00, 21:00. MB4 (Hotel; Monitor): Tag1: 6:58, 7:33, -fehlt-, 11:04, 15:45, 20:06; Tag2: 7:00, 7:37, 8:09, 11:06, 15:05, 19:35.

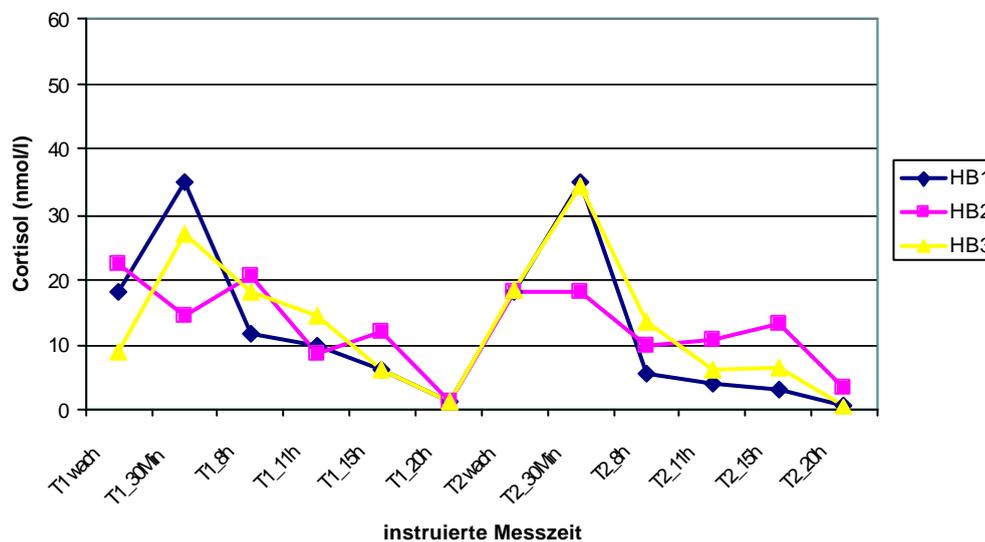


Abbildung 19c: Cortisolprofile „hoch Beanspruchter“ über 2 Tage. Echtzeiten HB1 (Klinik; Tagebuch): Tag1: 5:15, 5:45, 8:00, 10:55, 15:02, 20:40; Tag2: 5:20, 5:50, 8:30, 11:15, 15:45, 21:00. HB2 (Sozialamt, Monitor): Tag1: 5:59, 6:32, 8:10, 11:00, 14:59, 20:51; Tag2: 6:28, 6:59, 8:24, 11:52, 15:07, 19:59. HB3 (Sozialamt; Monitor): Tag1: 4:58, 5:33, 7:52, 11:28, 14:57, 20:00; Tag2: 5:01, 5:32, 8:00, 11:00, 14:59, 19:50.

6.4.3 Somatopsychische Komorbidität

6.4.3.1 Psychometrische Variablen

Daten der Teilstudie I

Verteilung der Skalenwerte

Mit dem psychometrischen Inventar wurden zum einen psychologische Merkmale und somatische Beschwerden anhand etablierter Skalen erfasst sowie zum anderen mit dem COPSOQ subjektive Arbeitsbelastungen bzw. –beanspruchungen gemessen.

Bei den psychologischen Skalen zeigen sich innerhalb der Gesamtstichprobe von TS I im Vergleich zur Normstichprobe (gesunde Erwachsenenpopulation) überdurchschnittlich hohe Werte bei Ängstlichkeit (negative Affektivität; mittlerer $PR_{STAF}=65,1$, $sd=29,7$) und Depressivität (mittlerer $PR_{ADS}=58,3$, $sd=33,7$). Die Prozenträge beider Skalen sind nicht normalverteilt. Beim STAI liegt eine deutliche Linksschiefe vor, denn 35 von 112 Probanden (31,3%) sind mit einem $PR>90$ als hochängstlich einzustufen. Die ADS-Skala ist bimodal verteilt, d.h. einer Gruppe mit recht niedrigen Werten steht eine hochdepressive Gruppe gegenüber: Bei 39,4% von 109 Probanden weisen $PR>82$ auf eine ernsthafte depressive Problematik hin. Die Verteilungen der Prozenträge der untersuchten Stichprobe sind für STAI, ADS sowie für die körperlichen Beschwerdeskalen des GBB in Boxplots in Abb.20 dargestellt.

Die Werte des WHO-Screenings verteilen sich ebenfalls bimodal, wobei hier eine größere Gruppe ausgeprägtes Wohlbefinden angibt (MW $PR_{WHO}=51,6$, $sd=22,2$). Dennoch fallen 42,5% von 113 Probanden mit unterdurchschnittlichem Wohlbefinden ($PR<52$) in die Kategorie „mögliche Depression“.

Der körperliche Gesamt-Beschwerdedruck ist in der Gesamtstichprobe durchschnittlich ausgeprägt (mittlerer $PR_{GBBB}=52,9$, $sd=27,9$). Überdurchschnittlich starke Beschwerden werden in den Bereichen *Erschöpfung* (MW $PR_{GBBE}=56,0$, $sd=28,1$), *Magenbeschwerden* (MW $PR_{GBBM}=59,8$, $sd=20,4$) und *Gliederschmerzen* (MW $PR_{GBBG}=62,3$, $sd=26,7$) berichtet. Dabei sind die Verteilungen von GBBE und GBBM mehrgipflig, die Skala GBBG ist aufgrund der zahlreichen Probanden (30,8%)

mit einem $PR > 80$ deutlich linksschief verteilt. In der Skala *Herz-Kreislauf-Beschwerden* zeigen sich insgesamt betrachtet keine auffälligen Werte ($MW_{PR_{GBBH}}=54,9$, $sd=21,9$). Diese Verteilung ist stark rechtsschief, da die Mehrzahl der Probanden unterdurchschnittliche Werte aufweist.

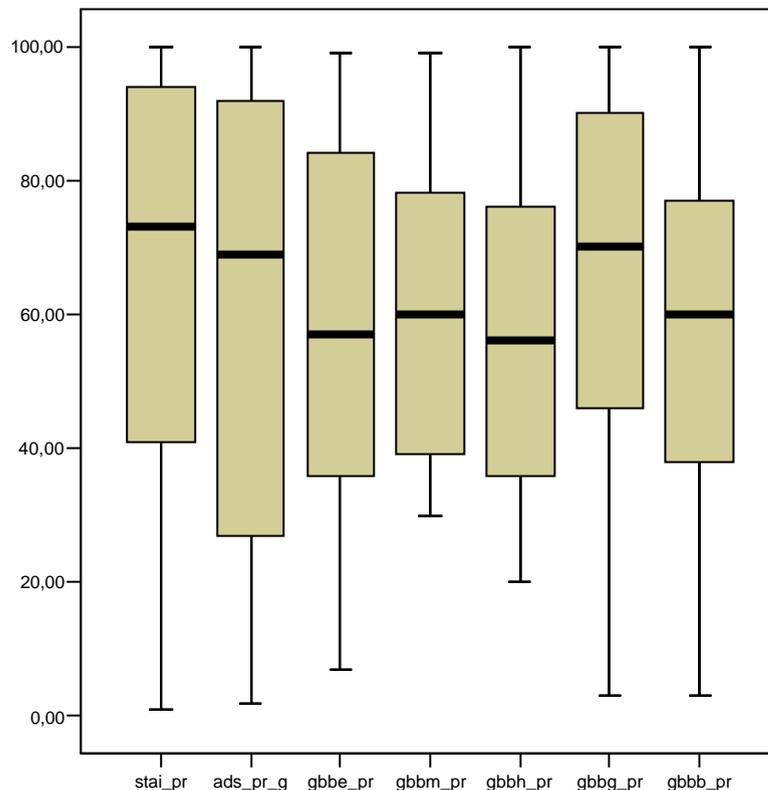


Abbildung 20: Prozentrang-Verteilung (Y-Achse=PR) der Skalen STAI, ADS, GBBE (Erschöpfung), GBBM (Magenbeschwerden), GBBH (Herzbeschwerden), GBBG (Gliederschmerzen) und GBBB (Gesamt-Beschwerdedruck) in TS I.

Zur Normierung der MBI-Werte wurden die Rohwerte (Summenscores) in T-Werte transformiert. Es ergaben sich für die Gesamtstichprobe im Vergleich zur Normstichprobe ($N=616$; Schwarzer & Jerusalem, 1999) mittlere Ausprägungen in den Burnout-Subskalen *Emotionale Erschöpfung* ($MW_{T_{MBIEE}}=49,9$, $sd=11,4$) und *reduzierte Leistungsfähigkeit* ($MW_{T_{MBIRL}}=52,2$, $sd=11,7$). Die Skala *Depersonalisation* ist wegen ihrer Itemformulierung ausschließlich für „helfende“ Berufe konzipiert, also für Tätigkeiten, die den permanenten verantwortungsvollen Umgang mit Menschen beinhalten. Die Arbeit in Dienstleistungsberufen ist zwar auch durch ständige Sozialkontakte geprägt, aber es besteht dort keine soziale „Abhängigkeit“ der „Kunden“ von den Berufsausübenden. Die daraus resultierende

soziale Belastung fällt somit nicht in die spezifische Burnout-Kategorie. Eine Anwendung dieser Skala im Bereich Sachbearbeitung und Hotelservice ist daher nicht angebracht. Im folgenden werden also nur die Daten von Krankenpflegepersonal und Lehrern berichtet. Die Skala Depersonalisation (mittlerer T-Wert =47,4, sd=11,6) ist stark rechtsschief verteilt, denn die meisten Probanden haben eher niedrige Werte, d.h. bei 50% der Probanden liegt der T-Wert <44 ($T_{MAX}=101$). Die Werte der beiden anderen Burnout-Subskalen verteilen sich annähernd normal und symmetrisch um den jeweiligen Mittelwert.

Für die SWE-Skala liegen ebenfalls T-Normen einer heterogenen Erwachsenen-Population (N=1660; Schwarzer & Jerusalem, 1999) vor. Im Vergleich zur Eichpopulation fällt die mittlere *allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung* der vorliegenden Stichprobe leicht unterdurchschnittlich aus (MW $T_{SWE}=44,5$, sd=12,0; $T_{MAX}=71$).

Für die mit dem KFB erfassten privaten Belastungsbereiche liegen keine Normwerte vor. Die Rohwerte aller Subskalen sind annähernd normalverteilt. Die Bereiche *soziale Kontakte* sowie *Familie und Partnerschaft* werden im Durchschnitt über die Gesamtstichprobe als eher gering belastend eingestuft (MW_{SOZ}=4,7, sd=3,2; Range 0-15 bzw. MW_{PARTNER}=10,3, sd=8,0; Range 0-35). Geringfügig höher wird die Belastung im *Alltag* eingeschätzt (MW=5,5, sd=3,5; Range 0-15). Das höchste Belastungsausmaß wird auf der Subskala *Arbeitsbelastung* angegeben (MW=8,1, sd=4,3; Range 0-15).

Offensichtlich sind die einzelnen Bereiche inhaltlich nicht unabhängig voneinander, was sich hier in hochsignifikanten Interkorrelationen ausdrückt (Tab.29). Alle Skalen erfassen zumindest partiell ein gemeinsames „depressives“ Konstrukt, also allgemeine Erschöpfung, Antriebslosigkeit und Niedergeschlagenheit oder emotionale Verstimmtheit.

Tabelle 29: Skalen-Interkorrelationen

	ADS	WHO	STAI	MBIEE	SWE	KFB ges
GBBB	0,55**	-0,51**	0,62**	0,50**	-0,26*	0,53**
ADS	1	-0,69**	0,79**	0,65**	-0,68**	0,64**
WHO		1	-0,79**	-0,68**	0,29**	-0,71**
STAI			1	0,66**	-0,43**	0,79**
MBIEE				1	-0,29**	0,64**
SWE					1	-0,29**

** p < 0.01

Gruppenspezifische Differenzen

In Tab.30a-c sind die Skalen-Mittelwerte in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und Beruf angegeben. Die gruppenspezifischen Unterschiede wurden jeweils mit einfaktoriellen Varianzanalysen bestimmt. Die einzigen geschlechtsabhängigen Unterschiede bestehen in Bezug auf Herz-Kreislauf-Beschwerden und Selbstwirksamkeit, wobei jeweils Frauen die „günstigeren“ Werte aufweisen. Es zeigte sich, dass jeweils in der jüngsten Altersgruppe (<30 Jahre) Angst- und Depressionsneigung sowie körperliche Erschöpfung und auch private Belastungen (in Familie und Partnerschaft) am stärksten ausgeprägt sind. Im Berufsgruppen-Vergleich erweist sich das Hotelpersonal als depressiv und insgesamt am stärksten beansprucht. In fast allen Bereichen liegen dort die höchsten (bzw. im Fall von Selbstwirksamkeit und Wohlbefinden die niedrigsten) Werte vor, auch wenn z.T. die Unterschiede nicht statistisch signifikant werden. Der zuvor genannte Alterseffekt ist somit zumindest teilweise konfundiert mit der Berufszugehörigkeit, denn in der Altersgruppe <30 befinden sich neben Krankenpflegepersonal größtenteils Hotelservicekräfte. Eine wiederholte ANOVA unter Ausschluss der Hotelgruppe bestätigt jedoch hohe Depressivität und die familiär bzw. partnerschaftlich bedingte Beanspruchung bei den jüngsten Beschäftigten ($F_{STAI}=3,0$, $p=0,03$; bei den Skalen ADS und KFB n.s.).

