

**Geschlechterunterschiede in der physiologischen und  
psychologischen Stressreaktion im experimentellen und  
naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren  
Schlaf und kognitive Bewertung**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
der  
Philosophischen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität  
zu Bonn

vorgelegt von

**Susanne Helbig**

aus

Halle a. d. Saale

Bonn 2019

**Zusammensetzung der Prüfungskommission:**

Prof. Dr. Una Röhr-Sendlmeier

(Vorsitzende)

Prof. Dr. Jutta Backhaus

(Betreuerin und erste Gutachterin)

PD Dr. Bernd Schlöder

(zweiter Gutachter)

Prof. Dr. André Beauducel

(weiteres prüfungsberechtigtes Mitglied)

Tag der mündlichen Prüfung: 11.09.2018

Gedruckt mit der Genehmigung der Philosophischen Fakultät der Rheinischen  
Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

## **Danksagung**

Ich möchte mich zuerst bei der Leiterin der Abteilung Klinische Psychologie und Psychotherapie der Universität zu Bonn und Betreuerin meiner Dissertation, Frau Prof. Dr. Jutta Backhaus, bedanken. Du warst diejenige, die mich erst auf den Weg gebracht hat, eine Promotion in Betracht zu ziehen. Ich möchte mich dafür und für deine Unterstützung herzlich bedanken!

Ich möchte meinem Kollegen, Arne Dieck, danken, mit dem ich die meiste Zeit in der Abteilung verbracht habe. Du erfüllst eine Vorbild-Funktion für mich und hast mich unglaublich motiviert und inspiriert!

Ich möchte mich außerdem besonders bei folgenden Personen bedanken: Meiner Mama, Corinna Schmidt, für entspannende Tage im Garten, Hundesitting, Kakao-Milch und Radieschen-Brot und all die anderen Mama-Sachen. Du hast mir immer das Gefühl gegeben, den richtigen Weg zu gehen.

Meinem Bruder, Michael Helbig, für Eskalationen an Rennstrecken, den ganzen Spaß und die Mentalität, die uns verbindet. Diese kurzen Auszeiten waren (sind) mir so viel wert.

Meinem Freund, Simon Lenz, für die Liebe, Unterstützung, das Süßigkeiten-Bringen und das Aushalten dieser ganzen Zeit. Ich kann mich immer auf dich verlassen und liebe dich.

Zuletzt danke ich meinen beiden Hunden, die einfach nur pures Glück auf vier Pfoten sind: Gina (im Hundehimmel), die mich von der Grundschule bis zu den Datenerhebungen der Dissertation begleitet hat, und Lumi, der wahrscheinlich beim Entstehen der meisten Sätze neben mir saß und darauf wartete, Frauchen endlich wieder für sich zu haben.

Das vergangene Jahr war mit Ausbildung und Doppelbelastung einfach nur anstrengend, aber durch euch (die Hunde und die Menschen) trotzdem wunderschön. Tausend Dank!

## **Zusammenfassung**

*Hintergrund:* Viele Studien weisen darauf hin, dass Frauen physiologisch geringer, psychologisch jedoch stärker auf Stress reagieren als Männer. Geprüft wurde dies vermehrt mittels psychosozialer Laborstressoren. Es ist nur wenig erforscht, ob Frauen und Männer auch unterschiedlich auf andere typisch stressreiche Ereignisse reagieren, welche Rolle die kognitive Bewertung dabei spielt und ob sich die Stressoren geschlechtsspezifisch auf den Schlaf auswirken.

*Zielsetzung:* Diese Arbeit möchte ein umfangreiches Bild liefern zur physiologischen und psychologischen Stressreaktion von Männern und Frauen. Dabei sollen nicht nur etablierte Laborstressoren wie der TSST betrachtet werden, sondern auch naturalistische Stressoren (Referate) sowie Schlafdeprivation. Zudem sollen in diesem Zusammenhang bisher vernachlässigte Faktoren wie kognitive Bewertung und Schlaf berücksichtigt werden.

*Methode:* Es wurden mehrere Studien durchgeführt. Zunächst wurden anhand eines Laborstressors, des TSSTs, 42 Frauen und 46 Männer hinsichtlich ihrer Stressreaktion verglichen. In einer anschließenden Studie wurde geprüft, welche kurzfristigen (kognitiven, sozialen oder rein informellen) Interventionen zu einer Verringerung des Stresses bei Frauen ( $n = 131$ ) im TSST führen. Eine weitere Studie untersuchte den Geschlechtsunterschied (24 Frauen, 22 Männer) bezüglich des Haltens eines Referates und verglich dies mit einer Kontrollbedingung (Zusehen beim Referat eines Kommilitonen). Schließlich wurde untersucht, ob Frauen und Männer (jeweils  $n = 16$ ) unterschiedlich auf Schlafdeprivation reagieren; dabei wurde ebenfalls eine Kontrollbedingung (normale Schlafnacht) erhoben. Als Stressindikatoren dienten in jeder Studie Cortisol und subjektives Stressempfinden sowie vereinzelt auch Alpha-Amylase, kognitive Bewertung, Blutdruck und Herzrate. Zudem wurden Schlafparameter abgefragt. Zuletzt sollte mittels einer Onlineerhebung (656 Frauen, 141 Männer) die Frage beantwortet werden, ob Männer und Frauen den Einfluss von Stress auf die Gesundheit generell unterschiedlich einschätzen.

*Ergebnisse:* Männer reagierten physiologisch größtenteils stärker auf die Stressoren als Frauen, während Frauen sich emotional und kognitiv gestresster zeigten und

Stress zudem als gesundheitsschädlicher bewerteten. Frauen empfanden die Stresssituationen anderer Personen als ähnlich bedrohlich und herausfordernd wie die eigene Stresssituation. Sie gaben an, anfälliger für stressbezogene Schlafstörungen zu sein, berichteten aber vor als auch nach den Stressoren nicht von einem schlechteren Schlaf als Männer.

*Schlussfolgerung:* Frauen und Männer gehen mit Stress auf unterschiedliche Weise um. Dieser Unterschied ist womöglich ein Zusammenspiel der Aufgabenverteilung von Männern und Frauen, wie sie in der frühen Menschheitsgeschichte vorherrschte, zusammen mit einer geschlechtsspezifischen Sozialisation.

*Schlagwörter:* Geschlechterunterschiede, Stressreaktion, kognitive Bewertung, TSST, naturalistischer Stressor

## **Abstract**

*Background:* Many studies imply that women are psychologically more, yet physiologically less stressed than men when it comes to stressful situations. This finding was analyzed frequently by using psychosocial stressors. Studies analyzing a sex difference concerning other typical stressful events, cognitive appraisal and the influence of the stressors on sleep are scarce.

*Objective:* The goal of this dissertation is to present a comprehensive picture of the physiological and psychological stress reactions of men and women. Thereby, laboratory stressors like the TSST will be considered as well as naturalistic stressors (oral presentations) and sleep deprivation. Furthermore, previous neglected aspects like cognitive appraisal and sleep shall be taken into account.

*Methods:* Several studies have been conducted. First, the stress reactions of 42 women and 46 men were compared via a laboratory stressor, the TSST. One subsequent study tested which short-term intervention (cognitive, social or informal) would lead to a reduced TSST-stress reaction in women ( $n = 131$ ). Another study analyzed the sex difference in reaction to giving an oral presentation (24 women, 22 men) and compared it to a control condition (watching an oral presentation of a fellow student). Eventually, it was examined, if men and women (both groups with  $n = 16$ ) react differently to sleep deprivation which was also compared to a control condition (normal night of sleep). Indicators for stress such as cortisol and subjective stress feelings were assessed in every study and in some cases also alpha-amylase, cognitive appraisal, blood pressure and heartrate. Additionally, subjects provided information concerning their sleep. At last, an online study (656 women, 141 men) analyzed, if men and women appraise the influence of stress on health differently.

*Results:* From a physiologically perspective, men tended to react stronger to the stressors than women did, whereas women showed a stronger emotional and cognitive stress response and evaluated stress as more harmful. Women appraised the stress situations of others as threatening as their own stress situations. Women indicated to be more vulnerable to stress related sleep disorders but did not report worse sleep than men did before or after the stressors.

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

*Conclusion:* Men and women handle stress differently. The sex differences regarding stress may display an interaction of the delegation of tasks, common for the early human history, and a gender typical socialization.

*Keywords:* Sex differences, stress reaction, cognitive appraisal, TSST, naturalistic stressor

## **Inhalt**

Zusammenfassung .....	III
Abstract .....	V
Inhalt.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	XV
Abbildungsverzeichnis .....	XX
1      Theorieteil .....	2
1.1   Physiologische Stressreaktion .....	2
1.1.1   Area under the Curve .....	10
1.2   Chronischer Stress .....	13
1.3   Einsatz von Stressoren in der Forschung .....	15
1.4   Schlafdeprivation und Stress .....	17
1.5   Subjektive Aspekte der Stressreaktion .....	20
1.6   Stressbewältigung.....	23
1.7   Zusammenhang physiologischer, kognitiver und emotionaler Komponenten des Stresses .....	27
1.8   Einfluss von Persönlichkeitseigenschaften auf die Stressreaktion.....	29
1.9   Geschlecht.....	31
1.9.1   Geschlechterunterschiede bei der physiologischen Stressreaktion .....	31
1.9.2   Geschlechterunterschiede bei subjektiven Aspekten der Stressreaktion .. .....	35
1.10   Zusammenfassung Stress und Geschlecht, Fragestellung der eigenen Studien.....	38
2      Studie 1: TSST.....	40
2.1   Hypothesen von Studie 1 .....	41
2.1.1   Hypothese 1: Physiologischer Stress .....	41
2.1.2   Hypothese 2: Copingstil.....	42



2.1.3	Hypothese 3: Subjektiver Stress.....	43
2.1.4	Hypothese 4: Kognitive Bewertung.....	44
2.1.5	Hypothese 5: Persönlichkeit .....	45
2.1.6	Hypothese 6: Schlaf .....	46
2.2	Stichprobe.....	49
2.3	Ablauf der Testung.....	50
2.3.1	Fragebögen .....	54
2.3.2	TSST .....	58
2.3.3	Physiologische Messungen .....	59
2.4	Statistische Berechnungen zur Prüfung der Hypothesen.....	59
2.5	Ergebnisse .....	61
2.5.1	Ergebnisse zum Cortisol am Abend .....	62
2.5.2	Ergebnisse zum Cortisol am Morgen.....	62
2.5.3	Ergebnisse zur Alpha-Amylase am Abend .....	65
2.5.4	Ergebnisse zur Alpha-Amylase am Morgen.....	65
2.5.5	Ergebnisse zum subjektiven Stress am Abend.....	68
2.5.6	Ergebnisse zum subjektiven Stress am Morgen.....	69
2.5.7	Korrelationen mit subjektivem Stress .....	70
2.5.8	Ergebnisse zum Coping.....	71
2.5.9	Ergebnisse zur kognitiven Bewertung .....	72
2.5.10	Persönlichkeit .....	72
2.5.11	Schlaf.....	75
2.6	Diskussion zu Studie 1 .....	77
3	Studie 2: Interventionen vor dem TSST .....	91
3.1	Hypothesen.....	92
3.1.1	Hypothesen 1 und 2: Einfluss genereller sozialer Unterstützung.....	92
3.1.2	Hypothesen 3 und 4: Einfluss sozialer Unterstützung vor dem TSST ...	93

3.1.3	Hypothesen 5 und 6: Einfluss instrumenteller Unterstützung vor dem TSST .....	95
3.1.4	Fragestellungen und Hypothesen 7, 8 und 9: Einfluss kognitiver Interventionen vor dem TSST .....	96
3.1.5	Fragestellungen und Hypothesen 10, 11 und 12: Coping während des TSSTs.....	100
3.2	Stichprobe.....	101
3.3	Ablauf.....	102
3.3.1	Ablauf vor der Intervention.....	103
3.3.2	Ressourcenaktivierung .....	104
3.3.3	Instrumentelle Unterstützung.....	105
3.3.4	Massage .....	105
3.3.5	Kontrollintervention.....	105
3.3.6	Ablauf nach der Intervention.....	106
3.3.7	Erhebungsinstrumente.....	108
3.4	Umgang mit fehlenden Werten .....	111
3.5	Statistische Berechnungen .....	113
3.6	Ergebnisse .....	115
3.6.1	Ergebnisse zum Cortisol.....	115
3.6.2	Ergebnisse zur Alpha-Amylase.....	117
3.6.3	Ergebnisse zur Herzrate .....	119
3.6.4	Ergebnisse zum subjektiven Stress.....	120
3.6.5	Prä-Post-Vergleiche von Ängstlichkeit und Copingstilen .....	121
3.6.6	Korrelationen .....	125
3.7	Diskussion zu Studie 2.....	125
4.....	Studie 3: Geschlechtsunterschiede bei einem naturalistischen Stressor (Referate).....	131