Tabelle 30a: Skalenwerte nach Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Sig.
STAI [%]	69.1 ± 29.7	63.8 ± 29.7	
ADS [%]	63.9 ± 33.9	56.5 ± 33.7	
GBB Erschöpfung [%]	59.4 ± 26.8	54.9 ± 28.5	
GBB Magenbeschwerden [%]	61.0 ± 21.3	59.4 ± 20.3	
GBB Herz-Kreislauf [%]	63.9 ± 21.7	52.2 ± 21.4	*
GBB Gliederschmerzen [%]	68.6 ± 25.9	60.4 ± 26.8	
GBB Gesamt [%]	59.3 ± 27.2	50.9 ± 28.0	
WHO [%]	55.9 ± 19.1	50.3 ± 23.1	
MBI Emot. Erschöpfung ^T	50.2 ± 11.8	50.0 ± 11.5	
MBI Depersonalisation ^T	46.0 ± 11.2	48.8 ± 12.1	
MBI reduz. Leistung ^T	51.2 ± 11.3	52.6 ± 12.1	
SWE ^T	39.6 ± 13.5	46.0 ± 11.1	**
KFB Arbeitsplatz ⁺	8.0 ± 4.6	8.3 ± 4.1	
KFB Alltag ⁺	5.9 ± 2.7	5.5 ± 3.7	
KFB Familie ⁺	11.1 ± 7.3	10.5 ± 8.3	
KFB Sozialer Bereich ⁺	4.5 ± 2.9	4.8 ± 3.3	
* p < 0.05 % Prozentrang	** p < 0.01 ^T T-Wert		+ Summenwert

Tabelle 30b: Skalenwerte nach Alter

	Unter 30	30 bis 39	40 bis 49	Ab 50	Sig.
STAI [%]	81.5 ± 20.5	66.2 ± 29.7	60.4 ± 28.5	53.4 ± 32.5	**
ADS [%]	73.1 ± 29.4	55.8 ± 34.4	56.6 ± 31.7	46.9 ± 35.8	*
GBB Erschöpfung [%]	65.2 ± 26.5	56.6 ± 26.1	61.3 ± 26.5	42.6 ± 28.9	**
GBB Magenbeschwerden [%]	60.8 ± 22.7	60.3 ± 20.2	63.3 ± 18.6	55.0 ± 20.1	
GBB Herz-Kreislauf [%]	58.0 ± 18.4	54.0 ± 23.2	58.3 ± 22.7	49.1 ± 22.9	
GBB Gliederschmerzen [%]	71.5 ± 23.9	64.5 ± 27.2	61.2 ± 27.1	52.8 ± 26.4	
GBB Gesamt [%]	63.0 ± 25.3	56.0 ± 26.9	50.6 ± 30.2	42.5 ± 26.2	*
WHO [%]	41.4 ± 20.2	46.3 ± 22.1	55.6 ± 22.4	63.3 ± 18.3	**
MBI Emot. Erschöpfung ^T	52.3 ± 10.0	50.8 ± 11.8	49.5 ± 12.7	47.8 ± 11.3	
MBI Depersonalisation ^T	58.2 ± 13.8	48.8 ± 11.6	44.8 ± 10.5	44.1 ± 9.2	**
MBI reduz. Leistung ^T	55.6 ± 8.4	49.9 ± 12.4	52.3 ± 12.7	51.1 ± 13.3	
SWE ^T	39.6 ± 10.5	47.7 ± 8.7	45.4 ± 13.2	45.3 ± 13.6	
KFB Arbeitsplatz ⁺	8.5 ± 3.3	9.4 ± 4.1	7.7 ± 4.7	7.7 ± 4.7	
KFB Alltag ⁺	6.4 ± 3.1	5.8 ± 2.9	5.3 ± 3.7	5.0 ± 3.8	
KFB Familie ⁺	13.8 ± 7.5	9.4 ± 8.9	10.1 ± 8.2	9.4 ± 7.1	
KFB Sozialer Bereich ⁺	4.6 ± 2.7	5.0 ± 3.6	5.1 ± 3.6	4.3 ± 2.8	
* p < 0.05 % Prozentrang	** p < 0.01 ^T T-Wert			+ Summenwert	

Tab.30c: Skalenwerte nach Berufsgruppe

	Pflege	Lehrer	Hotel	Sachb.	Sig.
STAI [%]	63.2 ± 28.1	60.7 ± 28.5	77.8 ± 26.4	64.6 ± 35.4	
ADS [%]	50.4 ± 33.1	57.9 ± 32.3	85.9 ± 21.3	55.9 ± 35.1	**
GBB Erschöpfung [%]	52.3 ± 25.6	53.0 ± 28.2	73.0 ± 27.7	55.3 ± 30.8	
GBB Magenbeschwerden [%]	60.4 ± 19.8	56.8 ± 21.1	66.9 ± 23.3	56.9 ± 19.2	
GBB Herz-Kreislauf [%]	52.6 ± 20.3	55.2 ± 23.3	66.3 ± 24.1	52.6 ± 21.5	
GBB Gliederschmerzen [%]	62.4 ± 25.4	56.1 ± 24.4	80.9 ± 26.0	56.0 ± 28.2	**
GBB Gesamt [%]	50.6 ± 26.8	49.0 ± 27.1	71.4 ± 30.0	49.0 ± 26.5	*
WHO [%]	52.3 ± 21.0	58.5 ± 19.0	46.4 ± 21.6	48.0 ± 27.1	
MBI Emot. Erschöpfung ^T	48.8 ± 10.2	50.0 ± 10.8	50.0 ± 8.3	52.7 ± 16.0	
MBI Depersonalisation ^T	50.4 ± 11.0	43.1 ± 8.3			**
MBI reduz. Leistung ^T	50.9 ± 11.1	52.0 ± 11.6	52.3 ± 10.3	55.3 ± 14.6	
SWE ^T	47.6 ± 10.3	40.3 ± 13.2	34.5 ± 13.0	48.5 ± 8.8	**
KFB Arbeitsplatz ⁺	8.6 ± 4.0	7.6 ± 4.2	6.9 ± 3.9	9.0 ± 5.0	
KFB Alltag ⁺	5.4 ± 3.4	5.7 ± 3.3	6.0 ± 3.6	5.7 ± 3.7	
KFB Familie ⁺	10.9 ± 8.0	7.4 ± 5.3	13.8 ± 7.6	11.0 ± 9.8	
KFB Sozialer Bereich ⁺	4.6 ± 3.2	5.2 ± 2.6	4.4 ± 3.5	4.9 ± 3.6	

* p < 0.05
% Prozentrang

** p < 0.01
^T T-Wert

+ Summenwert

Daten der Teilstudie II

Nachfolgend werden Skalenwerte von TS II nur insoweit berichtet, als sie zum Vergleich mit den Ergebnissen von TS I relevant sind.

Die Prozenträge für Ängstlichkeit und Depressivität fallen hier im Durchschnitt geringer aus als in TS I (MW PR_{STAI}=60,7, sd=26,2; MW PR_{ADS}=50,6, sd=28,2). Die Verteilungen sind breit und multimodal. Es werden verhältnismäßig weniger Probanden als hochängstlich klassifiziert (16,5% von N=387), und 14,3% von N=328 haben Depressivitätswerte, die auf klinische Manifestation hindeuten. Nach dem WHO-Screening (MW PR=53,7, sd=20,9) liegt bei 38,6% von N=332 eine mögliche Depression vor. Sämtliche Bereiche somatischer Beschwerden sind überdurchschnittlich stark und auch höher als in TS I ausgeprägt (MW PR_{G BBB}=57,7, sd=26,4; MW PR_{G BBE}=64,2, sd=26,1; MW PR_{G B BM}=60,6, sd=21,6; MW PR_{G B BG}=64,8, sd=24,7; MW PR_{G B BH}=57,2, sd=21,5; Abb.21). Burnout liegt mit allen Symptombereichen auf durchschnittlicher Höhe, die Mittelwerte gleichen denen der TS I-Stichprobe (MW T „Emotionale Erschöpfung“ =49,8; MW T „reduzierte

Leistungsfähigkeit“ =53,1; MW T „Depersonalisierung“ in Kliniken und Schulen =48,6). Allgemeine Selbstwirksamkeit wird im Mittel geringfügig höher eingeschätzt als in TS I (MW T=48,7, sd=8,3).

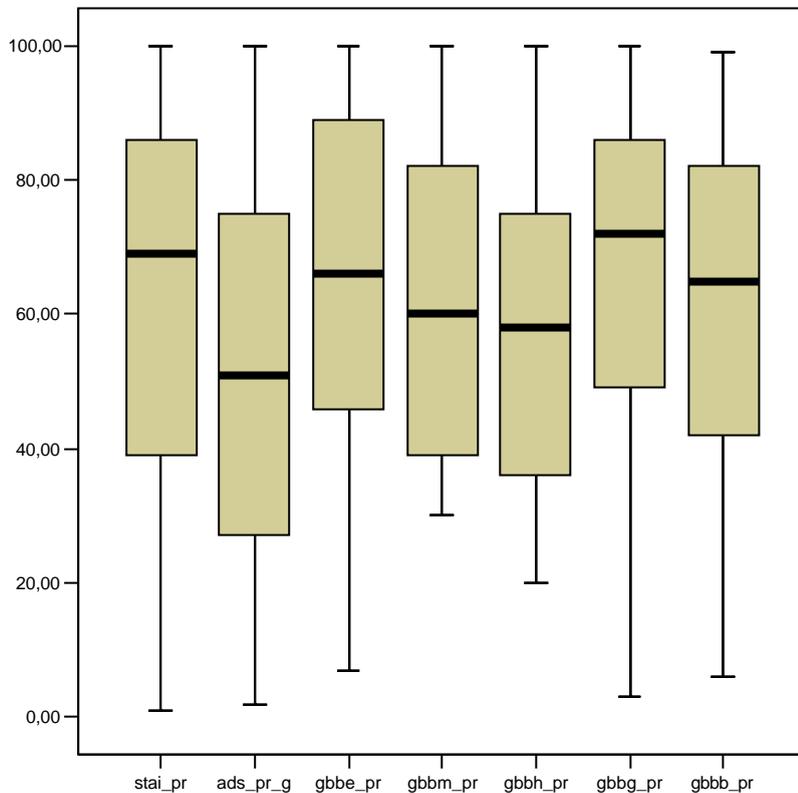


Abbildung 21: Prozentrang-Verteilung (Y-Achse=PR) der Skalen STAI, ADS, GBBE (Erschöpfung), GBBM (Magenbeschwerden), GBBH (Herzbeschwerden), GBBG (Gliederschmerzen) und GBBB (Gesamt-Beschwerdedruck) in TS II

Der in TS I festgestellte Alterseffekt konnte mit der Stichprobe von TS II nicht repliziert werden. Es liegen in keinem Messbereich signifikante altersbezogene Unterschiede vor. Geschlechtsspezifisch zeigen sich – in vergleichbarer Höhe wie oben - Differenzen bzgl. der GBB-Skala Gliederschmerzen ($F=5,2$, $p=0,02$), wobei Männer größere Beschwerden als Frauen angeben ($MW_m=69,1$; $MW_w=62,8$). Weiterhin besteht ein signifikanter Unterschied in der Selbstwirksamkeitsüberzeugung ($F=5,6$, $p=0,02$), allerdings sind die Mittelwertsunterschiede gering und Männer weisen hier im Gegensatz zu TS I die höheren Werte auf ($MW_m=50,2$; $MW_w=48,0$). Es zeigen sich in TS II bei fast allen Skalen hochsignifikante berufsabhängige Unterschiede, wobei in den Bereichen Ängstlichkeit, Erschöpfung (GBB) und Burnout („Emotionale Erschöpfung“) Lehrer

die höchsten Werte aufweisen. In Tab.31 sind die Skalenmittelwerte in Abhängigkeit vom Beruf dargestellt. In keiner Gruppe liegt erhöhte Depressivität vor, insbesondere macht sich der Unterschied von 30 PR-Punkten (ADS) bei den Hotelservicekräften bemerkbar. Im Bereich somatische Beschwerden werden Unterschiede in der berufsbezogenen Beanspruchung deutlich: Lehrer und Sachbearbeiter (in Sozial-/Ausländerämtern) aus TS II erweisen sich durchschnittlich sowohl in Bezug zur Norm als auch im Vergleich zu den entsprechenden Berufsgruppen aus TS I insgesamt als viel stärker beansprucht. Sie berichten relativ starke körperliche Erschöpfung, Magenbeschwerden, Gliederschmerzen und auch vermehrt Herz-Kreislauf-Probleme. Vergleichsweise niedrig wird Wohlbefinden angegeben. Bei der Hotelgruppe sind körperliche Beschwerden insgesamt und insbesondere Gliederschmerzen zwar überdurchschnittlich hoch, aber deutlich niedriger als in TS I ausgeprägt.

Tabelle 31: Skalenwerte nach Berufsgruppe (TS II)

	Pflege	Lehrer	Hotel	Sachb.	Zufallsgr.	Sig.
STAI [%]	56.1 ± 24.2	64.5 ± 26.8	62.2 ± 19.6	62.5 ± 29.3	55.3 ± 23.2	
ADS [%]	45.5 ± 26.1	54.9 ± 26.8	55.4 ± 24.2	51.4 ± 31.5	43.9 ± 28.2	
GBB Erschöpfung [%]	54.1 ± 26.2	73.4 ± 21.1	61.4 ± 24.2	67.3 ± 26.6	56.0 ± 28.6	**
GBB Magen [%]	56.2 ± 20.7	62.6 ± 22.2	64.7 ± 22.1	63.8 ± 21.4	54.9 ± 20.4	*
GBB Herz [%]	50.1 ± 20.0	60.3 ± 21.4	64.1 ± 19.0	62.6 ± 22.1	49.4 ± 14.0	**
GBB Glieder [%]	61.0 ± 23.9	67.4 ± 23.0	71.7 ± 25.4	65.7 ± 26.2	61.4 ± 27.7	
GBB Gesamt [%]	50.0 ± 25.4	64.0 ± 23.4	60.8 ± 25.1	62.1 ± 27.4	48.4 ± 27.4	**
WHO [%]	60.0 ± 19.1	50.2 ± 20.6	57.7 ± 16.1	50.7 ± 23.4	56.9 ± 18.1	**
MBI Emot. Ersch. ^T	46.1 ± 9.3	53.9 ± 10.9	48.1 ± 13.2	50.7 ± 10.6	45.5 ± 9.1	**
MBI Depers. ^T	49.9 ± 12.2	49.2 ± 9.8				
MBI reduz. Leist. ^T	52.1 ± 10.1	52.9 ± 11.4	48.0 ± 10.2	56.2 ± 11.7	57.1 ± 12.4	*
SWE ^T	49.8 ± 8.1	47.1 ± 8.2	50.0 ± 6.2	48.2 ± 8.9	52.6 ± 6.7	**
* p < 0.05 % Prozentrang	** p < 0.01		T T-Wert			

COPSOQ

In den folgenden Abbildungen sind die über jeweils die Gesamtstichprobe von TS I und TS II gemittelten Prozenträge der einzelnen COPSOQ-Skalen dargestellt. Abb.22a zeigt das Ausmaß belastender Arbeitsbedingungen und Beanspruchungen, Abb.22b förderliche Arbeitsbedingungen sowie persönliche und soziale Ressourcen. Nach den Normwerten der dänischen Eichstichprobe (Kristensen, 2002) befinden

sich Werte von PR= 40 bis 60 im Durchschnittsbereich, entsprechend sind Werte <40 bzw >60 unter- bzw. überdurchschnittlich. Im ganzen betrachtet gleicht das Arbeitsplatz-Belastungs- bzw. –Merkmalsprofil der Replikationsstichprobe (TS II) dem Profil der TS I-Stichprobe. An der Spitze unter den belastenden Faktoren liegen in beiden Teilstudien sensorische (psychophysische), kognitive und schließlich emotionale Arbeitsanforderungen, alle anderen Faktoren sind mittelmäßig oder unterdurchschnittlich ausgeprägt. Gesundheits-förderliche Faktoren und Ressourcen werden insgesamt deutlich höher als die Belastungsfaktoren beurteilt, z.T. mit PR>80. Dazu gehören bspw. Rollenklarheit, Gemeinschaftsgefühl am Arbeitsplatz sowie konstruktive, lösungsorientierte Problembewältigung.