4.1	Hypothesen.....	132
4.1.1	Hypothesen 1 und 2: Physiologischer Stress .....	132
4.1.2	Hypothesen 3 und 4: Subjektiver Stress.....	134
4.1.3	Hypothesen 5 und 6: Kognitive Bewertung.....	135
4.1.4	Hypothesen 7 und 8: Schlaf.....	138
4.2	Stichprobe.....	140
4.3	Ablauf.....	140
4.3.4	Physiologische Messungen und Fragebögen .....	141
4.4	Statistische Verfahren.....	142
4.5	Ergebnisse .....	143
4.5.4	Ergebnisse zum physiologischen Stress .....	143
4.5.5	Ergebnisse zum subjektiven Stress.....	146
4.5.6	Ergebnisse zur kognitiven Bewertung .....	150
4.5.7	Ergebnisse zum Schlaf .....	153
4.6	Diskussion zu Studie 3.....	154
5	Studie 4: Schlafdeprivation .....	164
5.1	Hypothesen.....	165
5.1.1	Hypothesen 1 und 2: Sympathisches Nervensystem .....	165
5.1.2	Fragestellung und Hypothese 3: Cortisol.....	166
5.1.3	Hypothese 4: Subjektiver Stress.....	168
5.1.4	Hypothese 5: Schläfrigkeit .....	169
5.2	Stichprobe.....	169
5.3	Ablauf.....	170
5.3.1	Physiologische Messungen .....	172
5.3.2	Subjektive Messungen.....	173
5.4	Statistische Verfahren.....	174
5.5	Ergebnisse .....	176

5.5.1	Ergebnisse zur physiologische Stressreaktion .....	178
5.5.2	Ergebnisse zur psychologischen Stressreaktion .....	191
5.6	Diskussion zu Studie 4.....	200
6	Studie 5: Online-Studie zur Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress..	209
6.1	Hypothesen.....	209
6.2	Stichprobe.....	210
6.3	Ablauf.....	210
6.3.1	Mindset.....	211
6.3.2	Beschwerdenliste .....	211
6.3.3	Stressreaktivitätsskala .....	212
6.3.4	Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit .....	212
6.4	Statistische Analysen.....	213
6.5	Ergebnisse .....	213
6.6	Diskussion zu Studie 5.....	214
7	Konklusion unter Einbezug aller 5 Studien .....	216
7.1	Physiologische Stressreaktion .....	216
7.2	Subjektive Stressreaktion .....	218
7.3	Kognitive Bewertung .....	220
7.4	Schlaf.....	221
8	Schlusswort und Ausblick .....	222
9	Literaturverzeichnis.....	224
	Anhang.....	263
A:	Geschlechterunterschiede bei den einzelnen PASA-Skalen, Tabelle 47 .....	263
B:	Standard-Mails TSST-Studie.....	264
C:	Probandeninformation TSST-Studie .....	266
D:	Screening-Fragebogen .....	269

E: Schlaftagebuch E-Mail TSST-Studie .....	271
F: Einwilligungserklärung der TSST-Studien .....	273
G: Checkliste TSST-Studie .....	276
H: Flyer der Studie „Interventionen vor dem TSST“ .....	278
I: Probandeninformation der Studie „Interventionen vor dem TSST“ .....	279
J: Do's and Dont's des Assessmentcenters .....	282
K: Checkliste der Studie „Interventionen vor dem TSST“ (beispielhaft Checkliste für Gruppe der Ressourcenaktivierung) .....	285
L: Liste der im TSST verwendeten Berufe in der Studie „Interventionen vor dem TSST“ .....	288
M: Beispiele für Berufsanforderungsprofile für die Studie „Interventionen vor dem TSST“ .....	292
N: CISS-post .....	298
O: Infos für Probanden, Referats-Studie .....	302
P: Screening Referats-Studie .....	304
Q: Einwilligungserklärung Referats-Studie .....	305
R: Telefonscreening Schlafdeprivations-Studie .....	307
S: Einwilligungserklärung Schlafdeprivations-Studie .....	309
T: Codegenerierung Schlafdeprivations-Studie .....	310
Eidesstattliche Erklärung .....	311

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ACTH</b>	Adrenocorticotropin-Hormon
<b>ANOVA</b>	Varianzanalyse
<b>AUC<sub>g</sub></b>	Area under the curve with respect to ground
<b>AUC<sub>i</sub></b>	Area under the curve with respect to increase
<b>BDI</b>	Becks Depressionsinventar
<b>BL</b>	Beschwerdeliste
<b>BMI</b>	Body Mass Index
<b>CAR</b>	Cortisol Awakening Response
<b>CISS</b>	Coping Inventory for stressful situations
<b>CRH</b>	Corticotropin-releasing Hormone
<b>d</b>	Effektstärke nach Cohen
<b>df</b>	Freiheitsgrade
<b>EEG</b>	Elektroenzephalogramm
<b>F</b>	F-verteilte Prüfgröße
<b>FH</b>	Follikelstimulierendes Hormon
<b>FIRST</b>	Ford Insomnia Response to Stress Test
<b>F-Sozu</b>	Fragebogen für soziale Unterstützung
<b>H</b>	Hypothese
<b>HHNA</b>	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
<b>KG</b>	Kontrollgruppe
<b>M</b>	Mittelwert
<b>n</b>	Stichprobengröße
<b>NEO</b>	Neurotizismus Extraversion Offenheit (Fragebogen)
<b>p</b>	probability, Wahrscheinlichkeits-Wert bzw. Signifikanz-Wert
<b>PASA</b>	Primary and Secondary Appraisal (Fragebogen)

<b>PSQI</b>	Pittsburgh Sleep Quality Index
<b>PTBS</b>	Posttraumatische Belastungsstörung
<b>r</b>	Korrelationskoeffizient bzw. Effektstärke
<b>SD</b>	Standardabweichung
<b>SE</b>	Standardfehler
<b>SNMA</b>	Sympathikus-Nebennierenmark-Achse
<b>SRS</b>	Stressreaktivitätsskala
<b>SSS</b>	Stanford Sleepiness Scale
<b>STAI</b>	State/Trait-Anxiety Inventory
<b>TSST</b>	Trierer Social Stress Test
<b>VAS</b>	Visuelle Analogskala

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick der statistischen Hypothesen zum physiologischen Stress in der TSST-Studie .....	42
Tabelle 2: Überblick der statistischen Hypothesen zum Copingstil in der TSST-Studie .....	43
Tabelle 3: Überblick der statistischen Hypothesen zum subjektiven Stress in der TSST-Studie .....	44
Tabelle 4: Überblick der statistischen Hypothesen zur kognitiven Bewertung in der TSST-Studie .....	45
Tabelle 5: Hypothese zum Zusammenhang zwischen physiologischer Stressreaktion und der Persönlichkeitseigenschaft Neurotizismus bei Männern und Frauen in der TSST-Studie.....	45
Tabelle 6: Überblick der Hypothesen zum Schlaf in der TSST-Studie .....	48
Tabelle 7: Verteilung von Schlafstörungen auf die Geschlechter in der TSST-Studie .....	50
Tabelle 8: Ablauf der Testung der TSST-Studie beispielhaft für einen Probanden, der um 18 Uhr im Schlaflabor ankam .....	53
Tabelle 9: Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) in den Cortisol-Parametern in der TSST-Studie, berechnet mit $t$ -Tests (für normalverteilte Variablen) und Mann Whitney- $U$ -Tests (für nicht-normalverteilte Variablen) .....	64
Tabelle 10: Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) in den Alpha-Amylase-Parametern in der TSST-Studie, berechnet mit Mann Whitney- $U$ -Tests.....	68
Tabelle 11: Korrelationen (nach Spearman) von subjektivem Stresspeak mit den Cortisol- und Alpha-Amylase-Parametern für Männer und Frauen getrennt sowie für die Gesamtstichprobe in der TSST-Studie. Unterschiede der Korrelationen von Männern und Frauen wurden mit Fisher's $Z$ berechnet.....	71



Tabelle 12: Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) bezüglich der Copingstrategien in der TSST-Studie, berechnet mit Mann Whitney- <i>U</i> -Tests.....	71
Tabelle 13: Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) bei der kognitiven Bewertung in der TSST-Studie, berechnet mit <i>t</i> -Tests und Mann Whitney- <i>U</i> -Tests .....	72
Tabelle 14: Korrelationen (nach Pearson) der Cortisol-AUCg am Abend mit Neurotizismus und dessen Unterskalen in der TSST-Studie, bei Männern, Frauen und der Gesamtstichprobe sowie Überprüfung der Geschlechterunterschiede bezüglich der Korrelationen mittels Fisher's <i>Z</i> -Test.....	73
Tabelle 15: Korrelationen (nach Pearson) der Cortisol-AUCi am Abend mit Neurotizismus und dessen Unterskalen in der TSST-Studie, bei Männern, Frauen und der Gesamtstichprobe sowie Überprüfung der Geschlechterunterschiede bezüglich der Korrelationen mittels Fisher's <i>Z</i> -Test.....	74
Tabelle 16: Korrelationen (nach Pearson) des Cortisol-Peaks am Abend mit Neurotizismus und dessen Unterskalen in der TSST-Studie, bei Männern, Frauen und der Gesamtstichprobe sowie Überprüfung der Geschlechterunterschiede bezüglich der Korrelationen mittels Fisher's <i>Z</i> -Test.....	74
Tabelle 17: Werte der Schlaftagebuchvariablen von Männern und Frauen ( $M \pm SE$ ) in Test- und Ruhenacht der TSST-Studie mit den Ergebnissen der Mann Whitney- <i>U</i> -Tests.....	75
Tabelle 18: Überblick über die statistischen Hypothesen zur sozialen Unterstützung in der Interventions-Studie.....	93
Tabelle 19: Überblick über die statistischen Hypothesen zur sozialen Unterstützung in der Interventions-Studie.....	94
Tabelle 20: Überblick über die statistischen Hypothesen zur instrumentellen Unterstützung in der Interventions-Studie.....	96

Tabelle 21: Überblick über die statistischen Hypothesen zur kognitiven Intervention in der Interventions-Studie.....	99
Tabelle 22: Überblick über die statistischen Hypothesen zum Coping in der Interventions-Studie.....	101
Tabelle 23: Ablauf von Studie 2 (Interventionen vor dem TSST) exemplarisch für eine Probandin, die um 17.30 Uhr im Schlaflabor eintraf. Abweichungen zu Studie 1 sind fett markiert. ....	107
Tabelle 24: Ergebnisse der ANOVAs zum Unterschied zwischen den vier Gruppen bezüglich Cortisol, Alpha-Amylase und subjektiven Stresswerten ( $M \pm SD$ ) in der Interventions-Studie. F-Werte und Effektstärken wurden im Fließtext genannt. ....	118
Tabelle 25: Ergebnisse der abhängigen $t$ -Tests zum prä-post-Vergleich bezüglich Copingstilen des CISS und Ängstlichkeit (STAI-S) in der Gesamtstichprobe der Interventions-Studie ( $M \pm SD$ ) .....	123
Tabelle 26: Differenzwerte ( $M \pm SD$ ) aller vier Gruppen von prä- und post-Messungen bezüglich Coping und STAI-S und Ergebnisse der ANOVAs in der Interventions-Studie.....	123
Tabelle 27: Ergebnisse der ANOVAs bezüglich der Gruppenvergleiche der einzelnen PASA-, CISS- und STAI-S-Ergebnisse ( $M \pm SD$ ) vor, während bzw. nach dem TSST in der Interventions-Studie.....	124
Tabelle 28: Korrelationen der Werte der CISS-Skalen, die vor dem TSST erhoben wurden, mit den Werten der CISS-Skalen, die nach dem TSST erhoben wurden, in der Interventions-Studie .....	125
Tabelle 29: Überblick der statistischen Hypothesen zum physiologischen Stress in der Referats-Studie .....	133
Tabelle 30: Überblick der statistischen Hypothesen zum subjektiven Stress in der Referats-Studie.....	135

Tabelle 31: Überblick der statistischen Hypothesen zur kognitiven Bewertung in der Referats-Studie.....	137
Tabelle 32: Überblick der statistischen Hypothesen zum Schlaf in der Referats-Studie .....	139
Tabelle 33: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den einzelnen Cortisolmesswerten von Männern und Frauen in Stress- und Ruhebedingung der Referats-Studie ( <i>M ± SD</i> ) .....	145
Tabelle 34: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zum Geschlechterunterschied bei den einzelnen Cortisolparametern in der Referats-Studie ( <i>M ± SD</i> ) .....	146
Tabelle 35: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zum Geschlechterunterschied bei den Schlaftagebuchvariablen in der Referats-Studie ( <i>M ± SD</i> ) .....	153
Tabelle 36: Überblick der statistischen Hypothesen zum SNS in der Schlafdeprivations-Studie .....	166
Tabelle 37: Überblick der statistischen Hypothesen zum Cortisol in der Schlafdeprivations-Studie .....	168
Tabelle 38: Überblick der statistischen Hypothesen zum subjektiven Stress in der Schlafdeprivations-Studie .....	169
Tabelle 39: Überblick der statistischen Hypothesen zur Schläfrigkeit in der Schlafdeprivations-Studie .....	169
Tabelle 40: Ablauf der Stress- und Ruhebedingung in der Schlafdeprivations-Studie .....	172
Tabelle 41: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Parametern des systolischen und diastolischen Blutdrucks in der Schlafdeprivations-Studie ( <i>M ± SD</i> ) .....	184
Tabelle 42: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Alpha-Amylase-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( <i>M ± SD</i> ) .....	187

Tabelle 43: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Cortisol-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ ) .....	191
Tabelle 44: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen subjektiven Stress-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ ) .....	194
Tabelle 45: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Ängstlichkeits-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ ) .....	197
Tabelle 46: Mann Whitney- <i>U</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden bezüglich Stressreaktivität, Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit und Mindset in der Online-Studie ( $M \pm SD$ ) .....	214
Tabelle 47: Ergebnisse der <i>t</i> -Tests zu den Geschlechterunterschieden der einzelnen PASA-Skalen in der Referats-Studie ( $M \pm SD$ ) .....	263

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Vereinfachte Veranschaulichung der Funktionsweise von HHNA und SNMA ..	8
Abbildung 2. Beispiel für eine Area under the Curve with respect to ground ( $AUC_g$ )....	11
Abbildung 3. Beispiel für eine Area under the Curve with respect to increase ( $AUC_g$ ) .	12
Abbildung 4. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern. ....	66
Abbildung 5. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen am Morgen nach dem TSST mit Standardfehlern. ....	67
Abbildung 6. Verlauf der VAS-Werte des subjektiven Stresses von Männern und Frauen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern. ....	69
Abbildung 7. Verlauf der VAS-Werte des subjektiven Stresses von Männern und Frauen am Morgen nach dem TSST mit Standardfehlern .....	70
Abbildung 8. Veranschaulichung des Interaktionseffekts bezüglich der Entspannung am Abend .....	77
Abbildung 9. Verlauf der Cortisolwerte der vier Gruppen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern .....	116
Abbildung 10. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte der vier Gruppen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern. ....	118
Abbildung 11. Verlauf der Herzrate der vier Gruppen während/nach dem TSST mit Standardabweichungen. ....	120
Abbildung 12. Verlauf der subjektiven Stress-Werte der vier Gruppen vor/nach dem TSST mit Standardabweichungen .....	121

Abbildung 13. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen vor/nach dem eigenen Referat sowie in der Kontrollbedingung (Referat eines Kommilitonen).....	144
Abbildung 14. Mittelwerte und Standardfehler des Stressempfindens (1 = entspannt, 6 = sehr gestresst) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat.....	147
Abbildung 15. Mittelwerte und Standardfehler des Stressempfindens (1 = entspannt, 6 = sehr gestresst) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat eines Kommilitonen. ....	148
Abbildung 16. Mittelwerte und Standardfehler von Nervosität (1 = gelassen, 6 = nervös) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat .....	149
Abbildung 17. Mittelwerte und Standardfehler von Nervosität (1 = gelassen, 6 = nervös) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat eines Kommilitonen.....	150
Abbildung 18. Mittelwerte mit Standardfehlern der PASA-Skalen von Männern und Frauen (a) vor dem eigenen Referat und (b) vor dem Referat eines Kommilitonen.....	152
Abbildung 19. Verlauf des systolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Schlafbedingung.....	180
Abbildung 20. Verlauf des systolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Wachbedingung.....	181
Abbildung 21. Verlauf des diastolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Schlafbedingung.....	182
Abbildung 22. Verlauf des systolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Wachbedingung.....	183
Abbildung 23. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen in der Wachbedingung.....	186

Abbildung 24. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen in der Schlafbedingung .....	187
Abbildung 25. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen in der Wachbedingung .....	189
Abbildung 26. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen in der Schlafbedingung .....	190
Abbildung 27. Verlauf des subjektiven Stressempfindens von Männern und Frauen in der Wachbedingung .....	193
Abbildung 28. Verlauf des subjektiven Stressempfindens von Männern und Frauen in der Schlafbedingung.....	194
Abbildung 29. Verlauf der Ängstlichkeits-Werte von Männern und Frauen in der Wachbedingung.....	196
Abbildung 30. Verlauf der Ängstlichkeits-Werte von Männern und Frauen in der Schlafbedingung.....	197
Abbildung 31. Verlauf der Schläfrigkeit von Männern und Frauen in der Wachbedingung.....	199
Abbildung 32. Verlauf der Schläfrigkeit von Männern und Frauen in der Schlafbedingung.....	200

## Einleitung

„Mädchen gegen Jungs!“ hieß es früher auf dem Schulhof. „Mädchen gegen Jungs“ heißt es an manchen Stellen auch heute noch. Und auch der Titel dieser Dissertation lässt mutmaßen, dass es genau darum geht: Herauszufinden, wer „besser“ ist. Wer bewahrt den kühleren Kopf in Stresssituationen? Wer hält Belastungssituationen eher stand? Sind Männer womöglich hormongeladene und impulsive Stressbekämpfer oder stoisch-pragmatische Problemlöser und Frauen hysterische Neurotikerinnen, die jedes Problem mit ihren Mitmenschen teilen, oder schweigsame Vermeiderinnen, die Stress lieber aus dem Weg gehen?

Doch wer nun eine polemische Abhandlung darüber erwartet, wer das – nun ja – wirklich schwache Geschlecht ist, der muss leider enttäuscht werden (oder sich anderer Literatur widmen). Die vorliegende Arbeit nähert sich dem Thema der geschlechtsspezifischen Stressreaktion wissenschaftlich. Es soll anhand verschiedener Stresssituationen untersucht werden, wie Männer und Frauen auf Stress reagieren. Dabei werden physiologische als auch psychologische Parameter erhoben. Und ja, in gewissem Maße begegnet man dabei auch den oben genannten, überspitzt ausgedrückten Eigenschaften. Denn – so viel darf verraten werden – Unterschiede gibt es. Was die Leser nun hiermit machen, und ob sie sich mit diesen identifizieren, bleibt ihnen überlassen.

Am Ende dieser Arbeit steht jedoch hoffentlich ein versöhnlicher Umgang mit den Geschlechterunterschieden bei der Stressreaktion, die sich nicht pauschal in „gut“ oder „schlecht“ einteilen lassen, und eine mögliche Antwort auf die Frage des Sinn und Nutzens dieser Unterschiede.

Zu diesem Zweck wurden vier Studien realisiert, die Männer und Frauen in verschiedenen Situationen vergleichen. Dabei wurde ein psychosozialer Laborstressor eingesetzt, Männer und Frauen beim Halten von Referaten und während einer Nacht der absoluten Schlafdeprivation beobachtet und eine Online-Erhebung durchgeführt, die die Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress thematisierte. Eine weitere Studie, die eine ausschließlich weibliche Stichprobe beinhaltete, sollte prüfen, welche kurzfristigen, vor einem Stressor stattfindenden Interventionen es vermögen, den Stress bei Frauen zu verringern.



## 1 Theorieteil

Der Begriff „Stress“ wird in unserer Gesellschaft vielseitig verwendet. Umgangssprachlich wird hiermit jedwede Art von Belastung verstanden. Es gehört bereits zum Alltagsdenken der Menschen, dass Stress die Gesundheit negativ beeinflusst (Pearlin, Schieman, Fazio, & Meersman, 2005). Studien zeigten, dass eine Dysregulation der Stresssysteme mit Krankheiten wie Depression (Den Hartog et al., 2003; Deuschle et al., 1997; Voss, Schulz, Koschke, & Bar, 2008; Weber et al., 2000), Krebs (Mormont et al., 1998; Sephton, Sapolsky, Kraemer, & Spiegel, 2000) oder Bluthochdruck (Julius, 1991) assoziiert wird. Doch was ist Stress genau? Und ist dieser immer schädlich? Eine kurze und treffende Definition von Stress findet man bei Monat und Lazarus (1991), die Stress als eine Situation beschreiben, in der Umweltansprüche, innere Ansprüche oder beides die Ressourcen eines Individuums, sozialen Systems oder Gewebesystems beanspruchen bzw. überschreiten. Was letztendlich als stressreich erlebt wird, ist stark individuell und wird aus Sicht einiger Forscher erst durch die kognitive Bewertung eines Individuums zum Stressor (Lazarus, 1966). Die physiologische Stressreaktion ist dabei eine sinnvolle Maßnahme des Körpers, um Energie bereitzustellen und den Stressor zu bewältigen. Parallel dazu gibt es immer auch eine subjektive Stressreaktion (Finan, Zautra, & Wershba, 2010), also ein Stressempfinden, das nur vom Individuum selbst wahrgenommen und berichtet werden kann. Im Folgenden werden diese eben genannten kognitiven, physiologischen und subjektiven Komponenten des Stresses näher erläutert. Außerdem wird darauf eingegangen, wann es zu chronischem Stress kommt und welche Folgen dieser hat. Der Fokus liegt dabei auf Ergebnissen zum Geschlechterunterschied der verschiedenen Komponenten der Stressreaktion, dem sich die zweite Hälfte des Theorieteils widmet.

### 1.1 Physiologische Stressreaktion

Erste Beschreibungen der physiologischen Stressreaktion finden sich bei Cannon (1935). Aufbauend auf Bernard (1878), der ein „inneres Milieu“ des Körpers beschrieb, führte er den Begriff *Homöostase* in die Stressforschung ein. Cannon meinte hiermit die Aufrechterhaltung dieses inneren Milieus bzw. eines optimalen

Zustands des Körpers. Wenn Stressoren auf den Körper einwirken, wird die Homöostase gestört und der Körper unternimmt Anpassungsvorgänge, um sein Gleichgewicht - die Homöostase - wieder zu herzustellen. Ähnlich beschreibt auch Selye (1936) Stress als einen Adaptionsprozess, der bei Schädigungen eines Organismus eintritt und zur Ausschüttung bestimmter körpereigener Stoffe führt. Auch McEwen (1998) bezieht sich auf das Prinzip der Homöostase. Er benutzt dabei den Begriff *Allostase*, der von Sterling und Eyer (1988) eingeführt wurde. Hierbei handelt es sich um einen kardiovaskulären Anpassungsvorgang an jegliche Zustände der Ruhe und Aktivität. McEwen versteht unter Allostase die Aufrechterhaltung der Homöostase während einer Stresssituation durch Anpassungsvorgänge des Körpers, die nicht nur physiologisch, sondern auch behavioral stattfinden. Wie eine Anpassung auf behavioraler Ebene stattfinden kann, wird in Abschnitt 1.6 ausführlich behandelt. Zunächst soll aber auf die physiologische Seite des Stresses eingegangen werden. Die physiologische Komponente der Stressreaktion ist heutzutage gut erforscht. Hierbei sind die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) und die Sympathikus-Nebennierenmark-Achse (SNMA) die Haupt-Akteure (Chrousos & Gold, 1992). Sie sollen im Folgenden erläutert werden. Eine zusammenfassende Darstellung befindet sich in Abbildung 1.

Die HHNA beschreibt ein Hormonsystem, welches bei Stress, Belastungen und Anstrengung aktiviert wird. Ausgehend vom Hypothalamus wird das Corticotropin-releasing Hormone (CRH) freigesetzt, wodurch in der Hypophyse die Produktion des Adrenocorticotropin-Hormons (ACTH) ausgelöst wird, welches letztendlich zur Ausschüttung von Glukokortikoiden in der Nebennierenrinde führt (Himmerich & Schneider, 2012). Eines der wichtigsten Glukokortikoide ist Cortisol (Levine, Zagoory-Sharon, Feldman, Lewis, & Weller, 2007), welches demnach als ein Indikator für die HHNA-Aktivität herangezogen wird. Es sorgt für die Bereitstellung von Aminosäuren und Fetten, die dem Körper daraufhin als Energie zur Verfügung stehen, um auf Stress zu reagieren. Es hemmt zudem die Ausschüttung von CRH und ACTH, was wiederum – als eine Art Rückkoppelungsprozess – die Cortisolausschüttung reduziert. Es ist ein gewisses Level an Energie nötig, damit die HHNA adäquat funktionieren kann. Wichtig ist dabei natürlich ausreichende Nahrung. Eine Studie (Kirschbaum et al., 1997) kam zu dem Ergebnis, dass Personen, die acht

bis 11 Stunden keine Nahrung zu sich genommen hatten, keine signifikant erhöhte HHNA-Aktivität im *Trierer Social Stress Test* (= TSST, entwickelt von Kirschbaum, Pirke, K.M., Hellhammer, D.H. (1993); beschrieben in Abschnitt 1.2) aufwiesen, während Personen, die nach dem Fasten eine bestimmte Dosis Glukose (100 g) verabreicht bekamen, die übliche Stressreaktion im TSST zeigten. Die erhöhten Cortisolwerte bei den Probanden, die Glukose bekamen, kann nicht durch die Gabe von Glukose alleine erklärt werden, da bei einer dritten Gruppe, die ebenfalls fastete und Glukose bekam, jedoch keinen TSST durchführte, keine erhöhten Cortisolwerte aufzuweisen waren. Gonzalez-Bono, Rohleder, Hellhammer, Salvador und Kirschbaum (2002) machten deutlich, dass es nicht Fette oder Proteine sind, die zu Verfügung stehen müssen, sondern dass die Glukose den entscheidenden Faktor bei der Energiebereitstellung darstellt. Sie konnten belegen, dass Probanden, die nach dem Fasten Glukose bekamen, im Gegensatz zu Probanden, denen Fett, Proteine oder Wasser verabreicht wurden, eine erhöhte Stressreaktion im Vergleich zu den anderen Probanden aufzeigten. Des Weiteren korrelierte die Cortisolreaktion positiv mit der Veränderung der Glukosewerte im Blut. Übergewicht, vor allem viszerales und zentrales, geht mit einer erhöhten Sensibilität der HHNA einher (Björntorp, 1993; Björntorp, 1996). Zur Erforschung hiervon zogen Epel et al. (2000) das Taille-zu-Hüfte-Verhältnis als Indikator für einen hohen Anteil an zentralem Körperfett heran und fanden heraus, dass ein hohes Taille-zu-Hüfte-Verhältnis, also ein hoher Anteil an zentralem Fett, bei Frauen mit stärkeren Cortisolantworten in stressreichen, dem TSST ähnlichen Labortasks einherging als bei Frauen mit niedrigen Taille-zu-Hüfte-Verhältnissen. Sie replizierten damit die Ergebnisse der Studien von Mårin et al. (1992) und Moyer et al. (1994), in denen dies ebenfalls heraus kam. Rosmond, Dallman und Björntorp (1998) stellten auch bei Männern eine positive Korrelation zwischen dem Taille-zu-Hüfte-Verhältnis und der stressassoziierten Cortisolausschüttung fest. Übergewicht geht also eher mit einer hyperaktiven HHNA einher.