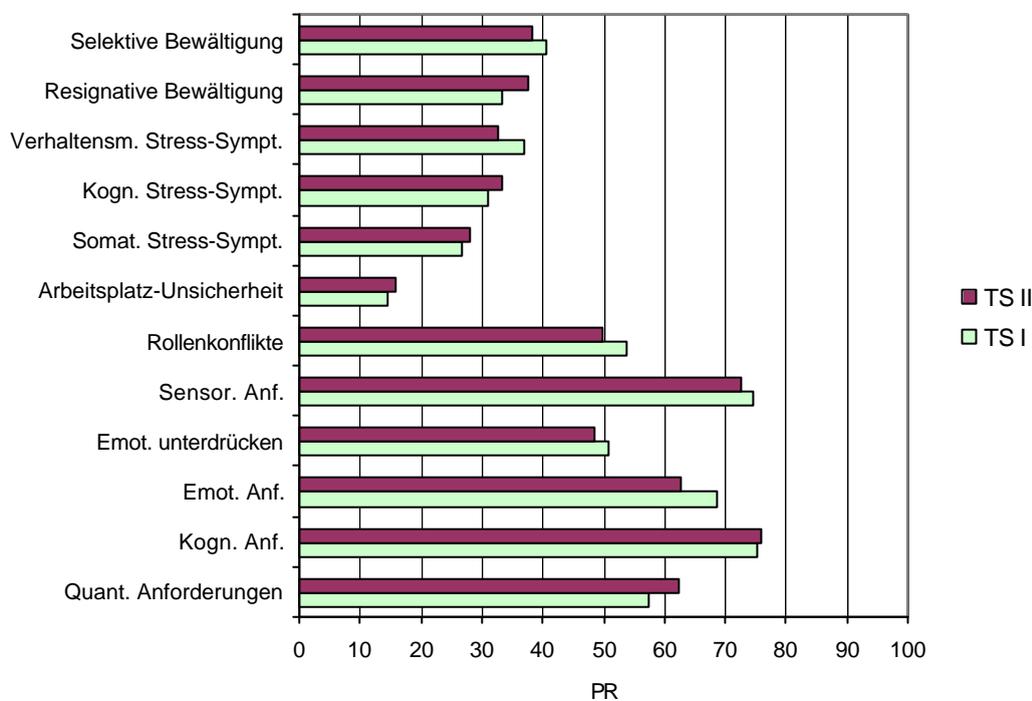


Abbildung 22a: Belastende Arbeitsplatz- und Aufgabenmerkmale, erfasste nachteilige Coping-Strategien des COPSOQ.

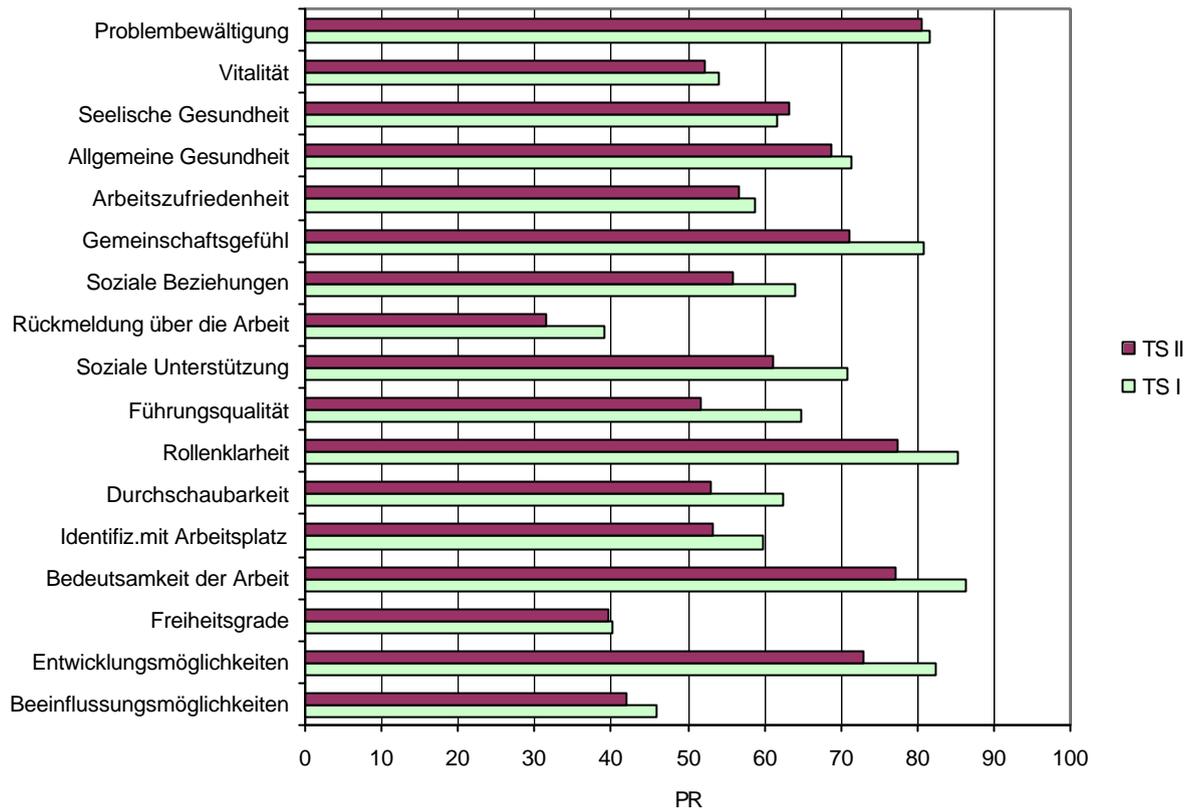


Abbildung 22b: Mit dem COPSOQ erfasste gesundheitsförderliche Arbeitsmerkmale und persönliche Ressourcen.

Gruppenspezifische Unterschiede

In TS I bestehen signifikante Altersdifferenzen bzgl. kognitiver und emotionaler Arbeitsanforderungen, wobei Berufstätige ab 50 Jahren die stärksten Belastungen angeben. Gleichzeitig berichten sie aber auch das höchste Ausmaß an Beeinflussungsmöglichkeiten, identifizieren sich am meisten mit der Arbeit und sind sich am klarsten über ihre „Rolle“, bei der Arbeit, d.h. über ihre Aufgaben- und Entscheidungskompetenz. Außerdem wird bei der ältesten Gruppe seelische Gesundheit und Vitalität am höchsten eingeschätzt. Entsprechend niedrig werten ältere Berufstätige die Belastung durch „somatische Stress-Symptome“, also Schmerzen, Verspannung, Herz-Kreislauf-Beschwerden (Tab.32a).

Im Vergleich der Berufsgruppen ergibt sich innerhalb der TS I Stichprobe folgendes Bild: Sachbearbeiter und Lehrer geben durchschnittlich die höchsten kognitiven bzw. emotionalen Anforderungen an, Sachbearbeiter müssen zusätzlich in bedeutend höherem Ausmaß als die anderen untersuchten Berufsgruppen, aber auch im

Vergleich zur Norm und zum Mittel der Gesamtstichprobe überdurchschnittlich viel Emotionsarbeit leisten („Anforderungen, Emotionen zu unterdrücken“). Der Bereich Krankenpflege ist norm- und stichprobenbezogen weit überdurchschnittlich durch sensorische Anforderungen belastet, d.h. durch Aufgaben, die viel Aufmerksamkeit und Genauigkeit erfordern. Lehrer haben die meisten Beeinflussungsmöglichkeiten, aber auch die geringsten (Zeit- und Arbeitsablauf-bezogenen) Freiheitsgrade bei der Arbeit. Ihre Identifikation mit der Arbeit und ihre Zufriedenheit sind am stärksten ausgeprägt. Die sozialen Beziehungen am Arbeitsplatz sowie das erhaltene Feedback wurden am besten im Hotelservice beurteilt. Hinsichtlich emotionaler Belastungen zeigt sich diese Berufsgruppe unauffällig.

Die Alterseffekte werden durch die Replikationsstichprobe größtenteils bestätigt. Die berufsgruppenbezogenen Unterschiede fallen in TS II bei fast allen Skalen hochsignifikant aus: Die hier untersuchten Lehrer erwiesen sich ebenfalls als stark kognitiv und emotional belastet ($PR=82,2\pm 13,11$ bzw. $PR=72,7\pm 14,4$). Es ließen sich auch die im Vergleich zu den übrigen Gruppen erhöhte Emotionsarbeit bei Sachbearbeitern replizieren ($PR=56,7\pm 22,3$) sowie extrem hohe sensorische Anforderungen bei Krankenpflegekräften ($PR=85,6\pm 15,8$). Wie in TS I beurteilen auch hier die Lehrer im Durchschnitt ihre Freiheitsgrade als sehr gering ($PR=11,2\pm 11,62$). Diese Berufsgruppe gab außerdem im Gegensatz zu den Lehrern in TS I und im Vergleich zu den anderen Berufen die geringste Arbeitszufriedenheit an ($PR=49,9\pm 17,3$), beurteilte die sozialen Beziehungen am Arbeitsplatz eher schlecht ($PR=31,5\pm 19,5$), aber berichtete den höchsten Identifikationsgrad mit der Arbeit ($PR=60,5\pm 15,4$). Auch hier erweist sich die untersuchte Hotel-Stichprobe als emotional eher gering belastet ($PR_{Emot.Anf}=43,5\pm 20,9$; $PR_{ANF.Emot.unterdr.}=47,7\pm 27,9$). Außerdem werden im Hotelservice soziale Beziehungen, Rückmeldung sowie die Führungsqualität der Vorgesetzten vergleichsweise positiv beurteilt ($PR_{Soz.Bez.}=71,9\pm 24,0$; $PR_{Rückm.}=45,8\pm 20,4$; $PR_{Führung}=60,6\pm 14,6$).

Die sog. Zufallsgruppe der Replikationsstudie, d.h. die Stichprobe, die aus anderen, nicht typisch „psychosozial belasteten“ Berufen rekrutiert wurde, hebt sich von den anderen Berufsgruppen nur im Bereich emotionale Belastungen deutlich ab: „Emotionale Arbeitsanforderungen“ sowie „Anforderungen, Emotionen zu unterdrücken“ werden hier im Durchschnitt gering bewertet ($PR=41,9\pm 19,4$ bzw.

PR=30,5±24,3). Hinsichtlich der Strategien im Umgang mit Problemen liegen keine auffälligen Unterschiede zwischen den verschiedenen Personengruppen vor. Im allgemeinen überwiegt laut subjektiven Angaben die Strategie, Probleme zielorientiert zu bewältigen – im Gegensatz zu „selektiven“ oder „resignativen“ Coping-Mechanismen.

In den zwei folgenden Tabellen sind zur besseren Übersicht nur die Mittelwerte der Skalen mit statistisch bedeutsamen alters- bzw. berufsabhängigen Unterschieden aus TS I dargestellt.

Tabelle 32a: COPSOQ-Skalenmittelwerte nach Alter (TS I)

	Unter 30	30 bis 39	40 bis 49	Ab 50	Sig.
Kognitive Anforderungen	68.3 ± 13.6	77.3 ± 15.2	76.6 ± 12.4	79.0 ± 13.1	*
Emotionale Anforderungen	60.6 ± 21.1	68.1 ± 18.2	69.3 ± 19.3	76.59 ± 13.7	**
Beeinflussungsmöglichk.	41.8 ± 20.2	40.6 ± 18.0	44.3 ± 21.9	56.0 ± 19.6	*
Somat. Stresssymptome	33.2 ± 18.7	32.2 ± 23.5	20.7 ± 18.1	22.1 ± 21.8	*
Identifizierung mit Arbeit	51.5 ± 16.0	57.5 ± 24.6	61.1 ± 23.4	68.3 ± 16.6	*
Rollenklarheit	79.1 ± 14.2	84.9 ± 15.3	84.8 ± 18.4	91.9 ± 9.5	**
Seelische Gesundheit	55.9 ± 20.1	58.9 ± 21.8	60.8 ± 21.5	70.6 ± 15.8	*
Vitalität	47.6 ± 20.7	51.9 ± 21.4	53.0 ± 23.3	63.8 ± 17.4	*

* p < 0.05 ** p < 0.01

Tabelle 32b: COPSOQ-Skalenmittelwerte nach Berufsgruppe (TS I)

	Pflege	Lehrer	Hotel	Sachb.	Sig.
Kognitive Anforderungen	75.7 ± 13.7	78.7 ± 11.5	66.2 ± 15.6	77.5 ± 13.7	*
Emotionale Anforderungen	69.6 ± 16.1	76.5 ± 13.5	47.6 ± 23.5	74.3 ± 13.0	**
Anf. Emot. unterdrücken	48.1 ± 19.7	47.8 ± 17.5	42.7 ± 28.7	65.1 ± 19.5	**
Sensorische Anf.	83.4 ± 17.5	67.9 ± 16.8	77.6 ± 13.6	60.2 ± 18.4	**
Beeinflussungsmöglichk.	46.2 ± 18.5	57.9 ± 13.22	46.3 ± 21.2	33.3 ± 24.6	**
Freiheitsgrade	42.3 ± 17.0	11.1 ± 17.8	46.3 ± 18.6	59.1 ± 21.3	**
Identifizierung mit Arbeit	60.0 ± 21.7	73.4 ± 15.0	54.4 ± 22.6	50.8 ± 17.9	**
Rückmeldung	38.4 ± 27.3	40.2 ± 22.0	53.7 ± 24.9	28.7 ± 24.3	*
Soziale Beziehungen	69.1 ± 22.0	37.5 ± 26.9	86.0 ± 19.7	62.5 ± 24.2	**
Arbeitszufriedenheit	57.6 ± 15.5	68.0 ± 17.4	62.7 ± 17.4	50.8 ± 21.5	**

* p < 0.05 ** p < 0.01

6.4.3.2 Medizinische Befunde

Bei der ärztlichen Untersuchung wurde in einem Anamnesegespräch nach bestehenden Erkrankungen und Beschwerden gefragt, die anschließend den in Tab.33a-c aufgelisteten Störungsgruppen zugeordnet wurden. Weiterhin wurden Puls und Blutdruck gemessen sowie der Body-Mass-Index (BMI = Gewicht in kg / [Körpergröße in m]²) bestimmt.

Tabelle 33a: Prävalenz gesundheitlicher Störungen in der untersuchten Stichprobe (TS I; N=122).

	Männer		Frauen		Gesamt	
	N	%	N	%	N	%
endokrine	1	3,4	13	14,0	14	11,5
psychiatrische	2	6,9	6	6,5	8	6,6
neurologische	1	3,4	5	5,4	6	4,9
Esstörungen			5	5,4	5	4,1
Schlafstörungen	3	10,3	17	18,3	20	16,4
Beschw./Schm.*	11	37,9	34	36,6	45	36,9

* Wiederkehrende psychosomatische Beschwerden oder Schmerzen

Tabelle 33b: Prävalenz gesundheitlicher Störungen in verschiedenen Altersgruppen.

	unter 30		30-39		40-49		ab 50	
	N	%	N	%	N	%	N	%
endokrine	1	3,8	6	20,0	6	18,2	1	3,3
psychiatrische			3	10,0	3	9,1	2	6,7
neurologische	2	7,6	1	3,3	2	6,1	1	3,3
Esstörungen	2	7,6	1	3,3	1	3	1	3,3
Schlafstörungen	1	3,8	9	30,0	6	18,2	4	15,3
Beschw./Schm.*	7	26,6	6	20,0	17	51,5	15	50,0

* Wiederkehrende psychosomatische Beschwerden oder Schmerzen

Tabelle 33c: Prävalenz gesundheitlicher Störungen in den verschiedenen Berufsgruppen.