Die Cortisolausschüttung unterliegt einem zirkadianem Rhythmus mit einer geringen Ausschüttung in den Abendstunden bis hinein in die erste Nachthälfte und einem Anstieg ab der zweiten Nachthälfte, der letztendlich in einem Peak am Morgen nach dem Erwachen resultiert, woraufhin die Cortisolausschüttung dann langsam kontinuierlich wieder abnimmt, bis sie abends wieder am niedrigsten Punkt angelangt

ist (Weitzman et al., 1971). Der Peak am Morgen bzw. die Cortisolaufwachreaktion (englisch: Cortisol Awakening Response, CAR; nachzulesen bei Pruessner, Kirschbaum und Hellhammer, 1995) ist ein prominenter Parameter in der Stressforschung. Er deutet auf eine angemessene Funktionsweise der HHNA hin; es wurde in zwei umfangreichen Metaanalysen festgestellt, dass die CAR mit der psychischen Gesundheit in Zusammenhang steht, jedoch wurden bisher Korrelationen in beide Richtungen gefunden (Boggero et al., 2017; Chida & Steptoe, 2009). Der übliche gemessene Anstieg nach dem Aufwachen liegt zwischen 50 und 160 % (Clow, Thorn, Evans, & Hucklebridge, 2004). Ein abgeflachter Peak oder generelle Unregelmäßigkeiten im Cortisolhaushalt bzw. der HHNA-Aktivität gehen einer mit Krankheiten wie z. B. dem Cushing-Syndrom oder der Addison-Krankheit (Hall, 2010) und werden auch mit psychischen Erkrankungen, z. B. der Depression (Mello, Mello, Carpenter, & Price, 2003; Michael, Jenaway, Paykel, & Herbert, 2000; van Londen et al., 1997), posttraumatischer Belastungsstörung (Mason, Giller, Kosten, & Harkness, 1988; Meewisse, Reitsma, De Vries, Gersons, & Olf, 2007) und Angststörungen (Mantella et al., 2008; McBurnett et al., 1991) in Verbindung gebracht. Zudem wirkt Cortisol entzündungshemmend und unterdrückt die eigene Immunabwehr (Saldanha, Tougas, & Grace, 1985), sodass eine Anomalie der HHNA-Aktivität mit einer Störung des Immunsystems einhergehen kann (Petrovsky & Harrison, 1997).

Cortisol tritt im Blut zu 5 bis 10 % in freier Form auf (Kirschbaum & Hellhammer, 1989). Der restliche Anteil des Cortisols liegt an Proteine gebunden vor, wobei es auch in dieser Form Effekte auf Zielzellen hat (Levine et al., 2007). Aufgrund des Vorkommens im Blut wurde Cortisol also zunächst durch Blutabnahmen bestimmt. Da jedoch die Blutabnahme an sich bei vielen Menschen bereits als eigener Stressor fungiert, besteht die Gefahr, die „wahre“ Menge der Cortisolausschüttung, die als Reaktion auf einen Stressor entsteht, durch Blutabnahmen künstlich zu erhöhen (Jarrett et al., 1984; Prinz, Bailey, Moe, Wilkinson, & Scanlan, 2001; Vitiello et al., 1996). Aus diesem Grund wird Cortisol mittlerweile anhand des Vorkommens im Speichel gemessen. Speichelcortisol korreliert hoch mit dem im Blut vorkommendem ungebundenen Cortisol und gilt daher ebenso als Indikator für die HHNA-Aktivität (Kirschbaum & Hellhammer, 1989). Hin und wieder wurde in der Forschung die

Cortisolausschüttung auch via Urinproben bestimmt (Hellhammer, Wüst, & Kudielka, 2009). Die Erfassung via Speichel ist heute jedoch die meistverwendete Methode.

Alter und Geschlecht spielen eine wesentliche Rolle bei der Funktionsweise der HHNA. Da Geschlechterunterschiede das Hauptaugenmerk der vorliegenden Arbeit darstellen, wird dieses Thema gesondert in Abschnitt 1.9 vorgestellt. Der Einfluss des Alters wurde bereits häufig untersucht. Zunächst gilt zu sagen, dass sich die basale HHNA-Aktivität mit dem Alter verändert. Van Cauter, Leproult und Kupfer (1996) untersuchten den Einfluss des Alters unter Berücksichtigung des Geschlechts und fanden heraus, dass bei beiden Geschlechtern die Unterdrückung der nächtlichen Cortisolausschüttung mit dem Alter zurückging, die relative Amplitude sank und sich die zirkadiane Rhythmik verschob, mit einem früheren Anstieg und Abfall des Cortisols im Tagesverlauf. Die HHNA-Aktivität scheint mit dem Alter also weniger flexibel zu werden. Bei Frauen konnte allerdings eine Erhöhung des morgendlichen Peaks mit voranschreitendem Alter festgestellt werden. Die Frage ist, ob sich das Alter auch auf die Reaktion auf akute Stressoren auswirkt. Kudielka, Buske-Kirschbaum, Hellhammer und Kirschbaum (2004) untersuchten hierzu in fünf Studien die Reaktion auf den TSST bei Personen verschiedener Altersgruppen. Hierbei zeigte sich, dass Probanden aller Altersklassen mit einem signifikanten Cortisolanstieg reagierten und dass es in der Intensität der Reaktion keinen wesentlichen Einfluss des Alters gab. Bei jüngeren Männern war die Ausschüttung des ACTH größer als bei älteren Männern, bei Frauen zeigte sich dieser Alterseinfluss nicht. Eine Metaanalyse von Otte et al. (2005) belegte hingegen einen deutlichen Einfluss des Alters. In diese Analyse flossen 45 Studien ein, die entweder psychologische Stresstasks oder pharmakologische Tests, wie z. B. den Dexamethason-Suppressionstest, bei dem durch Gabe eines Cortisol-Derivats die Cortisolausschüttung unterdrückt werden soll, anwendeten. Es konnte belegt werden, dass ältere Probanden in Reaktion auf die Stresstasks mehr Cortisol freisetzen und in den Suppressionstests weniger Cortisolinhibition aufwiesen als jüngere Probanden.

Das Nebennierenmark bildet zusammen mit dem zum autonomen Nervensystem gehörenden Sympathikus neben der HHNA eine weitere Stressachse, die Sympathikus-Nebennierenmark-Achse (SNMA). Das Nebennierenmark, welches

durch Sympathikusfasern innerviert wird, schüttet die Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin aus, welche zur Erhöhung des Herzschlages und Blutdrucks und zur Bronchialerweiterung führen, wodurch dem Körper letztendlich die in Stresssituationen benötigte Energie bereitgestellt wird (Jänig, 1997). Adrenalin und Noradrenalin folgen wie das Cortisol ebenfalls einer Zirkadianität, mit einer geringeren Konzentration in den frühen Morgenstunden (zwischen 04 und 06 Uhr) und Höchstwerten zwischen 08 und 10 Uhr (Stene et al., 1980). Adrenalin und Noradrenalin lassen sich anhand von Blutproben bestimmen. Häufig wird auch der Blutdruck als Indikator für die Aktivität der SNMA genutzt, dieser ist aber anfällig für Bewegungen und eignet sich daher nur bedingt zur Erfassung der SNMA-Aktivität (Schumacher, Kirschbaum, Fydrich, & Ströhle, 2013). In den letzten Jahren stellte sich heraus, dass es ein Speichelenzym gibt, welches die Aktivität der SNMA ebenfalls widerspiegelt: die Alpha-Amylase. Sie wird in Stresssituationen vermehrt ausgeschüttet und korreliert mit der Freisetzung von Noradrenalin (Chatterton, Vogelsong, Lu, Ellman, & Hudgens, 1996; Rohleder & Nater, 2009; Rohleder, Nater, Wolf, Ehlert, & Kirschbaum, 2004). Wie schon beim Cortisol ist hierbei der Vorteil, dass die Entnahme des Speichels noninvasiv erfolgt. Auch Alpha-Amylase folgt einem zirkadianen Rhythmus. Im Kontrast zu Cortisol sinkt sie nach dem Aufwachen stark ab und steigt im Verlauf des Tages weiter an (Nater, Rohleder, Schlotz, Ehlert, & Kirschbaum, 2007).

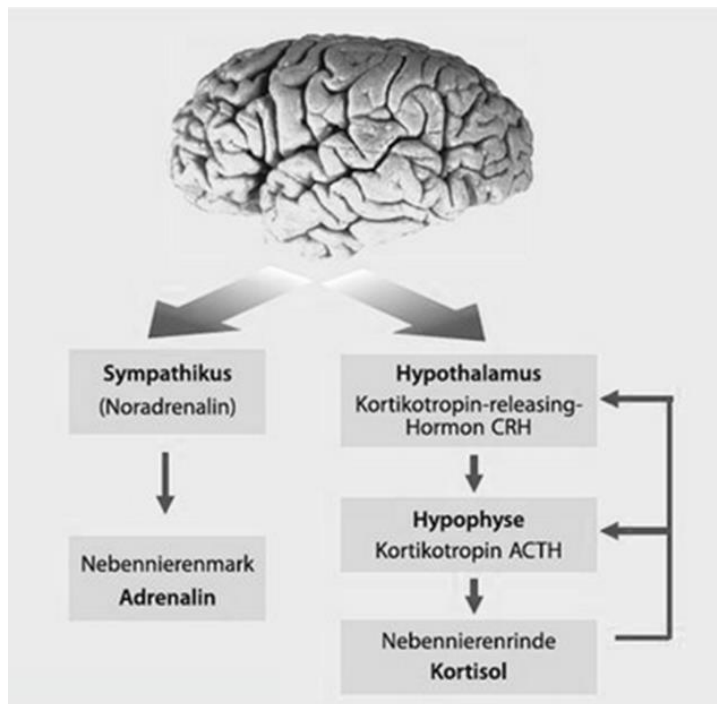


Abbildung 1. Vereinfachte Veranschaulichung der Funktionsweise von HHNA und SNMA. Quelle: Kaluza (2011).

Normalerweise kann eine Symmetrie der Aktivität beider Achsen beobachtet werden (Gordis, Granger, Susman, & Trickett, 2006). HHNA und SMNA sind auf neuronaler Ebene durch CRH verbunden (Young, Abelson, & Cameron, 2005). Ein Mangel an Glukokortikoiden, also eine verminderte HHNA-Aktivität, geht zudem einher mit verminderter Effektivität der Katecholamine (Grünfeld, 1990; Sapolsky, 2003). Aber auch umgekehrt hängt die Synthese der Glukokortikoide von der Aktivität des Nebennierenmarks – also der SNMA – ab (Haidan et al., 1998; Schinner & Bornstein, 2005). Beide Achsen wirken demnach zusammen. Dennoch konnte man bei Angstpatienten und auch bei chronisch gestressten Menschen eine Dissoziation beider Systeme demonstrieren (van Veen et al., 2008; Vigil, Geary, Granger, & Flinn, 2010). Auch geht man davon aus, dass beide Systeme auf unterschiedliche Weise aktiviert werden. Die HHNA wird durch die Faktoren Unkontrollierbarkeit und Hilflosigkeit getriggert, während die SNMA in Situationen aktiv wird, die herausfordernd und bewältigbar scheinen (Dickerson & Kemeny, 2004; Henry, 1992). Studien von Frankenhaeuser, Lundberg und Forsman (1980) und Lundberg (1983) konnten dies belegen. Zudem habituiert die HHNA schneller an einen immer wiederkehrenden Stressor als die SNMA (Gordis et al., 2006; Schommer, 2003).

Unter Laborbedingungen und bei gesunden Stichproben ist in Stresssituationen allerdings meist eine Aktivierung beider Systeme beobachtbar, wobei die Aktivierung der SNMA früher zu beobachten ist als die der HHNA (Chrousos, 2009; Engert et al., 2011), die mit einer Zeitverzögerung von etwa 10 bis 30 Minuten nach dem Stressor eintritt (Engert et al., 2011; Kirschbaum & Hellhammer, 1994).

In einem letzten Abschnitt zur physiologischen Stressreaktion soll nun noch kurz auf die Wirkung von Nikotin, Koffein und Alkohol auf die Stressachsen eingegangen werden, da dies bei der Rekrutierung der Stichproben sowie beim Ablauf der Studien der vorliegenden Arbeit in Teilen relevant war, v. A. bezüglich der Einschlusskriterien. Allerdings beziehen sich die meisten der im Folgenden vorgestellten Studien auf die HHNA. Durch Nikotinkonsum werden CRH, ACTH und Cortisol freigesetzt (Fuxe, Andersson, Eneroth, Härfstrand, & Agnati, 1989; Weidenfeld, Bodoff, Saphier, & Brenner, 1989). Regelmäßiger Nikotinkonsum kann daher zu Veränderungen der HHNA-Aktivität führen. Die Stressreaktion nach dem TSST ist bei Rauchern abgeschwächt (Kirschbaum, Scherer, & Strasburger, 1994; Kirschbaum, Strasburger, & Langkrär, 1993). Auch Koffein stimuliert die HHNA und führt zusammen mit einer psychologischen Stresstask zu einer erhöhten Cortisolreaktion (al'Absi et al., 1998). Koffein erhöht zudem den Blutdruck, nimmt also auch Einfluss auf die autonome Stressachse (Noordzij et al., 2005). Pathologischer Alkoholkonsum führt zu erhöhten basalen Cortisolwerten (Adinoff, Ruether, Krebaum, Iranmanesh, & Williams, 2003). Auch bei gesunden Probanden kommt es nach Alkoholkonsum zu erhöhtem Blutdruck, zu einer schnelleren Herzrate und zu einer vermehrten Cortisolausschüttung (Ireland, Vandongen, Davidson, Beilin, & Rouse, 1984). Betrachtet man allerdings die akute Stressreaktion, so hat der Alkohol eine stressmindernde Wirkung (Ireland et al., 1984). Zimmermann et al. (2004) verglichen Söhne alkoholkranker Männer mit gesunden Probanden. Sie wiesen nach, dass die Söhne alkoholkranker Männer eine erhöhte Stressreaktion auf den TSST aufweisen. Die Probanden wurden zudem unter Alkoholkonsum getestet. Dieser nahm einen dämpfenden Einfluss auf die Stressreaktion in der gesamten Stichprobe. Dieser dämpfende Effekt des Alkohols war unter den genetisch vorbelasteten Männern allerdings noch stärker zu verzeichnen. In einem Review von Sayette (1993) wurde die dämpfende Wirkung von Alkohol in akuten Stresssituationen diskutiert. Beim subjektiven Stressempfinden sowie bei allen physiologischen Parametern, die zur



Messung der Stressreaktionen in den Studien herangezogen wurden, die in das Review mit eingingen, wurden ambivalente Ergebnisse gefunden. Sicherlich hängt die Wirkung des Alkohols auch stark von der Person und der konkreten Stresssituation ab. Sayette (1993) schlägt vor, dass in Situationen, in denen der Alkohol effektiv die Wahrnehmung von stressreichen Informationen bzw. Reizen beeinflusst, eine verminderte Stressreaktion zustande kommt. Wenn ein Stressor jedoch ausreichend wahrgenommen wird, würde der Alkohol den Stress nicht mindern.

Zusammengefasst gibt es also zwei Stressachsen: die HHNA und die SNMA. Erstere wird durch Unkontrollierbarkeit aktiviert, Zweitere reagiert schneller und springt eher auf herausfordernde Situationen an. Die Funktion beider Achsen wird durch viele Faktoren beeinflusst, umgekehrt nehmen sie aber auch Einfluss auf die Gesundheit. Eine adäquate Stressreaktion sollte demnach gegen verschiedene körperliche als auch psychische Krankheiten schützen. In der Forschung wird daher auf die Untersuchung der Stresssysteme viel Wert gelegt. Cortisol und Alpha-Amylase gelten dabei als einfache im Speichel messbare Indikatoren. Sie werden meist zu mehreren Zeitpunkten erhoben, sodass die Menge der Ausschüttung innerhalb eines bestimmten Zeitraums (z. B. vor, während, nach einem Stressor) für eine Person bestimmt werden kann. Der folgende Abschnitt geht näher darauf ein.

### 1.1.1 Area under the Curve

Unabhängig davon, wie Cortisol und Alpha-Amylase gemessen werden, lässt sich für Probanden je nach Anzahl der gemessenen Werte eine Kurve erstellen. 2003 stellten Prüssner et al. (Pruessner, Kirschbaum, Meinlschmid, & Hellhammer, 2003) zwei Formeln vor, um die Fläche unter dieser Kurve zu berechnen. Eine dieser Formeln berechnet dabei die gesamte Fläche unter der Kurve (*Area under the curve with respect to ground*,  $AUC_g$ ), die andere Formel bezieht sich hingegen nur auf diejenige Fläche unter der Kurve, die über dem Baseline-Wert liegt (*Area under the curve with respect to increase*,  $AUC_i$ ). Ersteres steht also für die Gesamtausschüttung des jeweiligen Stoffes während der gesamten Messung,

Zweites steht für die Ausschüttung, die zusätzlich zur Baseline entsteht. In den Abbildungen 2 und 3 werden die beiden Versionen der AUC illustriert.

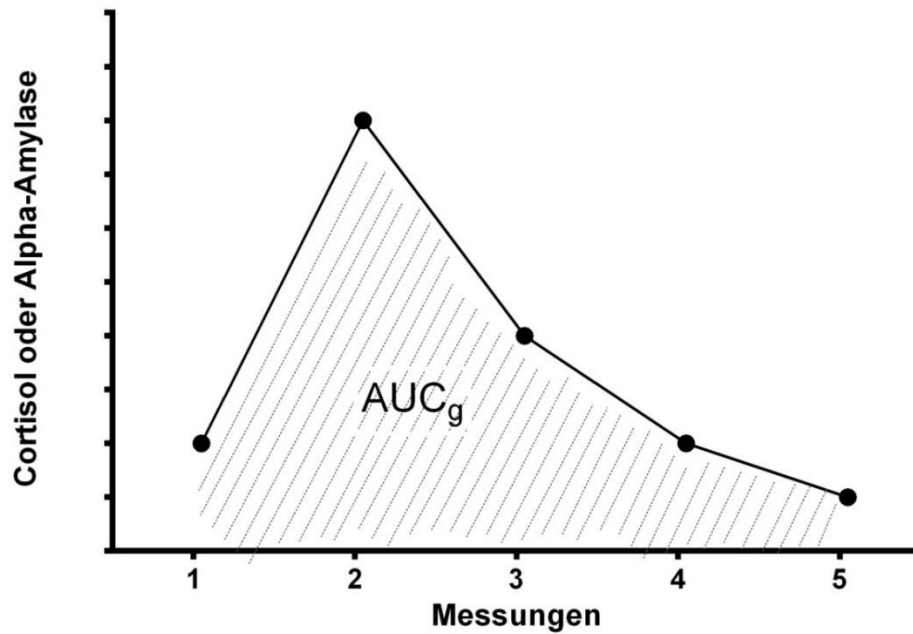


Abbildung 2. Beispiel für eine Area under the Curve with respect to ground ( $AUC_g$ ). Die Schraffierung beschreibt die Fläche, die bei der  $AUC_g$  berechnet wird, also die Gesamtausschüttung des entsprechenden Stoffes.

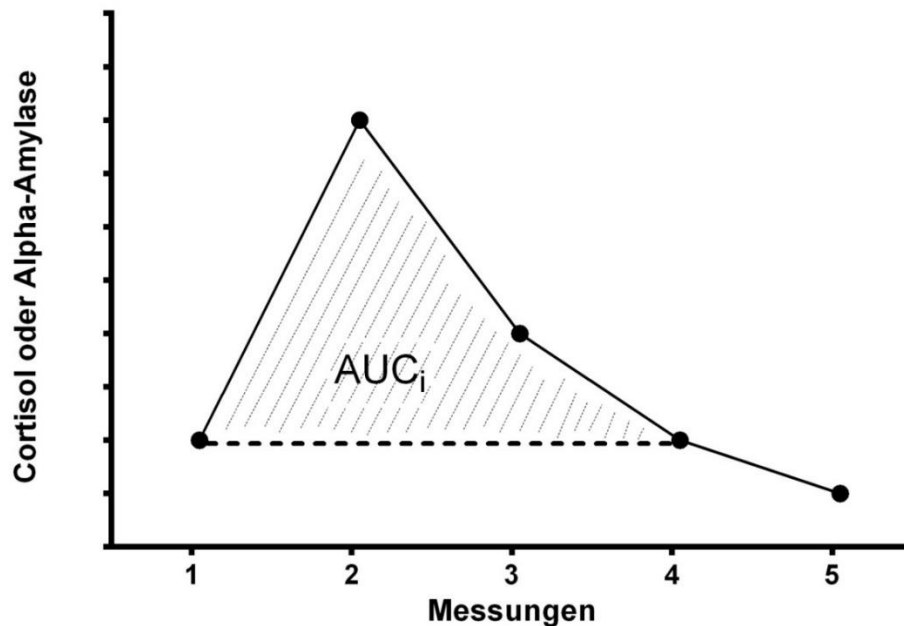


Abbildung 3. Beispiel für eine Area under the Curve with respect to increase (AUC<sub>g</sub>). Die Schraffierung beschreibt die Fläche, die bei der AUC<sub>i</sub> berechnet wird, also die Ausschüttung des entsprechenden Stoffes, die zusätzlich zur Baseline entsteht.

Die Formel zur Berechnung der AUC<sub>g</sub> lautet nach Prüssner et al. (2003) für Abbildung 2 wie folgt (exemplarisch für Cortisol):

$$\frac{(Cort_1 + Cort_2) * t_{1,2}}{2} + \frac{(Cort_2 + Cort_3) * t_{2,3}}{2} + \frac{(Cort_3 + Cort_4) * t_{3,4}}{2} + \frac{(Cort_4 + Cort_5) * t_{4,5}}{2}$$

„t“ steht dabei für den Messzeitpunkt. Die AUC<sub>i</sub> (Abbildung 3) wird berechnet, in dem von der AUC<sub>g</sub> die Fläche abgezogen wird, die sich unter dem Baselineniveau befindet. In der vorliegenden Arbeit wurde darauf geachtet, dass diese auch bei denjenigen Probanden korrekt berechnet wird, die innerhalb der Messzeit wieder unter ihren Ausgangswert gelangen.

## 1.2 Chronischer Stress

Die bisherigen Abschnitte galten vor Allem der akuten Stresssituation, die durch einen Beginn und ein Ende gekennzeichnet ist. Ein Hauptmerkmal chronischen Stressses ist hingegen, dass dieser zeitlich stabil ist und die betreffende Person nicht weiß, ob und wann der Stressor endet (Chida & Hamer, 2008). Vereinzelte, also akute Stressreaktionen werden vom Körper gut verkraftet. Tritt Stress jedoch im Übermaß auf, kommt es zu chronischem Stress, welcher negative Auswirkungen auf die Gesundheit nimmt (Evans, Hucklebridge, Clow, & Doyle, 1995; McEwen, 1998). Chronischer Stress kann als eine „allostatische Überlastung“ (McEwen & Stellar, 1993) angesehen werden (das Prinzip der Allostase und Homöostase wurde in Abschnitt 1.1 erläutert). Diese entsteht, wenn die allostatistischen Systeme, die für die Aufrechterhaltung der Homöostase sorgen und normalerweise nur hin und wieder aktiv sein müssen, ständig aktiviert sind, sich nach einer Stresssituation nicht wieder runterregulieren oder nicht adäquat reagieren (McEwen, 1998). Gründe hierfür sind z. B. interindividuelle Persönlichkeitseigenschaften oder Vulnerabilitäten. Personen mit geringerem Selbstwert empfinden das Reden in der Öffentlichkeit beispielsweise immer wieder als stressreich, während andere Personen sich schnell daran gewöhnen und weniger Stress empfinden (Kirschbaum et al., 1995). Ein weiterer Grund für die vermehrte Aktivität allostatistischer Systeme ist die Funktionsweise des Gehirns, die entweder schon einer gewissen Veranlagung unterliegt oder sich durch häufige Stressaussetzung verändert. So werden nach häufiger Aussetzung von Stress Situationen mit der Zeit schneller als stressreich eingeschätzt als es vor diesen häufigen Stresserlebnissen der Fall war (McEwen, 1998). Außerdem kann es durch Überbelastung der Stresssysteme zu einer Erschöpfung dieser kommen, sodass sie nicht mehr adäquat reagieren, sich beispielsweise nur langsam runterregulieren, weshalb es zu einer länger andauernden Stressreaktion kommt (McEwen, 1998). Besonderer Fokus liegt hierbei auf der HHNA und dem Cortisol, da dieses u. a. im Zusammenhang mit dem Stoffwechsel- und Immunsystem steht und somit eine besondere Rolle in der Beziehung zwischen chronischem Stress und der Gesundheit spielt (Sapolsky, Romero, & Munck, 2000). Zunächst würde man davon ausgehen, dass vermehrter Stress zu einer erhöhten Cortisolausschüttung führt. Da Cortisol die Aktivität des Immunsystem unterdrückt (Evans et al., 1995; Schedlowski & Schmidt, 1996), wäre die Entstehung von Krankheiten also die logische

Konsequenz hiervon. Jedoch ist die Beziehung zwischen chronischem Stress, Cortisol und Gesundheit komplexer. Es wurde beobachtet, dass wiederholte Stressoren und langanhaltende stressreiche Lebenssituationen zu einer abgeschwächten Cortisolausschüttung führen (Bourne, Rose, & Mason, 1967, 1968; Burke, Fernald, Gertler, & Adler, 2005; Flinn, Quinlan, Decker, Turner, & England, 1996; Friedman, Mason, & Hamburg, 1964; G. E. Miller, Chen, & Zhou, 2007). Besonders bei PTBS-Patienten konnte dies beobachtet werden (Yehuda, Boisoneau, Lowy, & Giller, 1995; Yehuda, Kahana, Binder-Brynes, & Southwick, 1995; Yehuda, Resnick, Schmeidler, Yang, & Pitman, 1998). Die HHNA scheint in Folge der vermehrten Aussetzung von Stressoren ihre Aktivität zu drosseln (Schommer, 2003). Allerdings gibt es auch Studien, die das Gegenteil zeigen (Arnetz et al., 1987; Baum, Gatchel, & Schaeffer, 1983; Kosten, Jacobs, & Mason, 1984; Schaeffer & Baum, 1984). Miller et al. (2007) führten diesbezüglich eine Metaanalyse durch, bei der deutlich wurde, dass chronischer Stress die HHNA-Aktivität je nach Umständen sowohl erhöhen als auch abschwächen kann. Zum einen spielt die Zeit eine Rolle, die seit Einsetzen des stressreichen Lebensereignisses verstrichen ist. Je länger das Einsetzen des Stressors her ist, desto geringer ist die Cortisolausschüttung. Ist der Stressor aber weiterhin vorhanden, ist auch die Cortisolausschüttung weiterhin erhöht. Des Weiteren kommt es, wie die Ergebnisse dieser Metaanalyse weiter zeigen, auf die Art des Stressors an: Stress, der das körperliche Wohlbefinden oder den sozialen Selbstwert bedroht, führt zu höheren Cortisolprofilen. Außerdem führt Unkontrollierbarkeit zu erhöhten Cortisolleveln. Wenn der Stressor mit Scham einhergeht, sind ebenfalls höhere Cortisolwerte zu verzeichnen. Anders verhält es sich bei Verlusten, hier sind die Cortisolwerte geringer. Letztendlich wirkt sich beides, zu viel Cortisol und zu wenig Cortisol, schädlich auf den Körper aus. Hohe Cortisollevel stehen in Verbindung mit der Entwicklung von Krankheiten wie Depression, Schizophrenie, Herzkrankheiten und Stoffwechselstörungen (Björntorp & Rosmond, 1999; Nemeroff, 1996; Smith et al., 2005; Walker & Diforio, 1997). Zu niedrige Cortisollevel hingegen können zu rheumatoider Arthritis, Fibromyalgie oder Allergien führen (Heim, Ehlert, & Hellhammer, 2000; Raison & Miller, 2003).