	Klinik		Lehrer		Hotel		Amt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
endokrine	13	23,2					1	4,2
psychiatrische	6	10,7	2	8,0				
neurologische	6	10,7						
Esstörungen	3	5,4			1	5,9	1	4,2
Schlafstörungen	20	35,7						
Beschw./Schm.*	12	21,4	13	52,0	4	23,5	16	66,7

* Wiederkehrende psychosomatische Beschwerden oder Schmerzen

Es wurden insgesamt 98 Nennungen von gesundheitlichen Störungen verzeichnet, davon 81,6% von Frauen. Hier ist zu beachten, dass die Mehrheit der untersuchten Personen weiblich war (76%), im Bereich der Krankenpflege lag der Anteil der Frauen sogar bei 89%. Die häufigsten Störungsbilder wurden im Bereich „psychosomatischer Beschwerden oder Schmerzen“ registriert. Dazu zählen bspw. Herz-Kreislauf- oder Magenbeschwerden sowie chronische Kopf- oder Rückenschmerzen. Aus Tab.33b+c geht hervor, dass Störungen am häufigsten bei den mittleren Altersgruppen bzw. im Bereich Krankenpflege auftreten. So sind bspw. von Schlafstörungen überwiegend Krankenschwestern zwischen 30 und 49 Jahren betroffen.

Aktuelle Diagnosen wurden bzgl. „Rücken/Wirbelsäule“ in 7 Fällen, bzgl. „Magen/Darm“ einmal und „Herz/Kreislauf“ zweimal gestellt. Die körperliche Untersuchung ergab nur in Einzelfällen funktionelle Einschränkungen auf orthopädischem Gebiet. Dabei handelte es sich vorrangig um geringe Haltungsschäden der Wirbelsäule mit leichten muskulären Verspannungen.

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse zu Blutdruck, Puls und BMI dargestellt. Der WHO-Blutdruck-Klassifikation (1999) zufolge liegen systolische Werte zwischen <120 und <140mmHg bzw. diastolische Werte zwischen <80 und <90mmHg im Normalbereich. Bei 22 Probanden aus der Gesamtstichprobe (18,3%) liegt demnach möglicherweise eine Hypertonie vor:

leichte Hypertonie (Grad I): N=15

moderate Hypertonie (Grad II): N=5

Hypertonie Grad III (>180/>110): N=2

Insgesamt wird eine Steigerung des Blutdrucks mit zunehmendem Alter ersichtlich. Unter den verschiedenen Berufsgruppen weisen Lehrer im Durchschnitt die höchsten Werte auf. Nach den BMI-Kategorien der WHO (2003) sind 55% der Probanden normalgewichtig (BMI zwischen 18,5 und <25). Die übrigen lassen sich den folgenden Klassen zuordnen:

Untergewicht (BMI <18,5): N=3

Präadipositas (BMI 25-29): N=30

Adipositas I (BMI 30-34): N=5

Adipositas II (BMI 35-39): N=4

Tabelle 34a: Mittlere Blutdruck (BD)-, Puls- und BMI-Werte in der untersuchten Stichprobe (TS I; N=120).

	Männer	Frauen	Gesamt
Systolischer BD (mmHg)	126.2 ± 17.2	123.8 ± 22.9	124.4 ± 21.6
Diastolischer BD (mmHg)	81.5 ± 9.9	78.4 ± 10.7	79.2 ± 10.6
Puls (bpm)	63.0 ± 9.0	70.6 ± 8.5	68.6 ± 9.2
BMI	25.4 ± 3.9	23.6 ± 4.0	24.0 ± 4.0

Tabelle 34b: Mittlere Blutdruck (BD)-, Puls- und BMI-Werte unterschieden nach Altersgruppen.

	Unter 30	30-39	40-49	Ab 50
Systolischer BD (mmHg)	118.1 ± 17.1	119.1 ± 15.3	127.7 ± 18.8	131.7 ± 30.0
Diastolischer BD (mmHg)	73.9 ± 7.2	75.8 ± 8.4	81.1 ± 10.6	85.4 ± 11.6
Puls (bpm)	69.8 ± 11.7	68.3 ± 8.4	71.0 ± 7.9	65.2 ± 7.6
BMI	23.1 ± 4.8	22.6 ± 2.9	25.4 ± 4.3	25.0 ± 3.6

Tabelle 34c: Mittlere Blutdruck (BD)-, Puls- und BMI-Werte unterschieden nach Berufsgruppen.

	Klinik	Lehrer	Hotel	Amt
Systolischer BD (mmHg)	115.3 ± 19.7	140.7 ± 16.8	118.8 ± 16.3	131.8 ± 22.1
Diastolischer BD (mmHg)	73.9 ± 8.6	90.8 ± 8.7	74.7 ± 4.0	82.1 ± 9.2
Puls (bpm)	69.8 ± 6.9	66.8 ± 10.3	67.9 ± 12.4	68.6 ± 9.9
BMI	24.5 ± 4.3	24.6 ± 3.2	23.0 ± 4.3	23.1 ± 4.1

6.4.4 Beziehung zwischen den verschiedenen Messebenen innerhalb der Diagnostik-Batterie

Nachfolgend werden zunächst über die Gesamtstichprobe hinweg bivariate Zusammenhänge zwischen den endokrinen und psychischen Parametern ermittelt und anschließend individuelle Beanspruchungs-Konstellationen bzw. Risikoprofile, auch im Hinblick auf medizinische Befunde und Symptome, beschrieben.

6.4.4.1 Korrelation psychometrischer Variablen mit subjektiver Beanspruchung und Cortisol

Subjektive Beanspruchung (Befindlichkeit):

Es bestehen z.T. statistisch hochsignifikante Zusammenhänge zwischen den verschiedenen im Querschnitt gemessenen Beanspruchungsdimensionen bzw. komorbiden Faktoren und der über wiederholte Zustandsmessungen ermittelten subjektiven „Gesamt“-Beanspruchung, also der „Befindlichkeit“ als Trait-Variable. Dabei steht ein hoher Beanspruchungsgrad mit erhöhter Depressivität, Ängstlichkeit, Burnout und körperlichen Beschwerden in Verbindung. Überdauerndes, eher schlechtes Befinden geht auch mit niedriger allgemeiner Selbstwirksamkeitsüberzeugung einher sowie mit hoher Belastung im Privatbereich. Entsprechende Korrelationen zeigen sich bzgl. einiger Stressmerkmale des COPSOQ: Bei hoher subjektiver Beanspruchung liegen auch verstärkt somatische, kognitive oder verhaltensmäßige Stresssymptome vor und es bestehen am Arbeitsplatz vermehrt „Anforderungen, Emotionen zu unterdrücken“. Dagegen werden dann umso niedriger die Beeinflussungsmöglichkeiten bei der Arbeit beurteilt sowie die Durchschaubarkeit, Rollenklarheit, die Führungsqualität und soziale Unterstützung. (Tab.35, Abb.23).

Cortisol:

Der Zusammenhang psychometrischer Variablen mit Cortisolkennwerten ist gering. Die in TS I festgestellten niedrigen, wenn auch signifikanten Korrelationen (Spearman) von erhöhten Cortisolspiegeln einzelner Messzeitpunkte mit Depression und niedriger Selbstwirksamkeitserwartung tauchen in TS II nicht mehr auf. Dort liegen außerdem sämtliche Koeffizienten bei den COPSOQ-Skalen (ausgenommen der Skala „soziale Beziehungen“) trotz teilweiser statistischer Signifikanz bei $r < 0,2$.

In der folgenden Tabelle sind zur besseren Übersicht nur signifikante Korrelationen dargestellt. Als Cortisolkennwerte werden für TS I die über die Messtage gemittelten Verlaufswerte „Erwachen“ und „+30Minuten“ gezeigt sowie für beide Teilstudien der durchschnittliche Tageskennwert (mittlerer Gesamt-Cortisolspiegel). Dazu gehen in TS I die Cortisolkonzentrationen von 2x6 Messungen ($AUC_{k=6}$), in TS II von 3x4 Messungen ($AUC_{k=4}$) ein. Eine im Vorfeld von Möltner et al. (2003) durchgeführte Struktur- und Reliabilitätsanalyse der Cortisolraten ergab, dass die Bestimmung der Morgenreaktion als absolute oder relative Differenz des 30Min.-Wertes zum Aufwachwert keine Vorteile gegenüber den Einzelwerten oder Flächenmaßen erbrachte. Aus diesem Grund wurde hier für die Berechnung der Korrelationen nicht der Morgenanstieg als Parameter verwendet.

Tabelle 35: Korrelationskoeffizienten zum Zusammenhang zwischen psychometrischen Variablen und psychischer Beanspruchung (KAB-Mittelwert; Pearson Produkt-Momentkorr.) bzw. Cortisol (Spearman Rangkorrelation).

	TS I				TS II
	KAB	Erwachen	+30 Min	$AUC_{k=6}$	$AUC_{k=4}$
ADS	0.48**	0.20*		0.21*	
STAI	0.57**				
WHO	-0.57**				
MBI Emot. Ersch.	0.53**				
GBB Gesamt	0.39**				-0.12*
Private Bel.	0.61**				
SWE	-0.14	-0.21*		-0.21*	
Anf. Emot. Unterdrücken	0.33**		0.21*	0.21*	
Somat. Stress-Symptome	0.38**				
Kogn. Stress-Symptome	0.50**			0.21*	
Verhaltensm. Stress-S.	0.47**				
Beeinflussungsmögl.	-0.27**				
Durchschaubarkeit	-0.42**				
Rollenklarheit	-0.30**				0.12*
Führungsqualität	-0.41**				
Soziale Unterstützung	-0.44**				
Soziale Beziehungen	-0.21*	-0.26**	-0.24*	-0.28*	0.14**
Rückmeldung	-0.31**				
Gemeinschaftsgefühl	-0.24*				
Arbeitszufriedenheit	-0.36**				0.11*
Seelische Gesundheit	-0.55**				
Vitalität	-0.58**				

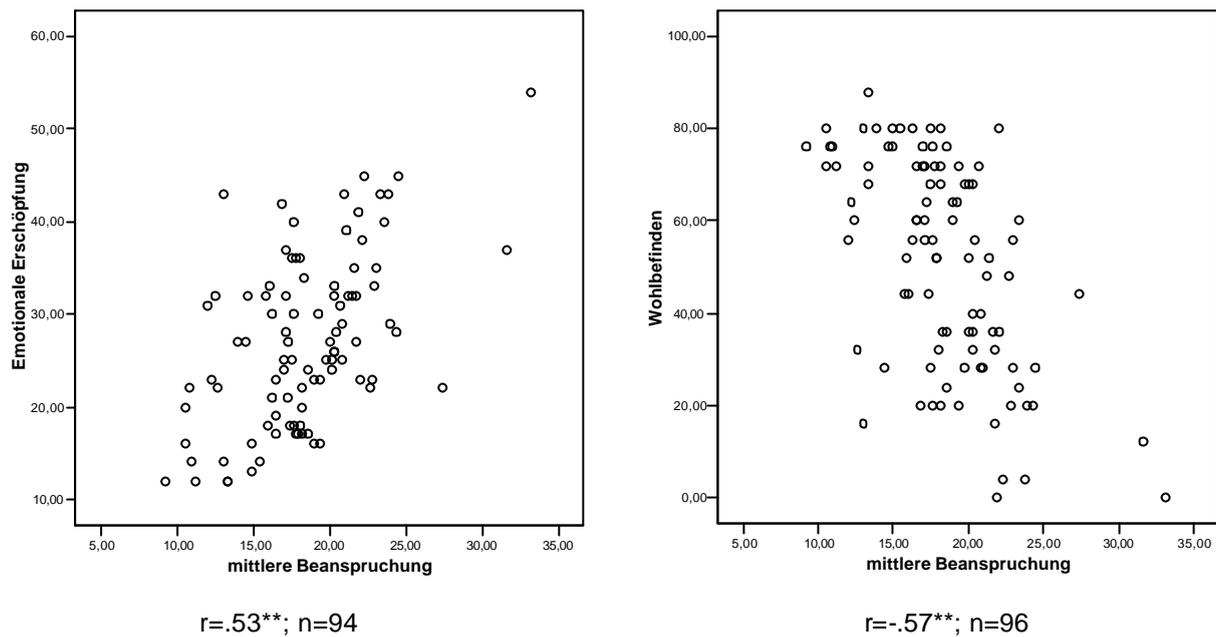


Abbildung 23: Streudiagramme zum Zusammenhang zwischen KAB (Sumenscore) und Burnout (T-Wert) bzw. WHO (PR).

6.4.4.2 Individuelle Beanspruchungsprofile

Im folgenden wird die Merkmals-, Symptom- bzw. Beanspruchungskonstellation von Probanden der TS I betrachtet, die über den gesamten Messzeitraum hinweg extrem niedrige bzw. hohe Cortisolspiegel haben (Tab.36). Hierzu werden anhand der Verteilung der mittleren Tages-Gesamtkonzentration ($auc_{k=6}$) zwei Kategorien mit jeweils den niedrigsten (untere 10% der Verteilung) und den höchsten (obere 10%) Cortisolwerten gebildet:

10. Perzentil („low cortisol“, LC) $\leq 4,43$ nmol/l N=10

90. Perzentil („high cortisol“, HC) $\geq 19,12$ nmol/l N=10

Tabelle 36: Über 2 Tage gemittelte Cortisolspiegel (nmol/l) zu den verschiedenen Tageszeiten

Instruierte Messzeitpunkte	Erwachen	+30 Min.	8:00	11:00	15:00	20:00
N	103	103	98	100	100	101
Perzentile 10	3,72	6,81	4,33	2,46	1,50	0,66
90	27,48	41,77	24,46	12,28	10,12	5,32

„Low Cortisol“

Bei allen Personen mit LC (9 Krankenschwestern, 1 Pfleger) liegen durchweg, d.h. zu allen Messzeitpunkten, niedrige Konzentrationen ($<10\text{nmol/l}$) vor, ohne Morgenanstieg. Im Zusammenhang mit den in Kapitel 6.3.3.1 aufgeführten psychometrischen Variablen stehen sich 2 Personengruppen mit gegensätzlichem „Morbiditätsprofil“ gegenüber:

5 Pbn (Altersrange 32-58) weisen in den Bereichen Depressivität, negative Affektivität und somatische Beschwerden überwiegend unterdurchschnittliche Prozenträge (teilweise $\text{PR}<40$) auf. 3 Pbn berichten zudem überdurchschnittliches Wohlbefinden ($\text{WHO PR}>70$), kein Burnout im Sinne emotionaler Erschöpfung (T-Wert <33), haben eine überdurchschnittliche Selbstwirksamkeitserwartung (SWE T-Werte 49 bis 57) und sind subjektiv eher gering beansprucht ($\text{KAB-Summscore}<14$). Nur eine Person hat Schlafstörungen.

Die anderen 5 Pbn (Altersrange 30-59) zeigen in den genannten Bereichen größtenteils überdurchschnittlich hohe Werte ($\text{PR}>70$) und sind auch subjektiv eher „hoch beansprucht“ ($\text{KAB-Score}>23$). Ihre Burnout Scores liegen über dem Durchschnitt (T-Werte „Emotionale Erschöpfung“ 52 bis 64). Jede Person hat 1-3 gesundheitliche Störungen der Kategorien Schlafstörungen, sonstige Beschwerden, psychiatrische und neurologische Störungen.

„High Cortisol“

Bei den Pbn mit HC (3 Krankenpflegekräfte, 1 Hotelservicekraft, 6 Lehrer), liegen in den meisten Fällen schon extrem hohe Aufwachwerte vor. Zusätzlich zeigt sich ein weiterer Anstieg nach 30 Minuten, der Cortisolgehalt sinkt dann erst ab der 4. Messung. Es lassen sich, wie oben, zwei Gruppen unterscheiden, wobei hier der Anteil ko- (bzw. multi-)morbider Personen überwiegt.

3 Pbn (1 Krankenschwester, 2 Lehrerinnen; Altersrange 52-59) haben niedrige bis mittlere Ausprägungen in den Bereichen Ängstlichkeit, Depressivität und körperlichen Beschwerden (sämtliche $\text{PR}<48$). Dabei ist eine Lehrerin jedoch nach WHO-Klassifikation möglich depressiv ($\text{PR}=32$), überdurchschnittlich emotional erschöpft

(MBI T-Wert=57) und gibt bei der medizinischen Anamnese „sonstige Beschwerden“ an.

Bei 7 Pbn (3 Männer, 26-53 Jahre; Frauen 31-53 Jahre) liegen überdurchschnittliche PR vor, teilweise >90. Darunter befinden sich 5 Pbn, die zusätzlich psychisch eher hoch beansprucht sind (KAB-Scores 22,9 bis 31,6), 5 Pbn mit unterdurchschnittlicher Selbstwirksamkeitserwartung (SWE-T-Wert <40) und 4 Pbn mit möglicher Depression nach WHO-Klassifikation (Summscore<12 bis 36), darunter weitere 3 Pbn mit Burnout (T-Werte 53 bis 75). Bei 2 Pbn liegen zusätzlich gruppiert jeweils drei Störungsbilder vor, darunter endokrine, psychiatrische, Schlaf- sowie Essstörung.

Bei den in Kap. 6.3.2.1 beschriebenen subjektiv „hoch beanspruchten“ Probanden liegen gemäß den hier definierten Kategorien für LC bzw. HC mittlere Cortisol-Tageslevel vor (um 12nmol/l). In zwei Fällen sind allerdings die Aufwachwerte im Vergleich zur Gesamtstichprobe überdurchschnittlich erhöht (>18nmol/l). Bezüglich der psychologischen und somatischen Beanspruchungs- bzw. Merkmalsbereiche erweisen sich alle als hoch depressiv und ängstlich (PR jeweils >90). Zwei Pbn sind zusätzlich emotional ausgebrannt (T-Werte 74 bzw. 86) und wenig selbstwirksam (T-Werte 32 bzw. 38).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die subjektiv erhobenen Maße der hier näher untersuchten Personen intraindividuell sehr stark zusammenhängen, was in Bezug auf die Gesamtstichprobe schon in Kap. 6.3.3.1 mit den hohen Interkorrelationen der einzelnen psychometrischen Kennwerte gezeigt werden konnte. Somit ergeben sich intraindividuell homogene psychologische Beanspruchungs- bzw. Komorbiditätsmuster, d.h. hohe subjektive Beanspruchung geht in den meisten Fällen auch mit erhöhter Depressivität, Angstneigung, Erschöpfung und einem stärkeren körperlichen Leidensdruck sowie z.T. auch mit reduzierter Selbstwirksamkeitsüberzeugung einher. Mehr als die Hälfte dieser Pbn gibt außerdem bei der ärztlichen Anamnese gesundheitliche Störungen an, dabei erweisen sich die meisten Pbn als „multimorbid“ (bis zu drei Störungen gleichzeitig).

Es besteht dagegen kein eindeutiger Zusammenhang zur biologischen, d.h. der HPA-Reaktivität. Der Individualvergleich erbrachte überdurchschnittlich hohe

psychologische Kennwerte in Verbindung sowohl mit extrem niedrigen als auch mit hohen Cortisolkonzentrationen. Unter den HC-Pbn von TS I ist die Mehrzahl allerdings auch psychologisch hoch beansprucht. Dies widerspricht dem Ergebnis der Replikationsstudie, wo die HC-Probanden bei den psychometrischen Werten unter dem Durchschnitt der Gesamtstichprobe liegen – im Gegensatz zu den LC-Pbn (Tab.37).

Tabelle 37: Durchschnittliche Messwerte von HC- und LC-Probanden der Teilstudie II. HC: $auc_{k=4} \approx 19,19\text{nmol/l}$; LC: $auc_{k=4} \approx 6,76\text{nmol/l}$.

	HC (N=33)	LC (N=34)
STAI [%]	55.6 ± 28.6	70.9 ± 27.4
ADS [%]	42.1 ± 28.2	62.3 ± 27.1
WHO [%]	58.5 ± 21.7	46.2 ± 21.5
GBB Gesamt [%]	57.2 ± 26.4	65.0 ± 20.0
SWE ^T	50.1 ± 8.1	46.7 ± 7.0

6.4.5 Belastungsanalyse

In TS I wurden 26 verschiedene Arbeitsplätze mit dem Belastungsanalyse-Screening nach Gruber & Mierdel (1996) untersucht. Um jeden Probanden entsprechend der Belastungshöhe seines Arbeitsplatzes der Kategorie „hoch belastet“ vs. „niedrig belastet“ zuordnen zu können, wurden anhand der maximal möglichen Summenscores (RW) jeder Screening-Version Cut-off-Werte bestimmt. Arbeitsplätze, deren Summenwert den Cut-off überschreiten, gelten als „hoch belastet“.

Version Klinik: 24 Items; Wertebereich 24-96	Cut-off: RW=60
Version Schule: 23 Items; Wertebereich 23-92	Cut-off: RW=57,5
Version Hotel/Amt: 25 Items; Wertebereich 25-100	Cut-off: RW=62,5

Nach dieser Einteilung lassen sich 16 Arbeitsplätze (61,5%) als psychosozial belastet einstufen. Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie sich Skalen- und Cortisolwerte in Abhängigkeit von der „objektiven“ bzw. fremdbeurteilten allgemeinen Belastungssituation am Arbeitsplatz unterscheiden. Dabei ergeben sich in den Bereichen Beanspruchung und Komorbidität keine auffälligen belastungsabhängigen Differenzen, aber bzgl. der verschiedenen Anforderungs- sowie Ressourcen-

Merkmale des COPSOQ zeigt sich, dass bei „belasteten“ Arbeitsplätzen auch subjektiv hohe kognitive und emotionale Belastungen angegeben wurden. Außerdem wurden dort Führungsqualität, soziale Unterstützung, Rückmeldung durch Vorgesetzte und schließlich auch die Arbeitszufriedenheit deutlich schlechter beurteilt (n.s.) als bei „unbelasteten“ Arbeitsplätzen.

Die durchschnittlichen Cortisolspiegel sind sowohl im Tagesverlauf (zu einzelnen Messzeitpunkten) als auch im Mittel über die Messungen bei Personen gering belasteter Arbeitsplätze höher als bei „objektiv“ belasteten Individuen.

Tabelle 38: Skalen- und Cortisolwerte (MW und sd) in Abhängigkeit von der fremdeingeschätzten Belastungshöhe am Arbeitsplatz.

	Niedrig belastet	Hoch belastet	Signifikanzniveau
ADS	61.2 ± 35.1	58.6 ± 30.1	
STAI	64.1 ± 28.2	66.8 ± 26.8	
WHO	55.9 ± 18.5	51.6 ± 21.2	
SWE	40.4 ± 12.1	45.2 ± 12.6	.10
MBI Emot. Erschöpfung	48.2 ± 9.4	51.1 ± 10.0	
MBI Leistungsmangel	51.3 ± 8.5	51.4 ± 8.9	
GBB Gesamt-Beschwerdruck	56.7 ± 28.6	51.4 ± 28.2	
Quantitative Anforderungen	51.6 ± 17.5	60.0 ± 14.9	.03
Kognitive Anforderungen	68.7 ± 15.8	78.3 ± 11.3	.00
Emotionale Anforderungen	57.3 ± 21.3	75.4 ± 15.8	.00
Anf. Emotionen unterdr.	43.9 ± 23.0	45.5 ± 19.6	
Rollenkonflikte	49.5 ± 19.8	52.7 ± 20.5	
Beeinflussungsmöglichkeiten	48.4 ± 20.1	50.8 ± 18.8	
Entwicklungsmöglichkeiten	83.1 ± 17.6	80.4 ± 13.1	
Freiheitsgrade	35.0 ± 24.1	34.3 ± 23.7	
Identifizierung mit Arbeit	57.7 ± 21.0	64.3 ± 22.7	
Durchschaubarkeit	66.8 ± 22.9	61.5 ± 26.7	
Rollenklarheit	82.9 ± 14.9	84.5 ± 16.2	
Führungsqualität	71.6 ± 22.5	64.6 ± 28.7	
Soziale Unterstützung	76.1 ± 18.8	71.5 ± 20.6	
Rückmeldung	46.8 ± 26.0	39.1 ± 25.5	
Soziale Beziehungen	67.1 ± 31.5	66.0 ± 30.5	
Gemeinschaftsgefühl	83.8 ± 15.4	84.2 ± 14.2	
Arbeitszufriedenheit	64.3 ± 17.9	59.0 ± 18.1	
<i>Cortisol (nmol/l)</i>			
Erwachen	14.9 ± 8.5	10.8 ± 7.5	.05
+30 Min.	26.5 ± 15.9	20.1 ± 14.7	.10
8.00	14.6 ± 11.3	10.0 ± 8.1	.07
11.00	6.7 ± 3.8	5.9 ± 3.4	
15.00	4.5 ± 3.1	5.1 ± 3.6	
20.00	2.0 ± 1.4	2.4 ± 1.6	
AUC _{k=6}	11.6 ± 6.0	9.3 ± 5.8	.10

6.5 Diskussion

Salivacortisol: Compliance und Tagesverlauf

Zur Überprüfung der Compliance in Bezug auf die Einhaltung der vorgegebenen Messzeiten für Speichelproben wurden die von den Probanden selbst protokollierten sowie teilweise Monitorchip-gespeicherten Messzeiten mit den Vorgaben verglichen. Es ergab sich eine sehr hohe Übereinstimmung, gerade bei den Morgenmessungen, wo die zeitbezogene Instruktion besonders eindringlich war. Es zeichnet sich ab, dass die zusätzliche Applikation des Compliance-Monitors die Wirkung der ausführlichen Durchführungs-Instruktion zumindest unterstützen konnte, denn innerhalb der Stichprobe mit Compliance-Kontrolle war die Anzahl der von den zeitlichen Vorgaben abweichenden Messungen noch geringer als bei der nicht überwachten Gruppe. Weiterhin zeigte sich eine bessere Zeiteinhaltung bei Lehrern und Sachbearbeitern, dies wohl in erster Linie wegen der regelmäßigen Arbeitszeiten bzw. der ausbleibenden Schichtdienste. In den Bereichen Krankenpflege und Hotelservice variierten die Aufwachzeiten deutlich stärker, in Teilstudie I (TS I) wurden die ersten Messungen bei den Hotel-Servicekräften sogar durchschnittlich um drei Stunden später durchgeführt als bei den anderen Berufsgruppen.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Studien (Edwards et al., 2001; Federenko et al., 2004; Kudielka & Kirschbaum, 2003), bei denen die Aufwachzeit die morgendliche Cortisolreaktion beeinflusst, standen aber hier ausbleibende Cortisolanstiege am Morgen (bei 20% der Probanden in TS I) nicht mit später Aufwachzeit in Verbindung. Die betreffenden Personen wiesen entweder flache Verläufe auf niedrigem Niveau auf oder hatten bereits hohe Aufwachwerte, dies jedoch unabhängig von den Messzeiten. Während Wüst et al. (2000) ebenfalls keinen Effekt der Aufwachzeit auf die Cortisol-Morgenreaktion nachweisen konnten, zeigten sich bei Edwards et al. (2001) signifikant höhere Morgenanstiege bei Frühaufwachern. Federenko et al. (2004) untersuchten die Cortisolanstiege bei Krankenschwestern, die im 3er-Schichtwechsel arbeiteten und bestätigten, dass die Cortisol-Anstiegshöhe tendenziell mit zunehmend späterer Aufwachzeit sinkt. Kudielka & Kirschbaum (2003) teilten eine Erwachsenen-Stichprobe clusteranalytisch in Früh- und Spätaufwacher ein (mittlere Aufwachzeiten 6:49h bzw. 9:43h) und

wiesen signifikant niedrigere Morgenanstiege bei den Spätaufwachern nach. Auch in der vorliegenden Arbeit (TS I und II) lagen im Mittel die niedrigsten Morgenwerte (+30Min.) bei den Hotel-Servicekräften vor, also derjenigen Berufsgruppe mit den durchschnittlich spätesten Aufwachzeiten.

In Teilstudie I zeigten sich z.T. signifikante alters-, geschlechts- und berufsgruppenspezifische Unterschiede, die sich jedoch in Teilstudie II nicht bestätigten. So konnte bspw. der Alterseffekt beim Morgenwert, d.h. höhere Cortisolspiegel mit zunehmendem Alter, bei der größeren Stichprobe in TS II nicht nachgewiesen werden. Dort wiesen die mittleren Altersgruppen die höchsten Werte auf. Auch die hochsignifikant erhöhten Werte der Lehrer traten in TS II nicht auf. Der Alterseffekt in TS I ist somit offensichtlich mit der Berufszugehörigkeit konfundiert, da bei den Lehrern auch der Altersdurchschnitt am höchsten war. In der Literatur (z.B. Wüst et al., 2000; Kudielka & Kirschbaum, 2003) finden sich keine Hinweise auf einen signifikanten Haupteffekt des Alters auf die Cortisolkonzentration bei gesunden Erwachsenen. Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede konnten Wüst et al. (2000) nur in Bezug auf den späteren Verlauf der Cortisol-Tageskurve feststellen: Frauen zeigten bei identischem Anstieg des Cortisolspiegels am Morgen einen anschließend flacheren Abfall der Kurve als Männer, bei denen die Cortisolkonzentration im Mittel schneller abnahm. In der vorliegenden Arbeit hatten Männer durchschnittlich geringfügig höhere Werte als Frauen.