### **1.3 Einsatz von Stressoren in der Forschung**

Da in der vorliegenden Arbeit die Stressreaktion von Männern und Frauen untersucht wird, wird nun ein Überblick darüber gegeben, wie sich Stress in der Forschung operationalisieren lässt. Stress kann im Allgemeinen durch physiologische als auch psychologische Reize erzeugt werden. Zudem gibt es in der Forschung die Möglichkeit naturalistische Stressoren in Feldstudien zu untersuchen oder Laborstressoren einzusetzen. Ein etablierter psychologischer Laborstressor ist der Trierer soziale Stress-Test (TSST; Kirschbaum, Pirke, & Hellhammer, 1993), der nachgewiesen zu erhöhten Cortisol-, Noradrenalin- und Alpha-Amylasewerten führt (Childs, Dlugos, & De Wit, 2010; Gordis et al., 2006; Hellhammer & Schubert, 2012; Kudielka, Hellhammer, Kirschbaum, Harmon-Jones, & Winkielman, 2007; Rohleder et al., 2004) und bereits über 4000 mal in der Forschung Verwendung fand (Kudielka et al., 2007). Der TSST steht für eine akute psychische Stresssituation und wird auch in der vorliegenden Arbeit verwendet. Durch das Halten einer Rede und Durchführen einer Rechenaufgabe vor einer dreiköpfigen Jury wird hierbei psychosozialer Stress erzeugt (für eine detaillierte Beschreibung siehe Abschnitt 2.3.2). Mittlerweile wurde der TSST auch schon in abgewandelter Form durchgeführt (Campbell & Ehlert, 2012), z. B. mit einer einköpfigen Jury (Conrad, 2001), verlängerter Vorbereitungszeit auf die Bewerbungsrede (Depping, 2008) oder als Gruppenerhebung (von Dawans, Kirschbaum, & Heinrichs, 2011). Die verschiedenen Varianten führten alle zu erhöhten Cortisolkonzentrationen. Weitere anerkannte psychologische Stressoren sind der Stroop-Interferenz-Test (Stroop, 1935) oder aversives Filmmaterial (Takai et al., 2004), auf die nicht näher eingegangen wird, da sie in der vorliegenden Arbeit nicht verwendet werden. Zudem existieren anerkannte Methoden, die durch physische Stressoren – also rein körperliche – Stress unter Laborbedingungen erzeugen; z. B. der Cold Pressure Test (Hines & Brown, 1936), bei dem Probanden ihre Hände solange in Eiswasser halten sollen, wie es für sie erträglich erscheint. Auch diese Aufgabe führt zu einer Aktivierung der HHNA und SNMA (Bullinger et al., 1984; Kelly & Cooper, 1998; Pascualy et al., 2000), allerdings nicht im gleichen Ausmaße wie andere Laborstressoren (al'Absi, Petersen, & Wittmers, 2002; Duncko, Cornwell, Cui, Merikangas, & Grillon, 2007; McRae et al., 2006). Denn wie in der Metaanalyse von Dickerson und Kemeny (2004) verdeutlicht, sind es besonders psychologische Faktoren, die zu einer ausgeprägten Stressreaktion führen. Weitere

physiologische Stressoren sind sportliche Aktivitäten wie das Fahrradergometer-Training oder das Training auf dem Laufband (Mason, 1968; Mason et al., 1973). Jedoch sind diese Methoden eher ungeeignet, da sie zum einen bei den Probanden auf Unbeliebtheit stoßen und zudem nicht von allen Probanden bewältigbar sind, und zum anderen, da sie sehr lange durchgeführt werden müssen, um eine Aktivierung der Stresssysteme zu verursachen (O'Connor & Corrigan, 1987; Tremblay, Copeland, & van Helder, 2005). Insgesamt macht der Einsatz von Laborstressoren eine Standardisierung des Versuchsdesigns leichter und verringert die Anzahl der Störvariablen. Der Nachteil ist - vor allem bei den psychosozialen Stressoren (die jedoch nachgewiesen reliabler zu Stress führen, s. o.) -, dass Laborstressoren keine realen Konsequenzen für die Probanden haben und dies den meisten Probanden auch bewusst ist. Bei TSST-Studien gibt es nachweislich einen Teil der Probanden, der nicht wesentlich auf den TSST reagiert, sogenannte Non-Responder (Miller, Plessow, Kirschbaum, & Stalder, 2013). Kirschbaum, Pirke, und Hellhammer (1993) berichten von Responderraten von etwas über 70 Prozent. Des Weiteren liefern solche Laborstudien kaum externe Validität: Es zeigte sich, dass die Stressreaktion der Probanden in Laborstudien nur gering mit der Stressreaktion derselben Probanden in einem naturalistischen Setting korreliert (Dimsdale, 1984; Lundberg, Melin, Fredrikson, Tuomisto, & Frankenhaeuser, 1990; Rohleder, Beulen, Chen, Wolf, & Kirschbaum, 2007; van Eck, Berkhof, Nicolson, & Sulon, 1996).

Um die externe Validität zu erhöhen, werden naturalistische Stressoren untersucht, oft in Form von für die akademische Laufbahn relevanten Prüfungssituationen. Sie führen zu messbaren physiologischen und subjektiven Stressreaktionen (Lewis, Weekes, & Wang, 2007; Merz & Wolf, 2015; Schoofs, Hartmann, & Wolf, 2008; Singh et al., 2012; Spangler, 1997; Spangler, Pekrun, Kramer, & Hofmann, 2002). Der Ablauf ähnelt hierbei stark einem Laborstressor, die Konsequenzen für die Probanden sind jedoch völlig real. Der deutliche Nachteil hierbei ist, dass es sich aufgrund der Natur des Stressors häufig um studentische Stichproben oder Schüler handelt. Doch es gibt noch zahlreiche weitere Lebensereignisse, die bereits in der Forschung zur Untersuchung der natürlichen Stressreaktion herangezogen wurden. Hierzu zählen unterschiedliche Arten von Verlusten, z. B. eines nahestehenden Angehörigen (Irwin, Daniels, Risch, Bloom, & Weiner, 1988; Spratt & Denney, 1991) oder des Haustieres (Keddie, 1977),

Operationen (Czeisler et al., 1976; Desborough, 2000; Le Roux et al., 2003), Wettbewerbe (Aubets & Segura, 1995; Gonzalez-Bono, Salvador, Serrano, & Ricarte, 1999; Kivlighan, Granger, & Booth, 2005) oder extravagante Erlebnisse wie Fallschirmspringen (Deinzer, Kirschbaum, Gresele, & Hellhammer, 1997; Levine, 1978; Schedlowski & Tewes, 1992). Anders als im Labor bietet die Feldforschung zudem die Möglichkeit, chronischen Stress zu untersuchen. Probanden im Labor künstlich chronischem Stress auszusetzen stellt ein ethisch eher fragwürdiges Vorgehen dar. In der Feldforschung hingegen finden sich etliche Lebensumstände, die chronischen Stress verursachen. Hier werden Probanden untersucht, die längere Zeit einer belastenden Lebenssituation ausgesetzt sind, beispielsweise durch die Pflege eines Angehörigen (Bauer et al., 2000; Bella, Garcia, & Spadari-Bratfisch, 2011; Kiecolt-Glaser et al., 1987; Pinquart & Sörensen, 2003), durch Naturkatastrophen (Vigil et al., 2010), gewaltvolle Angriffe (Murali & Chen, 2005; Pfeffer, Altemus, Heo, & Jiang, 2007), eine unsichere Arbeitssituation (Arnetz et al., 1991) und viele weitere alltägliche Belastungen (Faragher, Cass, & Cooper, 2005). Auch Schlafdeprivation wird in der Forschung als Stressor betrachtet (Maggio et al., 2013; Meerlo, Sgoifo, & Suchecki, 2008), der durchaus auch chronisch auftreten kann. Sie wird auch in der vorliegenden Arbeit eingesetzt und wird daher in einem eigenen Abschnitt vertieft.

#### **1.4 Schlafdeprivation und Stress**

Bezüglich der Schlafdeprivation stellt sich die Frage, ob der Schlafverlust per se oder der Stress, der durch das Wachbleiben entsteht, zur Aktivierung der Stresssysteme führt (Meerlo et al., 2008). Schlafdeprivation kann zum einen als kurzfristiger Stressor eingesetzt werden; normalerweise wird hierfür ein absoluter Schlafentzug über eine Zeitspanne von mindestens 24 Stunden eingesetzt. Da die Cortisolausschüttung während des Schlafs unterdrückt wird (siehe Abschnitt 1.1) und auch die sympathische Aktivität aufgrund der Passivität des Körpers während des Schlafs niedriger ist, ist anzunehmen, dass das Cortisollevel und die sympathische Aktivität, wie z. B. Blutdruck, erhöht sind, wenn der Proband nachts – anstatt zu schlafen – wach gehalten wird. Einige Studien bestätigten dies (Irwin, Thompson, Miller, Gillin, & Ziegler, 1999; Kato et al., 2000; Lusardi et al., 1996; O’Leary, Howard,



Hughes, & James, 2015; Ogawa et al., 2003; Tochikubo, Ikeda, Miyajima, & Ishii, 1996; Treuer, Norman, & Armstrong, 1996; Weibel, Follenius, Spiegel, Ehrhart, & Brandenberger, 1995; Weitzman, Zimmerman, Czeisler, & Ronda, 1983), andere wiederum nicht (Åkerstedt & Fröberg, 1979; Brun et al., 1998; Chen, 1991; Follenius, Brandenberger, Badesapt, Libert, & Ehrhart, 1992; Seifritz et al., 1995). Wie Meerlo et al. (2008) in ihrem Review berichten, hängt es stark von der Art der Schlafdeprivation ab, inwiefern die Stresssysteme aktiviert werden. Bei hoher physischer Aktivität sowie kognitiver Anspannung, wenn z. B. ein spannender Film angesehen wird, ist die Aktivität der Stressachsen eher höher. Wenn die Nacht allerdings im entspannten Wachzustand verbracht wird, ist die Aktivität geringer. Da in den letzten Jahren Cortisol vermehrt mittels Speichel erfasst wurde, gibt es einige Studien, die sich besonders auf das Morgencortisol nach der Schlafdeprivation konzentrieren, da Speichelproben nicht während des Schlafes entnommen werden können. In dieser Art von Studien wurden typischerweise die Morgencortisolwerte normaler Nächte mit den Werten der Schlafdeprivationsnächte verglichen. In diesem Zusammenhang konnte allerdings noch nicht eindeutig geklärt werden, ob eine erhöhte oder eine verringerte Cortisolreaktion am Morgen von Vorteil für die Gesundheit ist (Clow et al., 2004). Die meisten Studien zeigten keinen Unterschied zwischen den morgendlichen Cortisolreaktionen normaler und schlafdeprivierter Nächte (Goh, Tong, Lim, Low, & Lee, 2001; Heiser et al., 2000; Pagani et al., 2009; Treuer et al., 1996), nur in einer Studie konnten erhöhte Cortisolreaktionen beobachtet werden am Morgen der schlafdeprivierten Nacht (Chapotot, Buguet, Gronfier, & Brandenberger, 2001). Bis auf die Studie von Pagani wurden in allen Studien zur Cortisolaufwachreaktion nur Männer erhoben. Es gab lediglich noch eine weitere Studie, in der ausschließlich Frauen erhoben wurden (Omisade, Buxton, & Rusak, 2010), hier wurden verringerte Morgencortisolwerte festgestellt im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht, was konträr zu den Ergebnissen der Männer-Studien steht. Ein Geschlechtervergleich fand bisher nicht statt.