Dynamik der psychischen Beanspruchung

Im Mittel über die Gesamtstichprobe ließ sich eine kontinuierliche Veränderung der Beanspruchung im Tagesverlauf feststellen, die durch einen Anstieg bis zum späten Vormittag und anschließendes Absinken bis zum Abend charakterisiert war. Es zeichnet sich somit zumindest tendenziell ab, dass die Probanden sich mit Arbeitsbeginn zunehmend beansprucht und erst zum Abend hin wieder „besser“ fühlten. Bei Betrachtung der individuellen Profile zeigte sich allerdings auch, dass die Befindenswerte intrapersonell eher gering variierten und vielmehr interindividuelle Unterschiede in Bezug auf ein Gesamtlevel der Beanspruchung deutlich wurden. Es ließen sich Gruppen von Personen differenzieren, die insgesamt, d.h. über beide Messtage hinweg, entweder eher niedrig, hoch oder mittelmäßig beansprucht waren. Folglich wird mit dem in dieser Studie wiederholt eingesetzten Instrument weniger die

Variabilität der Befindlichkeit, als vielmehr ein intraindividuell stabiler subjektiver Beanspruchungsindex, also ein Trait-Maß, ermittelt, der die Trennung von allgemein hoch vs. niedrig beanspruchten Personen ermöglicht. Hoch Beanspruchte berichteten zudem mehr belastende Ereignisse – vorrangig Zeitdruck und plötzliche Zwischenfälle bei der Arbeit sowie private Konflikte – als niedrig Beanspruchte. Außerdem spiegelte sich die angedeutete tageszeitliche Dynamik der Befindlichkeit im Protokoll „kritischer“ Ereignisse wieder: Mit der Beanspruchung nahm auch die Anzahl belastender Situationen zunächst zu und dann wieder ab.

Zusammenhang zwischen Befinden und Salivacortisol

Es ergab sich ein hochsignifikanter Zusammenhang ($r=.43$) zwischen psychischer Beanspruchung und dem Cortisolspiegel auf Trait-Ebene, wobei insbesondere am zweiten Messtag erhöhte Beanspruchung mit höherer Cortisolkonzentration in Verbindung stand. Dieser Zusammenhang lag auch bei den Verlaufswerten vor, d.h. „aktuelles“, eher schlechtes Befinden war mit erhöhten Cortisolspiegeln nicht nur zu entsprechenden, sondern auch zu vorangehenden und nachfolgenden Zeitpunkten assoziiert. Nur bei der 20:00 Uhr-Messung waren die Korrelationen nicht mehr signifikant, was sich dadurch erklären lässt, dass zum Abend hin der Cortisolgehalt zyklisch bedingt ohnehin sinkt, abgesehen von möglichen kurzfristigen Schwankungen durch situativen Stress. Die individuumsbezogene Analyse erbrachte entsprechend niedrigere Morgen-Cortisolkonzentrationen („+30Minuten“-Wert) bei den niedrig beanspruchten als bei den mittelmäßig bzw. hoch beanspruchten Personen. Dagegen hatten höher Beanspruchte schon bereits erhöhte Cortisolwerte nach dem Erwachen und auch 30 Minuten später. Im Hinblick auf die Dynamik der psychoendokrinen Beanspruchung ist an dieser Stelle jedoch zu bemerken, dass sich mit nur sechs Tagesmessungen in unregelmäßigen Zeitabständen, wie sie in dieser Studie durchgeführt wurden, kaum parallele Veränderungen der psychologischen und endokrinen Reaktivität abbilden lassen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass das HPA-System viel träger reagiert als möglicherweise das subjektive Befinden wechselt und somit der Cortisol-Sekretionsprozess infolge veränderter akuter Beanspruchung zeitlich verzögert stattfindet.

Somatopsychische Komorbidität

Die psychometrische Datenanalyse ergab eine auffällige Prävalenz depressiver Symptome, sowohl auf dispositioneller als auch potenziell auf Störungsebene. Nach WHO-Kriterien bestand bei 42,5% der Probanden der ersten Teilstudie die Möglichkeit einer klinischen Depression, innerhalb der Stichprobe von TS II immerhin bei 38,6%. In TS I waren außerdem mehr als 30% der Personen als hochängstlich und hochdepressiv einzustufen. Hauptsächlich betroffen waren davon Personen unter 30 Jahren. In dieser Altersgruppe waren auch Burnout im Sinne emotionaler Erschöpfung und reduzierter Leistungsfähigkeit sowie subjektive somatische Beschwerden, vor allem Gliederschmerzen und Erschöpfung, überdurchschnittlich stark ausgeprägt. Weiterhin hatten junge Probanden die geringste Selbstwirksamkeitserwartung und berichteten hohe Belastungen im privaten, d.h. partnerschaftlichen und familiären Bereich. Alle genannten „Beanspruchungsbereiche“ nahmen tendenziell mit zunehmendem Alter ab, was in dieser Stichprobe einen „healthy worker effect“ nahe legt. Die subjektiv „gesündesten“ Werte hatten die älteren, über 50jährigen Berufstätigen, darunter hauptsächlich Lehrer. In einer Studie von Wegner et al. (2003) mit einer umfangreichen Stichprobe aus Lehrkräften und anderen psychisch belasteten Arbeitstätigen ging steigendes Lebensalter tendenziell mit einer Abnahme von Burnout-Symptomen einher. Der festgestellte Alterseffekt war dort allerdings nur gering, trotz statistischer Signifikanz. Immerhin lassen die Ergebnisse aber darauf schließen, dass zunehmendes Alter sich keinesfalls nachteilig auf arbeitsbezogenes Wohlbefinden auswirkt.

Da in der vorliegenden Arbeit die Altersverteilung in den Berufsgruppen zumindest in den Bereichen Hotel (Altersdurchschnitt unter 30) und bei den Lehrern (mittleres Alter über 40) sehr homogen war, waren die berufsgruppen-spezifischen Unterschiede mit dem Alter konfundiert. Somit erwies sich hier die Hotelgruppe als am stärksten beansprucht. In TS II fiel der Anteil hochdepressiver bzw. ängstlicher Probanden geringer aus (<20%) als in TS I. Dagegen waren körperliche Beschwerden stärker ausgeprägt. Der Alterseffekt wurde nicht bestätigt, dafür lagen hochsignifikante berufsabhängige Unterschiede vor, wobei Lehrer und Sachbearbeiter in Sozial-/Ausländerämtern durchschnittlich am stärksten beansprucht waren, und dies auch im Vergleich zur Normalpopulation sowie zur TS I-

Stichprobe. Krankenpflegepersonal blieb in beiden Teilstudien im Durchschnitt eher unauffällig, dagegen weisen Längsschnitt-Untersuchungen zu Arbeitsbedingungen und Beanspruchungen in der Krankenpflege (z.B. Büssing & Glaser, 2003) auf arbeitsbedingte Gesundheitsrisiken gerade in dieser Berufsgruppe hin. Die Befunde aus TS II vom erhöhten Beschwerde- und Leidensdruck der Lehrer passen zu den Ergebnissen von van Dick et al. (1999) oder Schaarschmidt et al. (1999), wonach insbesondere Lehrkräfte bei hoher subjektiver Belastung auch ein schlechtes Wohlbefinden und vermehrte gesundheitliche Störungen aufwiesen. In der vorliegenden Untersuchung wurden Gesundheitsstörungen (u.a. Schlafstörungen) hauptsächlich bei der mittleren Altersgruppe bzw. berufsspezifisch bei Krankenschwestern registriert. Lehrkräfte wiesen im Gruppenvergleich die höchsten Blutdruckwerte auf, im Durchschnitt sogar leicht hyperten.

Die Skalen des COPSOQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire) lassen sich auf zwei Merkmalsbereiche verteilen, einen negativen, der belastende Arbeits- und Aufgabenmerkmale sowie nachteilige Coping-Strategien umfasst und einen positiven mit gesundheitsförderlichen Merkmalen und individuellen Ressourcen. Zusammengefasst über alle Berufsgruppen (Krankenpflege, Lehrer, Hotel, Sachbearbeiter) überwogen auf der einen Seite hohe sensorische, kognitive und emotionale Anforderungen und auf der anderen Seite hohe Bedeutsamkeit der Arbeit, Rollenklarheit und Gemeinschaftsgefühl am Arbeitsplatz. Sämtliche Merkmale wurden von den Stichproben aus TS I und TS II konkordant bewertet. Weiterhin zeigte sich in beiden Teilstudien ein Alterseffekt, der das oben diskutierte Ergebnis des „healthy workers“ stützt: Berufstätige ab 50 Jahren zeigten sich einerseits subjektiv am stärksten belastet, dabei insbesondere kognitiv und emotional gefordert, andererseits wiesen sie aber auch die höchsten Werte bei positiven Merkmalen auf, wie bspw. Beeinflussungsmöglichkeiten, Identifizierung mit der Arbeit und Vitalität. Im Vergleich der Berufsgruppen lagen die größten Belastungen, wie schon in TS II bzgl. der Trait-Variablen (s.o.), hauptsächlich bei Lehrkräften und Sachbearbeitern vor. Dabei gaben Sozial-/Ausländeramts-Angestellte sogar höhere emotionale Anforderungen an als Krankenpflegekräfte. In beiden Teilstudien fiel der Pflegebereich nur durch extrem hohe sensorische Arbeitsanforderungen (PR>80) auf, alle anderen Merkmale lagen eher im Durchschnittsbereich. Dies entspricht ebenfalls den oben berichteten Trait-Werten.

Beziehungen zwischen den Beanspruchungs-Parametern

Es ergaben sich hohe und auch hochsignifikante Korrelationen der Befindlichkeit mit den verschiedenen psychometrischen Variablen. Dabei war hohe subjektive Beanspruchung (Trait) mit erhöhter Depressivität, negativer Affektivität, Burnout, privater Belastung und somatischen Beschwerden sowie mit eher niedriger Selbstwirksamkeitsüberzeugung assoziiert. Außerdem standen positive COPSOQ-Merkmale, wie bspw. Führungsqualität und soziale Unterstützung mit niedriger Beanspruchung, und negative Merkmale (z.B. Emotionsarbeit und „Stress-Symptome“) mit hoher Beanspruchung in Zusammenhang. Nach den vorliegenden Ergebnissen eignet sich somit der Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB) bei täglich mehrfach wiederholter Anwendung zur Ermittlung eines recht validen Traitmaßes für allgemeines Wohlbefinden. Beim Vergleich mit dem Ergebnis aus Studie I (Untersuchung mit HotelServicepersonal) lässt sich festhalten, dass in Studie II ebenfalls die intraindividuelle Variabilität der Messwerte gering war, sich aber zumindest ansatzweise eine Tagesdynamik des Befindens abbilden ließ. Zusätzlich war es möglich, auf Trait-Ebene hoch und niedrig beanspruchte Personen zu differenzieren. Offensichtlich ist es aber dazu erforderlich, die Befindlichkeit auch während der Arbeitszeit und häufiger als – so wie in Studie I - nur zweimal am Tag zu erfragen.

Der Cortisolspiegel hing nur in TS I in geringem Ausmaß mit einzelnen psychologischen Variablen zusammen: Der mittlere Cortisol-Aufwachwert sowie die Gesamtkonzentration korrelierten niedrig, aber signifikant mit Depressivität und mit reduzierter Selbstwirksamkeitserwartung. Während sich in Studie I ähnliche Befunde andeuteten – dort bestanden Zusammenhänge zwischen erhöhtem Morgencortisol und Ängstlichkeit bzw. somatischen Beschwerden - konnten in TS II keine dieser höheren Korrelationen repliziert werden. Selbst bei teilweise statistischer Signifikanz lagen dort sämtliche Koeffizienten unter $r=.2$. Aktuelle Studien weisen jedoch auf erhöhte Cortisol-Morgenanstiege bei depressiven Symptomen bzw. negativer Affektivität (NA) hin. So waren bei Prüssner et al. (2003) erhöhte Cortisolspiegel 30 Minuten nach dem Erwachen mit stärkeren selbst berichteten depressiven „Beschwerden“ assoziiert. Polk et al. (2005) wiesen bei Männern mit hoher (Trait-) NA gesteigerte Cortisolanstiege am Morgen sowie höhere Total-Konzentrationen

nach. In der vorliegenden Arbeit wurden keine geschlechtsspezifischen Interaktionseffekte untersucht. Dies scheint jedoch nach den Resultaten von Polk et al. (2005) für weitere Studien angebracht, da offensichtlich Männer und Frauen unterschiedlich mit belastenden Ereignissen umgehen, und dies möglicherweise auch Einfluss auf die HPA-Reaktivität in Stress-Situationen hat. Eine experimentelle Studie von Prüssner et al. (1999b) liefert einen Hinweis auf erhöhte HPA-Reaktivität bei niedriger Selbstüberzeugung: Es zeigte sich, dass die endokrine Stressreaktion in einer Testsituation mit zusätzlich induziertem Misserfolg bei ausgeprägter Selbstwertschätzung („self esteem“) niedriger ausfiel als bei geringem Selbstwert. „Self esteem“ war in dieser Studie eine Dimension innerhalb des Konstruktes der *Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen* (Krampen, 1991) und ist inhaltlich mit der in der vorliegenden Arbeit untersuchten *Selbstwirksamkeitserwartung* verwandt. In der Untersuchung von van Dick et al. (1999) war bei Lehrkräften interne Kontrollüberzeugung negativ mit körperlichen Beschwerden assoziiert. Dies passt zu den hier festgestellten, teils hochsignifikanten Interkorrelationen der psychometrischen Skalen, wobei niedrige Selbstwirksamkeitserwartung nicht nur signifikant mit somatischen Beschwerden, sondern auch hochsignifikant mit Depression und Burnout korreliert war.

Weiterhin standen in TS I (Studie I) Emotionsarbeit, „kognitive Stress-Symptome“ und schlechte soziale Beziehungen am Arbeitsplatz mit höherem Cortisollevel in Verbindung. In Studie I war dagegen psychosoziale Arbeitsbelastung mit erniedrigtem Cortisolspiegel assoziiert. In der Literatur gibt es dazu diskrepante Befunde. Einerseits konnten Heinrichs et al. (1999) bei Personen mit anhaltender psychischer Arbeitsbelastung „abgeflachte“ HPA-Reaktivität feststellen, andererseits weisen neuere Studien auf erhöhte Cortisolkonzentration am Morgen bei subjektiv chronischem Stress hin, insbesondere bei Arbeitsüberlastung (Prüssner et al., 2003; Schulz et al., 1998). Damit in Einklang stehen auch die Ergebnisse von Steptoe et al. (2004), die Morgencortisol und Blutdruck als biologische Stresskorrelate im Rahmen des *effort-reward-imbalance-Modells* (Siegrist, 1996) untersuchten. Danach bewirkt ein subjektiv wahrgenommenes Ungleichgewicht in der Reziprozität von investierter Anstrengung bzw. Engagement bei der Arbeit und der erhaltenen „Belohnung“ in Form von Geld, Wertschätzung oder Status gerade bei Berufstätigen mit exzessiver Arbeitsorientierung („overcommitment“) ein erhöhtes Risiko von kardiovaskulären

Erkrankungen. Es konnte gezeigt werden, dass „overcommitment“ insbesondere bei Männern mit niedrigem sozioökonomischen Status sowohl mit erhöhtem Morgencortisol als auch mit erhöhtem systolischem Blutdruck über den Tag hinweg in Zusammenhang stand.

In TS I wurde zusätzlich eine individuelle Betrachtung der „Beanspruchungsprofile“ von Probanden mit extrem niedrigen (LC) bzw. hohen (HC) Gesamtcortisolkonzentrationen durchgeführt. LC-Profile waren gekennzeichnet durch konstant niedrige Werte, flache Tagesverläufe, die HC-Profile durch hohe Morgenwerte (+30 Minuten) bei bereits stark erhöhten Aufwachwerten. Es zeigten sich in beiden Gruppen auf psychologischer (subjektiver) Ebene intraindividuell homogene Komorbiditätsmuster, die die o.g. korrelativen Zusammenhänge bestätigten. D.h., Probanden mit hoher subjektiver Beanspruchung „litten“ in den meisten Fällen auch an depressiven Symptomen, Angstneigung und Erschöpfung, und sie gaben einen stärkeren körperlichen Leidensdruck sowie z.T. auch geringe Selbstwirksamkeitsüberzeugung an. Mehr als die Hälfte der betroffenen Personen hatte außerdem z.T. mehrere gesundheitliche Störungen gleichzeitig. In Verbindung mit dem Cortisolspiegel zeigte sich dagegen, dass in TS I hauptsächlich in der HC-, aber auch in der LC-Gruppe psychologisch hoch beanspruchte bzw. komorbide Personen waren. In TS II erwiesen sich die HC-Probanden im Mittel sogar unauffällig bzgl. der psychologischen Werte, während die LC-Probanden überdurchschnittlich ängstlich, depressiv und wenig selbstwirksam waren und stärkere körperliche Beschwerden hatten. Wie oben berichtet, existieren auch in der Literatur Befunde zu einerseits positiver sowie andererseits negativer Korrelation zwischen chronischem Arbeitsstress bzw. Depression und dem Cortisolspiegel. Dies stützt die Annahme eines mehr-phasigen Adaptationsprozesses vom anfänglichen Hypercortisolismus zur HPA-Hyporeaktivität (Ehlert & Hellhammer, 2000), wonach die zunächst belastungsbedingt verstärkte Cortisolausschüttung mit der Zeit bzw. bei ausbleibender Regeneration des Systems dauerhaft nachlässt. Die Höhe und Richtung der Korrelation wäre demnach abhängig vom Zeitpunkt der Erhebung, was eine Erklärung für die teilweise widersprüchlichen Befunde in der vorliegenden Arbeit darstellen könnte.

Arbeitsplatzanalyse

Die hier durchgeführte „objektive“ Belastungsanalyse diente nicht dem Vergleich von Berufen oder Arbeitsplätzen, sondern galt als weitere, externe Variable für das Beanspruchungsprofil. Mit dem eingesetzten Verfahren (modifiziert nach Gruber & Mierdel, 1996) war es möglich, Arbeitsplätze mit eher hohem psychosozialen Belastungsgrad von solchen mit eher niedriger Belastung zu trennen. Dabei zeigte sich eine Übereinstimmung mit verschiedenen subjektiv bewerteten Arbeitsmerkmalen: Es ließen sich 61,5% der Arbeitsplätze (Klinik-Stationen, Schulen, Hotels und Ämter) der Kategorie „psychosozial hoch belastet“ zuordnen, und diese wurden durchschnittlich auch subjektiv hoch „kognitiv“ bzw. „emotional belastend“ beurteilt. Dabei waren die Differenzen zu den „niedrig belasteten“ Arbeitsplätzen hochsignifikant. Die subjektive Bewertung von Führungsqualität, sozialer Unterstützung sowie die Höhe der Arbeitszufriedenheit fiel bei den hoch belasteten Arbeitsplätzen deutlich schlechter aus als bei den „objektiv“ niedrig belasteten. Die psychologischen Kennwerte lagen jeweils im Durchschnittsbereich. Beschäftigte an hoch belasteten Arbeitsplätzen hatten aber insbesondere morgens (nach dem Erwachen und 30 Minuten später) niedrigere Cortisolspiegel als „objektiv“ gering belastete Arbeitstätige.

Fazit

Es ist gelungen, mit dem eingesetzten Instrumentarium zur mehrdimensionalen Beanspruchungsdiagnostik zumindest auf Trait-Ebene spezifische Beanspruchungsmuster abzubilden. Hohe somatopsychische Komorbidität ließ sich dabei vor allem bei subjektiv hoch beanspruchten Personen nachweisen und bei Probanden mit überdurchschnittlich hohem oder niedrigem Cortisolspiegel. Dagegen lagen korrelative Zusammenhänge zwischen psychologischen Variablen und Cortisolparametern nur in geringer Höhe vor, dies sicherlich aufgrund der hohen individuellen Variabilität der HPA-Reaktivität. Am ehesten könnten wohl längsschnittlich angelegte Verlaufsstudien, insbesondere unter Einbeziehung von hoch (ko-)morbiden Personen oder solchen mit auffälligen Cortisolkonzentrationen, die stress- bzw. beanspruchungsassoziierte endokrine Reaktivität im Prozess bzw. im Zusammenhang mit der Entstehung oder Entwicklung von Gesundheitsstörungen erklären. In der vorliegenden Feldstudie ist es aber gelungen, eine hohe Probanden-Compliance zu erzielen und den typischen Cortisol-Tagesverlauf abzubilden, obwohl

die Durchführung der Erhebungen mit einem relativ hohen zeitlichen und organisatorischen Aufwand für die Teilnehmer verbunden war. Dies kann als Nachweis für die Praktikabilität der Untersuchungsmethodik gewertet werden, was vorrangige Zielstellung dieser Arbeit war.

7. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Untersuchung von Speichelcortisol-Profilen und psychologischen Variablen als Beanspruchungsmaße unter Feldbedingungen. Sie hat zum Ziel, die Methode der Cortisolerhebung im Rahmen eines mehrdimensionalen Diagnostikprogramms auf Anwendbarkeit in der Arbeits-/Berufspraxis zu prüfen, die endokrine Reaktivität parallel zur subjektiven Beanspruchung im Verlauf zu untersuchen sowie die Komorbidität hinsichtlich psychischer und somatischer Beschwerden und Störungen zu ermitteln. Hierzu wurden zwei Studien mit psychosozial belasteten Berufstätigen durchgeführt.

Die Stichprobe in Studie I bestand aus 26 Hotel-Servicekräften. In Studie II wurden insgesamt 126 Personen (Krankenpflegekräfte, Lehrer, Sachbearbeiter in Sozialämtern, Hotelservicepersonal) untersucht. Zusätzlich wurden in Studie II für die Fragestellungen zu Cortisol und Psychometrie Vergleichsdaten der Replikationsstudie (N=383) herangezogen. Das mehrdimensionale Diagnostikprogramm bestand aus einer arbeitsmedizinischen Untersuchung, einem Fragebogen-Inventar und der Erhebung von Verlaufsdaten, d.h. Speichelcortisol-Tagesprofilen mit gleichzeitiger Erfassung der Befindlichkeit mittels „Stresstagebuch“ an mehreren Arbeitstagen zu festgelegten Messzeitpunkten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Compliance in Bezug auf die Zeiteinhaltung bei der Durchführung der Verlaufsmessungen hoch war, vor allem bei denjenigen Probanden in Studie II, die keine Schichtarbeit leisteten. Dort wichen die individuellen Messzeiten nur geringfügig von den Vorgaben ab. Es konnten systematische Cortisol-Tageskurven repliziert werden, gekennzeichnet durch einen Konzentrationsanstieg 30 Minuten nach dem Erwachen und einen Abfall zum Abend hin. Die intraindividuelle Variabilität der subjektiven Verlaufswerte (Befinden) war eher gering. Aus den „akuten“ Befindlichkeitswerten in Studie II ließ sich aber ein intraindividuell stabiles, mittleres „Traitmaß“ für das allgemeine Beanspruchungsniveau ermitteln, das eine Differenzierung zwischen hoch, mittelmäßig und niedrig beanspruchten Personen erlaubte. Dabei war hohe subjektive Beanspruchung mit hoher mittlerer Tages-Cortisolkonzentration assoziiert. In allen untersuchten Stichproben lagen hohe Ausprägungen dispositioneller

Ängstlichkeit sowie depressiver Symptome vor. Weiterhin wurden subjektiv einerseits hohe psychosoziale, emotionale Arbeitsbelastungen angegeben, andererseits auch positive Arbeitsmerkmale hoch eingeschätzt. In Studie II lagen dabei signifikante altersspezifische Unterschiede vor. Kognitive und emotionale Arbeitsanforderungen wurden mit zunehmendem Alter stärker belastend wahrgenommen, gleichzeitig nahmen aber auch persönliche Ressourcen zu. Außerdem zeigte sich bei der ersten Teilstichprobe innerhalb Studie II ein signifikanter Alterseffekt bzgl. der Prävalenz von Depression, Burnout und somatischen Beschwerden, die mit höherem Alter abnahm („healthy worker“). Ältere Berufstätige wiesen zudem eine höhere persönliche Selbstwirksamkeitserwartung auf als jüngere. Hohe somatopsychische Komorbidität stand mit hoher subjektiver Beanspruchung in Zusammenhang. In Studie I war hohe dispositionelle Ängstlichkeit mit erhöhtem und hohe psychosoziale Arbeitsbelastung mit erniedrigtem Cortisolspiegel am Morgen korreliert. In Studie II konnten korrelative Beziehungen zwischen dem Cortisolspiegel und komorbiden Merkmalen oder Stressfaktoren trotz teilweise statistischer Signifikanz nur angedeutet, aber nicht repliziert werden. Auf individueller Ebene zeigten sich hohe Beanspruchung bzw. Komorbidität sowohl bei Probanden mit überdurchschnittlich hoher als auch mit extrem niedriger Cortisol-Gesamtkonzentration. Dies entspricht unterschiedlichen Ergebnissen aus der Literatur, wo HPA-Hyper- und auch Hyporeaktivität mit chronischem Stress und Depression in Zusammenhang gebracht wurden.

Literatur

- Bandura A (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman.
- Barth A-R (1992). Burnout bei Lehrern. Göttingen: Hogrefe.
- Beck AT, Mendeson M, Mock J (1961). Inventory for measuring depression. Archives of General Psychiatry, 4: 561-571.
- Boucsein W (1991). Arbeitspsychologische Beanspruchungsforschung heute – eine Herausforderung an die Psychophysiologie. Psychologische Rundschau, 42: 129-144.
- Boucsein W (1988). Elektrodermale Aktivität. Grundlagen, Methoden und Anwendungen. Berlin: Springer.
- Brähler E, Scheer JE (1995). Der Gießener Beschwerdebogen (GGB). Handbuch. Bern: Hans Huber.
- Brickenkamp R (1994). Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. 8. Auflage, Göttingen: Hogrefe.
- Brief AP, Burke MJ, George JM, Robinson BS, Webster J (1988). Should negative affectivity remain an unmeasured variable in the study of job stress? Journal of Applied Psychology, 73: 193-198.
- Büssing A & Glaser J (2003). Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeit in der Pflege. In: Ulich E (Hg.). Arbeitspsychologie in Krankenhaus und Arztpraxis. Bern: Huber, 111-150.
- Büssing A & Perrar KM (1992). Die Messung von Burnout. Untersuchung einer deutschen Fassung des Maslach Burnout Inventory (B-D). Diagnostica, 38(4): 328-353.
- Cooper L & Bright J (2001). Individual differences in reactions to stress. In: Jones F & Bright J (Hrsg.). Stress: Myth, Theory and Research, 111-132, Harlow: Prentice Hall.
- Costa PT & McRae RR (1987). Neuroticism, somatic complaints and disease: Is the bark worse than the bite? Journal of Personality, 55: 299-316.
- Cox T, Griffiths AJ & Rial-Gonzalez E (2000). Research on work-related stress. Bericht für die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften.
- Deary IJ, Blenkin H, Agius R, Endler NS, Zealley H & Wood R. (1996). Models of job-related stress and personal achievement among consultant doctors. British journal of Psychology, 87: 3-29.

- Dick R van, Wagner U & Petzel T (1999). Arbeitsbelastung und gesundheitliche Beschwerden von Lehrerinnen und Lehrern: Einflüsse von Kontrollüberzeugungen, Mobbing und Sozialer Unterstützung. *Psychol., Erz., Unterr.* 46: 269-280.
- DIN EN ISO 10075-1: 2000: Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung. Teil 1: Allgemeines und Begriffe. Berlin: Beuth.
- Dohrenwend BS, Dohrenwend B P (1984). Symptoms, hassles, social supports, and life events: problem of confounded measures. *J Abnorm Psychol* 93(2): 222-30.
- Dormann C & Zapf D (1999). "Social support, social stressors at work, and depressive symptoms: testing for main and moderating effects with structural equations in a three-wave longitudinal study." *Journal of Applied Psychology* 84: 874-884.
- Edwards S, Evans P, Hucklebridge F & Clow A (2001). Association between time of awakening and diurnal cortisol secretory activity. *Psychoneuroendocrinology* 26: 613-622.
- Ehlert U, Hellhammer D (2000). Zur Bedeutung der Psychoendokrinologie in der Psychosomatik. *Psychotherapeut*, 45: 191-198.
- Enzmann D, Kleiber D (1989). Helfer-Leiden: Stress und Burnout in psychosozialen Berufen. Heidelberg: Asanger.
- Europäische Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen (2001). Dritte europäische Umfrage über die Arbeitsbedingungen. Dublin, Irland.
- Fahrenberg J, Myrtek M (2000). Ambulantes Monitoring und Assessment. In: F. Rösler (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie. Serie Biologische Psychologie, Band 1: Grundlagen und Methoden der Psychophysiologie.* Göttingen, Hogrefe.
- Federenko I, Wüst S, Hellhammer DH, Dechoux R, Kumsta R & Kirschbaum C (2004). Free cortisol awakening responses are influenced by awakening time. *Psychoneuroendocrinology*, 29(2):174-184.
- Flor H (1991). *Psychobiologie des Schmerzes.* Bern: Hans Huber.
- Greif S, Bamberg E, Semmer N (1991). *Psychischer Stress am Arbeitsplatz.* Göttingen: Hogrefe.
- Gruber H & Mierdel B (1996). *Leitfaden für die Gefährdungs-/Belastungsanalyse.* Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft der Metall-Berufsgenossenschaften. Bochum: Technik & Information.
- Hautzinger M & Bailer M (1995). *Allgemeine Depressionsskala (ADS).* Weinheim: Beltz.
- Heim C, Ehlert U, Hellhammer D (2000). The potential role of hypocortisolism in the pathophysiology of stress-related bodily disorders. *Psychoneuroendocrinology*, 25: 1-35.