Studien, die Auswirkungen chronischer Schlafdeprivation unter Laborbedingungen untersuchen, sind selten, da sich meist wenige Probanden finden lassen, die bereit sind, mehrere Nächte hintereinander verkürzt zu schlafen. Spiegel, Leproult und van Cauter (1999) rekrutierten 11 junge Männer, die sechs Nächte hintereinander nur vier Stunden schlafen durften. Im Cortisol zeigten sich im

Vergleich zu den normalen Schlafnächten erhöhte Werte am Abend. Im Gegensatz hierzu fanden Wu et al. (2008) verringerte Morgencortisolwerte unter chronischen Schlafdeprivationsbedingungen. Sie verglichen Nächte, in denen eine frühe verkürzte Schlafepisode stattfand (00.00 Uhr bis 03.00 Uhr) mit Nächten, in denen eine späte verkürzte Schlafepisode stattfand (03.00 Uhr bis 06.00 Uhr), und normale Schlafnächte miteinander. Besonders in der Bedingung, in der der Schlaf von 00.00 Uhr bis 03.00 erfolgte, waren die Morgenwerte gering. Dies mag daran liegen, dass die Aufwachreaktion in dieser Bedingung zum Zeitpunkt der Cortisolmessung schon länger verstrichen ist und das Cortisol bis dahin wieder gesunken ist. Abgesehen von diesen ambivalenten Ergebnissen, gibt es weitere Hinweise, dass die HHNA-Aktivität durch chronische Schlafdeprivation erhöht wird. Vgontzas et al. (1998) beobachteten eine positive Korrelation zwischen der HHNA-Aktivität und Schlafunterbrechungen bei Insomniepatienten, die unter chronischen Schlafstörungen leiden. In einer Folgestudie fanden Vgontzas et al. (2001) heraus, dass das Cortisol bei Insomniepatienten generell erhöht ist. Sie wiesen jedoch darauf hin, dass nicht die Schlafstörung per se zu den erhöhten Cortisolwerten führen muss. Insomniepatienten unterscheiden sich auch in vielen weiteren Variablen, wie z. B. einem zentralnervösen Hyperarousal, von gesunden Probanden, weshalb auch in diesen Variablen die Ursache für die erhöhten Werte liegen könnte.

Zum einen können Schlafstörungen, wie zuvor beschrieben, den Stresshaushalt beeinflussen. Umgekehrt kann aber auch Stress zu Schlafstörungen führen. In den letzten Jahren wurden viele Studien veröffentlicht, die darauf hinwiesen. Z. B. wurden in einer Studie von Kashani, Eliasson und Vernalis (2012) die subjektive Stresswahrnehmung und Schlafqualität von 350 Probanden erfragt und eine hochsignifikante positive Korrelation festgestellt. Die Stichprobe wurde daraufhin in eine „wenig Stress“- und eine „viel Stress“- Gruppe eingeteilt. Die Gruppe mit vermehrtem Stress hatte eine signifikant schlechtere Schlafqualität und kürzere Schlafdauer und war müder sowie schläfriger als die Gruppe mit wenig Stress. In einer anderen Studie beobachteten Åkerstedt et al. (2012) 50 Probanden über sechs Wochen lang und hielten deren Stresslevel sowie mehrere Schlafvariablen fest. Stress und Sorgen vor dem Zubettgehen waren hierbei die Hauptprädiktoren für die Schlafqualität. Diese Ergebnisse wurden einige Jahre zuvor auch anhand objektiver polysomnographischer Daten gezeigt: Stress und Sorgen vor dem Zubettgehen

führten zu einer geringeren Schlafeffizienz, zu mehr Wachzeit während einer Schlafperiode und zu einer später einkehrenden Tiefschlafepisode (Åkerstedt, Kecklund, & Axelsson, 2007). Hall et al. (2004) standardisierten den Stress vor dem Zubettgehen, indem sie den TSST durchführten. Sie stellten fest, dass die Herzratenvariabilität während des Schlafs durch den zuvor stattfindenden TSST verändert und das körperliche Arousal gesteigert wurde, weswegen es zu einem gestörten Schlaf kam. Eine weitere Studie zeigte, dass emotionaler Stress vor dem Schlafengehen den Schlaf negativ beeinflusste (Vandekerckhove et al., 2011). Hier wurde den Probanden vor dem Zubettgehen bei einem Leistungstest ein schlechtes Feedback gegeben, welches – wie sich in der *positive and negative affect scale* (PANAS; Watson, Clark, & Tellegen, 1988) zeigte – einen negativen Affekt induzierte. Verglichen mit einer normalen Schlafnacht wiesen die Probanden schlechtere polysomnographische Daten in der Nacht nach dem Feedback auf. Dies zeigte sich in einer verminderten Schlafeffizienz sowie Gesamtschlafzeit, häufigerem Aufwachen und später einsetzendem Tiefschlaf. Drake, Richardson, Roehrs, Scofield und Roth (2004) entwickelten speziell für dieses Phänomen einen Fragebogen, der die Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen erfasst, den Ford Insomnia Reponse to Stress Test (FIRST). Personen, die hier hoch scoren, reagieren mit einem stärker gestörten Schlaf auf Stress als Personen, die hier niedrig scoren (Drake et al., 2004). Es ist also nicht der Stress per se, der zu Schlafstörungen führt, vor allem spielt auch die Anfälligkeit einer Person, auf Stress zu reagieren, eine Rolle. Womit die vorliegende Arbeit zu einem weiteren Kapitel gelangt, den subjektiven Aspekten, die die Stressreaktion beeinflussen können.

## 1.5 Subjektive Aspekte der Stressreaktion

Auch subjektive Aspekte spielen neben den physiologischen Parametern in der vorliegenden Arbeit eine wesentliche Rolle. Bevor auf das subjektive Stressempfinden eingegangen wird, wird noch einmal eine Meta-Ebene dieses Stressempfindens betrachtet, nämlich die subjektive Einstellung einer Person dazu, ob Stress überhaupt als schädlich wahrgenommen wird. Dies ist ein bisher noch wenig erforschter Aspekt bei der Stressreaktion. Er lässt sich als die *Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress* betiteln und wird auch in einer der Studien der

vorliegenden Arbeit erfasst und zwischen den Geschlechtern verglichen. Wie bereits in Abschnitt 1 erwähnt, gehört es zu einer üblichen Ansicht, dass Stress die Gesundheit schädigt. Demzufolge ist anzunehmen, dass die meisten Menschen Stress als schädigend interpretieren. Eine Studie von Keller et al. (2012) zeigte aber, dass nicht nur die Anzahl selbst berichteter Stressoren mit einem erhöhten Krankheitsrisiko einherging, sondern unabhängig davon auch die Wahrnehmung, dass Stress die Gesundheit beeinflusst, zu einem erhöhten Krankheitsrisiko führte. Durch die kognitive Einstellung, dass Stress schädigend wirkt, kann es also zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommen. Dies macht deutlich, wie wichtig die kognitive Wahrnehmung von Stress ist und dass sich diese sogar auf die Gesundheit auswirken kann.

Ein weitaus bekannterer Aspekt der subjektiven Stressreaktion ist das subjektive bzw. psychologische Stressempfinden. Es beschreibt die Emotion, die in einer akuten oder auch andauernden Stresssituation besteht. In verschiedenen Studien wird die akute subjektive Stressreaktion üblicherweise durch visuelle Analogskalen erfasst (Aitken, 1969; Bond & Lader, 1974), auf der das Stressempfinden oder Gefühle, die mit Stress assoziiert sind (Anspannung, Angst, Gereiztheit), und das jeweilige entgegengesetzte Gefühl gegenübergestellt und auf einer meist 10 cm langen Linie eingeschätzt werden. Zudem gibt es etablierte Fragebögen, die das Stressempfinden der Probanden erfragen, wie z. B. die Perceived Stress Scale (Cohen, Kamarck, & Mermelstein, 1983), die sich auf das globale Stressempfinden des letzten Monats bezieht. Außerdem werden häufig Fragebögen zur situativen Angst (Hellhammer & Schubert, 2012; Lewis et al., 2007; Spangler, 1997), depressiven Stimmung, Gelassenheit (Calmness) (Kudielka, Schommer, Hellhammer, & Kirschbaum, 2004) und Gereiztheit (Kelly, Tyrka, Anderson, Price, & Carpenter, 2008) eingesetzt, um das subjektive Stressempfinden zu beschreiben. Dabei wird deutlich, dass sich subjektiver Stress aus mehreren Komponenten zusammensetzen kann und sehr individuell ist.

Wie schon in der Einleitung kurz angerissen, spielen zudem die Prozesse, die sich während einer vermeintlichen Stresssituation im Kopf einer Person abspielen, eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Stress. Hier setzt das transaktionale Stressmodell (Lazarus, 1966; Lazarus & Folkman, 1984, 1987) an.

Dieses beschreibt, dass zunächst eine primäre Bewertung eines möglichen stressreichen Reizes stattfindet. Sofern ein Reiz als relevant eingestuft wird, wird dieser als Herausforderung und somit bewältigbar, als Bedrohung und somit potenziell schädigend oder als Schädigung bzw. Verlust, wenn bereits ein Schaden stattgefunden hat, eingestuft. In einem zweiten Schritt tritt die sog. sekundäre Bewertung ein, die die vorhandenen Ressourcen prüft, um der Herausforderung, Bedrohung oder Schädigung bzw. dem Verlust, entgegenzutreten. Wird eine Situation beispielsweise im ersten Bewertungsschritt als Bedrohung eingeschätzt und es wird im zweiten Schritt von der Person festgestellt, dass keine Bewältigungsmechanismen hierfür zur Verfügung stehen, so entsteht intensiver Stress. Das Zusammenspiel von Erstbewertung und Zweitbewertung bestimmt demnach, wie viel Stress sich jemand ausgesetzt fühlt. Ein Fragebogen, der die beiden Bewertungen erfasst und in Beziehung zueinander setzt, ist der Fragebogen zum Primary and Secondary Appraisal, (kurz PASA; Gaab, Rohleder, Nater, & Ehler, 2005), der im Rahmen des TSSTs (Kirschbaum et al., 1993; siehe Abschnitt 1.3) entwickelt wurde. Der PASA beinhaltet die vier Skalen Bedrohung, Herausforderung, Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und Kontrollerwartung. Die ersten beiden genannten Skalen werden dabei zur Erstbewertung (primary Appraisal) zusammengefasst, die zweiten beiden Skalen zur Zweitbewertung (secondary Appraisal). Die Erstbewertung beschreibt, wie stressreich die Situation wahrgenommen wird, die Zweitbewertung beschreibt die Bewältigungsressourcen, die zur Bearbeitung des Stressors zur Verfügung stehen. Insgesamt bietet der PASA noch einen globalen Stressindex, bei dem die Zweitbewertung von der Erstbewertung abgezogen, die kognitive Wahrnehmung des Stresses also zu den vorhandenen Copingressourcen in Relation gesetzt wird.

Bisher wurde gezeigt, dass der PASA-Wert auch mit der physiologischen Stressreaktion zusammenhängt. Berücksichtigt werden sollte hierbei jedoch, dass dies vorwiegend an männlichen Probanden getestet wurde. Gaab et al. (2005) ließen den PASA vor dem TSST von 81 Probanden ausfüllen und erhoben zudem Cortisol und subjektives Stressempfinden. Es stellte sich heraus, dass die Erstbewertung 35 % der Varianz der gesamten  $AUC_g$  bzw. 22 % der Varianz der  $AUC_i$  aufklärte. Bedrohung und Herausforderung korrelierten dabei positiv mit der Cortisolausschüttung und das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten negativ. Wirtz

et al. (2006) beobachteten ebenfalls eine positive Korrelation zwischen Bedrohung, Herausforderung und der physiologischen Stressreaktion, Stress wurde hier nicht mittels Cortisol, sondern Blutdruck, Herzrate, D-Dimer (ein spezieller Biomarker im Zusammenhang mit der Blutgerinnung) und Catecholaminen erfasst. Wie der Zusammenhang zwischen kognitiver Bewertung und der Stressreaktion bei Frauen ist, bzw. ob es einen Geschlechterunterschied gibt, ist noch unklar. Die vorliegende Arbeit soll Aufschluss hierüber geben.

Es wurden in diesem Abschnitt nun die subjektiven Aspekte der Stressreaktion beschrieben: Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress, Emotionen während des Stresses und die kognitive Bewertung von potentiellen Stressoren. Vor allem der letzte Aspekt ist eng verknüpft mit den Stressbewältigungsmechanismen, die im nächsten Abschnitt erläutert werden.

## **1.6 Stressbewältigung**

Wie bereits erwähnt, stellt die Zweitbewertung im transaktionalen Stressmodell (Lazarus, 1966; Lazarus & Folkman, 1984, 1987) die Ressourcen dar, die zur Bewältigung des Stresses zur Verfügung stehen. Sind zu wenige Ressourcen vorhanden, kommt es laut dem Modell zu Stress. Um den Stress zu bewältigen, treten sogenannte Copingstrategien in Kraft, welche sich in problemorientiertes, emotionsorientiertes und bewertungsorientiertes Coping untergliedern (Lazarus, 1966; Lazarus & Folkman, 1984, 1987). Problemorientiertes Coping – auch aufgabenorientiertes Coping genannt – setzt am Stressreiz selbst an; die Situation wird durch direkte Handlungen und/oder Informationsgewinn beeinflusst. Beim emotionsorientierten Coping liegt der Fokus auf inneren, emotionalen Prozessen; es wird also versucht, Emotionen gegenüber dem Stressreiz zu verändern bzw. negative Emotionen abzubauen. Der kognitive Aspekt tritt hierbei in den Hintergrund. Bewertungsorientiertes Coping zielt darauf ab, den Stressreiz umzubewerten, eine Bedrohung beispielsweise als Herausforderung umzuinterpretieren (Lazarus, 2006). Aus einer Neubewertung besteht zudem auch der dritte Schritt im transaktionalen Stressmodell. Je nachdem, wie die Situation bewältigt wurde, wird sie nun anders bewertet. Wurde z. B. eine Bedrohung erfolgreich bewältigt, wird sie im Nachhinein als Herausforderung betrachtet.