Heinrichs M, Wagner D, Hellhammer D & Ehlert U (1999). Psychobiologie der posttraumatischen Belastungsstörung: Entstehungsbedingungen und Verlaufscharakteristika. In: Petzold ER, Kröger F (Hrsg.). Selbstorganisation und Ordnungswandel in der Psychosomatik. Frankfurt/M: VAS, 354-370.

Hochschild AR (1990). Das gekaufte Herz. Zur Kommerzialisierung der Gefühle. Frankfurt/M.: Campus.

Hölzl R (2001). Prozessorientierte Mehrebenendiagnostik akuter und chronischer Stressreaktionen. Vortrag beim Workshop „Stress am Arbeitsplatz – Mehrebenendiagnostik psychischer und mentaler Belastung und Beanspruchung“. Universität Mannheim.

Hölzl R, Lautenbacher S, Bruechle H Müller G (1985). Vegetative Reaktionen in operanten Leistungssituationen. In: Vaitl D, Knapp TW, Birbaumer N (Hrsg.). Psychophysiologische Merkmale klinischer Symptome. Band I: Psychophysiologische Dysfunktionen. Weinheim: Beltz, 111-127.

Hölzl R, Steinmeier A, Hornberger U (2000). Mehrebenendiagnostik der Komorbidität von somatischen und psychischen Störungen. I. Rational und theoretischer Hintergrund des Forschungsinstruments MDSK-Asthma Mannheim. Forschungsberichte aus dem Otto-Selz-Institut der Universität Mannheim (ISSN 0931-1394), 40, Universitätsdruck Mannheim.

Hubert W & de Jong-Meyer R (1992). Saliva cortisol responses to unpleasant film stimuli differ between high and low trait anxious subjects. *Neuropsychobiology*, 25: 115-120.

ILO (2000). Mental health in the workplace. Genf: Internationales Arbeitsamt.

Janke W & Wolffgramm J (1995): Biopsychologie von Stress und emotionalen Reaktionen: Ansätze interdisziplinärer Kooperation von Psychologie, Biologie und Medizin. In: Debus, G; Erdmann, G & Kallus, KW (Hrsg.). Biopsychologie von Stress und emotionalen Reaktionen. Göttingen: Hogrefe, 293-347.

Jex S M, Bliese PD (1999). Efficacy beliefs as a moderator of the impact of work-related stressors: a multi-level study. *Journal of Applied Psychology*, 84: 349-361.

Kanner AD, Coyne JC, Schaefer C & Lazarus RS (1981). Comparison of two modes of stress measurement: Daily hassles and uplifts versus major life events. *Journal of behavioral medicine*, 4(1): 1-39.

Karasek RA, Theorell T (1990). Healthy work. NY: Basic books.

Kasl S (1996). The influence of the work environment on cardiovascular health: a historical, conceptual, and methodological perspective. *Journal of Occupational Health Psychology* 1: 42-56.

Kirschbaum C (1991). Cortisolmessung im Speichel: Eine Methode der biologischen Psychologie. Toronto: Huber.

Kirschbaum C, Hellhammer DH (2000). Saliva Cortisol. Encyclopedia of Stress, Vol. 3: 379-383. Academic Press.

Kirschbaum C, Hellhammer D (1994). Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. Psychoneuroendocrinology 19(4): 313-333.

Kirschbaum C, Pirke KM, Hellhammer, DH (1993). The „Trier Social StressTest“ – A tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. Neuropsychobiology, 28: 76-81.

Kirschbaum C, Pruessner J, Gaab J, Schommer N, Lintz D, Stone AA, Hellhammer DH (1995). Persistent high cortisol responses to repeated psychological stress in a subpopulation of healthy men. Psychosomatic Medicine, 57: 468-474.

Krampen G (1991). Fragebogen zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen (FKK). Göttingen: Hogrefe.

Kristensen TS (2000). A new tool for assessing psychosocial factors at work: The Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). Nat. Inst. of Occ. Health, Copenhagen, Denmark.

Kudielka BM, Kirschbaum C (2003). Awakening cortisol responses are influenced by health status and awakening time but not by menstrual cycle phase. Psychoneuroendocrinology 28: 35-47.

Kudielka BM, Broderick JE, Kirschbaum C (2003). Compliance with saliva sampling protocols: Electronic monitoring reveals invalid cortisol daytime profiles in noncompliant subjects. Psychosomatic Medicine 65: 313-319.

Laux L, Glanzmann P, Schaffner P, Spielberger CD (1981). STAI: Das State-Trait-Angstinventar. Beltz Test GmbH.

Lazarus RS (1999). Stress and emotion: A new synthesis. Berlin: Springer.

Lazarus RS (1966). Psychological Stress and the Coping Process. New York: McGraw-Hill Book Company.

Lazarus RS, Folkman S (1984). Stress, Appraisal, and Coping. New York: Springer.

Marquard E, Möltner E, Leising D, Weber V, Hölzl R (2003). Untersuchung zur individuellen Risikokonstellation psychischer und mentaler Faktoren bei der Arbeit. Unveröffentlichter Zwischenbericht zur Studie der Forschungsgruppe Arbeit und Stress, B.A.D. GmbH. Eppelheim.

Mc Grath JE (1976). Stress and behavior in organizations. In: Dunnette MD (Ed). Handbook of industrial and organizational psychology. Chicago: Rand, 1351-1395.

Möltner A & Hölzl R (2003). Prozessorientierte Mehrebenendiagnostik akuter und chronischer Stressreaktionen. In: Giesa H-G, Timpe K-P & Winterfeld U (Hrsg.).

Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit. 12. Workshop, Heidelberg: Asanger.

Möltner A, Marquard E, Weber V, Leising D, Bernhard A, Sprenger H, Hölzl R (2003). Salivacortisol als Stressindikator in der Praxis: Reliabilität und Struktur von Cortisolverlaufsdaten. Unveröffentlichtes Manuskript.

Müller B. & Basler H (1993). Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB) - Manual. Weinheim: Beltz Test GmbH.

Myrtek M, Foerster F, Brügger G (2001). Freiburger Monitoring System (FMS). Frankfurt/M.: Peter Lang.

Nachreiner, F (2002): Über einige aktuelle Probleme der Erfassung, Messung und Beurteilung der psychischen Belastung und Beanspruchung. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 1-2: 10-21.

Nickel P, Eilers K, Seehase L, Nachreiner F (2002). Zur Reliabilität, Validität, Sensitivität und Diagnosizität von Herzfrequenz- und Herzfrequenzvariabilitätsmaßen als Indikatoren psychischer Beanspruchung. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 1-2: 22-36.

Parkes K R (1990). Coping, negative affectivity, and the work environment: Additive and interactive predictors of mental health. *Journal of Applied Psychology*, 75: 399-409.

Payne R (1988). Individual differences in the study of occupational stress. In: Cooper CL & Payne R (Eds.). *Causes, Coping and Consequences of Stress at Work*. Chinchester: John Wiley and Sons.

Polk DE, Cohen S, Doyle WJ, Skoner DP & Kirschbaum C (2005). State and trait affect as predictors of salivary cortisol in healthy adults. *Psychoneuroendocrinology* 30: 261-272.

Pruessner J., Hellhammer D, Kirschbaum C (1999a). Burnout, perceived stress and cortisol responses to awakening. *Psychosom. Med.* 61:197-204.

Pruessner J., Hellhammer D, Kirschbaum C (1999b). "Low self-esteem, induced failure and the adrenocortical stress response." *Personality and individual differences* 27(3): 477-489.

Pruessner M, Hellhammer D, Pruessner J & Lupien SJ (2003). Self-reported depressive symptoms and stress levels in healthy young men: Associations with the cortisol response to awakening. *Psychosom. Med.* 65: 92-99.

Pruessner J., Wolf O, Kirschbaum C (1997). "Free Cortisol levels after awakening: A reliable biological marker for the assessment of adrenocortical activity." *Life Sciences* 61(26): 2539-2549.

Richter P, Hacker W (1998). *Belastung und Beanspruchung*. Heidelberg: Asanger.

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

Rotter JB (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 91: 482-497.

Schaarschmidt U, Kieschke U & Fischer AW (1999). Beanspruchungsmuster im Lehrerberuf. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 46: 244-268.

Scheuch K (1995). Psychosoziale Einflußfaktoren auf die Entwicklung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Berufsgruppen im sozialen Bereich – theoretische und empirische Grundlagen der Untersuchungen. In Scheuch, K, Vogel, H & Haufe, E (Hrsg.). *Entwicklung der Gesundheit von Lehrern und Erziehern in Ostdeutschland*. 1-21, Dresden: Technische Universität.

Schmidt-Reinwald A; Pruessner JC, Hellhammer DH; Federenko I; Rohleder N; Schürmeyer TH; Kirschbaum C (1999). The cortisol response to awakening in relation to different challenge tests and a 12-hour cortisol rhythm. *Life Sciences*, 64 (18): 1653-1660.

Schommer NC, Kudielka BM, Hellhammer DH, Kirschbaum C (1999). No evidence for a close relationship between personality traits and circadian cortisol rhythm or a single stress response. *Psychological Reports*, 84: 840-842.

Schreinicke G (2001). Arbeitsphysiologisches Monitoring bei geistiger Arbeit. Vortrag beim Workshop „Stress am Arbeitsplatz – Mehrebenendiagnostik psychischer und mentaler Belastung und Beanspruchung“. Universität Mannheim.

Schreinicke G (1993). Stress related changes of saliva cortisol in VDU operators. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 62: 319-321.

Schönpflug W (1987). Beanspruchung und Belastung bei der Arbeit – Konzepte und Theorien. In Kleinbeck U, Rutenfranz J (Hrsg.). *Arbeitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe, 130-184.

Schulz P, Kirschbaum C, Pruessner J, Hellhammer DH (1998). Increased free cortisol secretion after awakening in chronically stressed individuals due to work overload. *Stress Medicine*, 14: 91-97.

Schwarzer R, Jerusalem M. (1999). Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen. Berlin: Freie Universität Berlin.

Seligman MEP (1974). Depression and learned helplessness. In: Friedman RJ, Katz MM (Eds.). *The psychology of depression: Contemporary theory and research*. Washington D.C.: Winston & Sons.

Selye H (1976). *The stress of life*. NY: McGraw Hall.

- Selye H (1953). Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom. Stuttgart: Enke.
- Semmer N, Zapf D, Frese M (1996). "Shared job strain". A new approach for assessing the validity of job stress measurements. *Journal of occupational and organizational psychology* 63: 293-310.
- Siegrist J (1996). Adverse health effects of high-effort / low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology* 1:27-41.
- Slesina W (1987). Arbeitsbedingte Erkrankungen und Arbeitsanalyse. Stuttgart: Enke.
- Spector P E, Zapf D, Chen P Y, Frese M (2000). Why negative affectivity should not be controlled in job stress research: don't throw the baby out with the bath water. *Journal of Organizational Behaviour*, 21: 79-95.
- Spielberger C D (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*: Palo Alto, CA: Consulting Psychological Press.
- Spielberger CD (1972). Anxiety as an emotional state. In Spielberger CD (Hrsg.). *Anxiety: Current trends in theory and research*. NY: Academic Press.
- Stephoe A, Lipsey Z, Wardle J (1998). Stress, hassles and variations in alcohol consumption, food choice and physical exercise: A diary study. *British Journal of Health Psychology*, 3: 51-63.
- Stephoe A, Siegrist J, Kirschbaum C & Marmot M (2004). Effort-Reward Imbalance, Overcommitment, and measures of cortisol and blood pressure over the working day. *Psychosomatic Medicine* 66: 323-329.
- Theorell T, Karasek R A (1996). Current issues relating to psychosocial job strain and cardiovascular disease research. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1(1): 9-26.
- Udris I (1981). Redefinition als Problem der Arbeitsanalyse. In: Frei F, Ulich E (Hrsg.). *Beiträge zur psychologischen Arbeitsanalyse*. Schriften der Arbeitspsychologie, 31: 283-302. Bern: Huber.
- Ullsperger P & Windel A (2002): Psychische Belastung und Beanspruchung aus der Sicht der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 1-2, 77-79.
- Volpert W (1987). Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In: Kleinbeck U, Rutenfranz J (Hrsg.). *Arbeitspsychologie*. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, III, 1: 1-42. Göttingen: Hogrefe.
- Wang S et al. (1997). Relationships between hormonal profile and novelty seeking in combat-related posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry*, 41(2), 145-151.
- Watson D & Clark L A (1984). Negative affectivity: The disposition to experience aversive emotional states. *Psychological Bulletin*, 96: 465-490.

Watson D, Clark L A, Tellegen A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54: 1063-70.

Weber A, Weltle D, Lederer P (2003). „Früh Pension statt Prävention“? – Zur Problematik der Frühinvalidität im Schuldienst. *Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed.* 38: 376-384.

Weber V, Bärenz P, Karle M, Klose-Gerlich N, Marquard E, Möltner A & Hölzl R (2003). Subjektive Beanspruchung und Speichelcortisol bei arbeitsbedingter und induzierter psychischer Belastung: Eine Pilot- und Implementationsstudie im Hotel- und Gaststättengewerbe. *Forschungsberichte aus dem Otto-Selz-Institut*, 53, Mannheim.

Wegner R, Szadkowsi D & Baur X (2003). Zum Einfluss des Lebensalters auf die Ergebnisse des Maslach-Burnout-Inventars (MBI) bei Berufstätigen mit vorwiegend psychomentalen Belastungen. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin*, 38(3): 127.

Wegner R, Ladendorf B, Mindt-Prüfert S & Poschadel B (1998). Psychomentale Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin*, 33(6): 248-259.

Weiss J M (1971). Effects of coping behavior in different warning signal conditions on stress pathology in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 77: 1-13.

Weltgesundheitsorganisation (2001). *Weltgesundheitsbericht 2001*. Genf: Weltgesundheitsorganisation.

World Health Organization (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. WHO Technical Report Series 916. Geneva: World Health Organization.

WHO – International Society of Hypertension (1999). *Guidelines for the Management of Hypertension*. Guidelines Subcommittee. *Journal of Hypertension* 17(2): 151-183.

World Health Organization: Regional Office for Europe (1998). *Wellbeing measures in primary health care: The DepCare Project*. Consensus Meeting, Stockholm.

Wüst S, Wolf J, Hellhammer DH, Federenko I, Schommer N, Kirschbaum C (2000). The cortisol awakening response – normal values and confounds. *Noise & Health*, 7: 77-85.

Yehuda R, Resnick H, Kahana B, Giller E (1993). Long lasting hormonal alterations to extreme stress in humans: normative or maladaptive? *Psychosomatic Medicine* 55: 287-297.

Zapf D, Seifert C, Vogt C (2000). Emotionsarbeit in Organisationen und psychische Gesundheit. In: Musahl H-P & Eisenhauer T. (Hrsg.). *Psychologie der Arbeitssicherheit*, 99-106. Heidelberg: Asanger.

Zapf D, Vogt C, Seifert C, Mertini H, Isic A (1999). Emotion work as a source of stress: the concept and development of an instrument. *European Journal of Work and Organizational Psychology* 8: 371-400.