Bezüglich der Copingstrategien wurde seit dem transaktionalen Stressmodell viel Forschung betrieben. Es wird als wichtiger Faktor für das psychologische und physiologische Wohlbefinden betrachtet, weshalb großes Interesse besteht, Copingstrategien durch Fragebögen akkurat zu erfassen (Endler & Parker, 1990). Im Zuge dessen wurden mehrere Fragebögen entwickelt, anhand derer versucht wurde, Basisdimensionen des Copings zu identifizieren (für eine Übersicht siehe Endler & Parker, 1990). Besonders Lazarus und Folkman beschäftigten sich intensiv mit den Copingstrategien. Sie entwickelten zwei Fragebögen: die *Ways of Coping Checklist* (Folkman & Lazarus, 1980) und den daraus resultierenden *Ways of Coping Questionnaire* (Folkman & Lazarus, 1988). Endler und Parker (1990) betrachteten die empirischen Belege, Validität sowie Reliabilität für diese Fragebögen jedoch als nicht ausreichend und entwickelten den *Multidimensional Coping Questionnaire*, der sich letztendlich weiterentwickelte zum *Coping Inventory for Stressfull Situations* (Norman & Parker, 1994). Zuzüglich zu den bereits von Lazarus und Folkman vorgestellten problemorientierten (= aufgabenorientiert bei Endler und Parker) und emotionsorientierten Copingstrategien kam hier die vermeidungsorientierte Copingstrategie dazu, bei der sich das Individuum entweder selbst von der stressreichen Situation ablenkt oder sich soziale Ablenkung mithilfe von Freunden und/oder Familie sucht. Zu Letzterem existieren einige Studien, die überprüften, inwiefern das Beisein sozialer Unterstützer (dies können Personen oder Tiere sein), die Stressreaktion verringern können. Einige Studien setzten dabei auf soziale Unterstützung vor dem TSST. In einer Studie von Kirschbaum, Klauer, Filipp und Hellhammer (1995) reagierten Männer mit geringeren Cortisolreaktionen auf den TSST, wenn sie von einer fremden Person vor dem TSST sozial unterstützt wurden (es handelte sich um instrumentelle und emotionale Unterstützung, die bereits eine Woche vor der Testung professionell eingeübt wurde) und sogar mit noch geringeren Werten, wenn sie von ihrer Partnerin unterstützt wurden. Bei Frauen wurde dieser Effekt nicht beobachtet. Im Gegenteil, sie tendierten sogar dazu, im Falle der Unterstützung durch ihren Lebenspartner, noch mehr Cortisol auszuschütten. Der subjektiv wahrgenommene Stress war bei beiden Geschlechtern ähnlich und wurde zudem bei keinem der Geschlechter von der sozialen Unterstützung beeinflusst. Ditzen et al. (2008) wiesen ebenfalls nach, dass soziale Unterstützung bei Männern zu einer geringeren Cortisolreaktion auf den TSST führte, aber auch hier wurde der

subjektive Stress nicht beeinflusst. Heinrichs, Baumgartner, Kirschbaum und Ehlert (2003) konnten für eine rein männliche Stichprobe ebenfalls nachweisen, dass soziale Unterstützung (hier durch eine selbst ausgewählte nahestehende Person) zu geringeren Cortisolreaktionen führt. Ditzen et al. (2007) untersuchten in einer weiteren Studie wiederum nur Frauen und die Auswirkungen verbaler sozialer Unterstützung und einer Schulter- und Nackenmassage (beides durch den Partner durchgeführt). Heraus kam, dass die Massage den physiologischen Stress senkte, die verbale Unterstützung allerdings nicht. Der subjektiv wahrgenommene Stress hing mit keiner der Formen sozialer Unterstützung zusammen. Auch die Unterstützung durch ein Tier, beispielsweise einen Hund, wirkte sich positiv auf die Stressreaktion aus. In einer Studie von Beetz, Julius, Turner und Kotrschal (2012) fielen die Cortisolwerte nach dem TSST in einer Gruppe unsicher gebundener Jungen schneller ab, wenn sie in der Vorbereitungsphase Kontakt zu einem Hund hatten.

Ressourcen sind ein wesentlicher Bestandteil, wenn es um Copingstrategien geht. Wie oben beschrieben, führen vorhandene Ressourcen zu einer besseren Bewältigung von Stress. Ist es möglich, diese Ressourcen vor einem stressreichen Ereignis bewusst zu aktivieren, sodass es zu einer geringeren Stressantwort kommt? Nicht umsonst gilt Ressourcenaktivierung laut Grawe als ein primäres Ziel der Psychotherapie (Grawe & Grawe-Gerber, 1999). Es konnte festgestellt werden, dass eine kurze Schreibintervention, bei der über positive Erlebnisse berichtet werden soll, die Gesundheit und Stimmung steigerten (Burton & King, 2004, 2008; King, 2001). Taylor, Lerner, Sherman, Sage, and McDowell (2003) fanden heraus, dass Personen, die sich selbst positiv bewerteten, niedrigere basale Cortisolwerte aufwiesen und während einer Stresstask (Rechenaufgabe) eine geringere autonome Stressreaktion zeigten. Eventuell könnte also auch eine kurzfristige Aufwertung der eigenen Person vor dem TSST zu einer geringeren Stressreaktion führen. Bisher wurde anhand einer rein männlichen Stichprobe gezeigt, dass langfristige Ressourcentrainings einen Einfluss nehmen (Storch, Gaab, Küttel, Stüssi, & Fend, 2007). Studien, in denen solche kognitiven Interventionen kurz vor dem TSST stattfanden, sind selten. Auch hierzu möchte die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten. Abelson et al. (2014) stellten fest, dass durch unterschiedliche kognitive Interventionen unmittelbar vor dem TSST unterschiedliche Cortisolreaktionen



entstehen können, aber keine unterschiedlichen subjektiven Stressreaktionen. Sobald den Probanden während der Instruktion des TSSTs vorgeschlagen wurde, sich darauf zu fokussieren, wie sie anderen Menschen in dem imaginativen Job, auf den sie sich bewerben, helfen können, anstatt sich ausschließlich selbst darzustellen, sanken die Cortisolwerte. Andere Interventionen, wie mehr Kontrolle während des TSSTs zu haben oder über Coping informiert zu werden, erzielten keine signifikanten Effekte. Auch ansprechende Bilder – zwar keine kognitive Intervention, aber zumindest eine kurzfristige Intervention vor dem TSST – vermochten die Cortisolreaktion zu senken, wie Creswell, Pacilio, Denson und Satyshur (2013) – allerdings nur anhand einer rein männlichen Stichprobe – zeigen konnten.

Erwähnt werden sollte auch Sport als möglicher Bewältigungsmechanismus von Stress. Die Stressreaktion diene ursprünglich der Bereitstellung von Energie, um mit Flucht oder Angriff auf eine Gefahrensituation zu reagieren (Chrousos & Gold, 1992). Diese Energieressourcen werden jedoch heutzutage motorisch kaum noch abgebaut und reichern sich an, sodass sie schließlich in Fettdepots gelagert werden (Schulz, Meyer, & Langguth, 2012). Durch Bewegung und Sport kann dem möglicherweise entgegengetreten werden. In der Forschung wurde daher überprüft, ob sportliche Aktivität mit einer geringeren Stressreaktion auf psychische Stressoren einhergeht. Als Stressoren dienten hierbei häufig kognitive Aufgaben, mit denen normalerweise keine körperliche Aktivität einhergeht. Die Ergebnisse waren widersprüchlich. In einer Studie von Bass, Enochs und DiBrezza (2002) wurde die Herzrate durch Krafttraining gesenkt, in einer Studie von Brandon, Loftin und Curry (1991) konnte die Herzrate während des Cold Pressure Tests durch Fahrradfahren gesenkt werden, auch bei Throne, Bartholomew, Craig und Farrar (2000) lag die Herzrate bei einer Trainingsgruppe während eines Stressors niedriger als bei einer Kontrollgruppe. Jedoch gibt es auch Studien, die eine erhöhte Herzrate beim Stroop-Test sowie bei Rechenaufgaben hervorriefen bei Personen, die zuvor ein Ausdauertraining absolviert hatten. Cortisol wurde bei Brooke und Long (1987) gemessen, wurde aber nicht durch den Sport beeinflusst. Bei Moya-Albiol, Salvador, González-Bono, Martínez-Sanchis und Costa (2001) wurde ebenfalls Cortisol mit erhoben und es zeigte sich, dass dieses bei Leistungssportlern während eines Stroop-Tests niedriger war als bei normalen Sportlern. Rimmelme et al. (2007) stellten 2007 eine umfassende Untersuchung zum Zusammenhang von Sport und der Stressreaktion auf

psychosoziale Stressoren vor. Sie teilten ihre Stichprobe in Leistungssportler und untrainierte Sportler ein. Dabei sollten sich die Leistungssportler zum Zeitpunkt der Testung in einer Erholungsphase befinden. Als Nicht-Sportler galten ausschließlich Männer, die weniger als zwei Stunden Sport in der Woche betrieben. Außerdem wurden Probanden ausgeschlossen, die einem erhöhten chronischen Stresslevel unterlagen. Sie führten den TSST durch und fanden heraus, dass die Leistungssportler eine flachere Cortisolkurve aufwiesen als Reaktion auf den TSST als die Nicht-Sportler. In einem Review konnte zusammengefasst werden, dass trainierte Personen auf psychosoziale Laborstressoren zwar einen höheren Stresshormonpeak zeigen, sich jedoch wieder schneller auf ihrem Ausgangsniveau befinden (Jackson & Dishman, 2006). Für den Blutdruck konnte sogar festgestellt werden, dass dieser bei Trainierten in psychosozialen Stresssituationen geringer ausfällt (Hamer, Taylor, & Steptoe, 2006). Dieses Phänomen, dass Sport sich dämpfend auf die Reaktion auf nicht sportassoziierte Stressoren auswirkt, wird auch als *Cross-Stressor-Adaptationshypothese* bezeichnet (Sothmann, 2006).

### **1.7 Zusammenhang physiologischer, kognitiver und emotionaler Komponenten des Stresses**

Das Gefühl des Gestresst-Seins wird u. a. durch limbische Strukturen bestimmt (Tucker, Derryberry, Luu, & Phan, 2000; Wang, Wang, & Tsai, 2005), die auch bei der physiologischen Stressreaktion involviert sind (Feldman, Conforti, & Weidenfeld, 1995; Herman, Ostrander, Mueller, & Figueiredo, 2005). Ein positiver Zusammenhang von subjektiv empfundenem und physiologischem Stress konnte zudem in mehreren Studien bestätigt werden (Al'Absi et al., 1997; Oldehinkel et al., 2011; Schlotz et al., 2008; Waugh, Panage, Mendes, & Gotlib, 2010). Andere Studien hingegen zeigten keine konvergente Beziehung zwischen psychologischer und physiologischer Stressreaktion (Gray, & Bound, 1988; Hjortskov, Garde, Ørbæk, & Hansen, 2004; Schedlowski, Wiechert, Wagner, & Tewes, 1992). Hellhammer und Schubert (2012) nahmen an, dass ein fehlender Zusammenhang durch den Messzeitpunkt, zu dem der subjektive Stress erhoben wird, erklärt werden kann. Während die Aktivität der Stresssysteme, also die physiologische Stressreaktion, die durch die Entnahme von Proben unmittelbar nach dem Stressor erfasst wird, sehr gut

die Stressreaktion während des Stressors widerspiegelt, da sich die Stoffe noch im Körper befinden, ist das subjektive Stressempfinden nach dem Stressor meist schon wieder abgeflacht. Als Konsequenz erfassten die Autoren das subjektive Stressempfinden in einer von ihnen durchgeführten Studie auch während des stressreichen Ereignisses und stellten fest, dass subjektive und physiologische Stressreaktion vor allem während des Stressors miteinander korrelierten. Dieses Ergebnis lässt sich sehr gut mit dem neurobiologischen Modell von LeDoux (1989) vereinen, in dem emotionale Reize zunächst unbewusst auf einem kurzen Weg über die Amygdala verarbeitet werden und zu einer ersten emotionalen Reaktion führen und zum anderen über einen langen Weg über die Großhirnrinde bewusst verarbeitet werden, wodurch die erste emotionale Reaktion überprüft wird. Die erste emotionale Reaktion findet also sehr schnell und unbewusst statt, die weiteren emotionalen Empfindungen aber sind durch kognitive Prozesse beeinflusst und können sogar völlig anders als die erste unbewusste Reaktion ausfallen. Wie auch schon bei Lazarus (1966) deutlich wurde, bestimmt vor allem auch die kognitive Bewertung der Situation, ob überhaupt Stress entsteht. Möchte man nun das Modell von LeDoux, das transaktionale Stressmodell und empirische Erkenntnisse miteinander in Einklang bringen, so könnte man davon ausgehen, dass zunächst - ausgelöst durch einen mit Stress assoziierten Reiz - automatisch die Stresssysteme aktiviert werden und auch subjektiv kurzfristig ein Gefühl des Stressses entsteht. Zu diesem Zeitpunkt findet sich ein starker Zusammenhang zwischen subjektivem Stress und physiologischer Stressreaktion. Kognitive Bewertungsprozesse, wie im transaktionalen Stressmodell beschrieben, bestimmen dann jedoch, ob die Situation überhaupt als stressreich eingestuft wird. Ist dies der Fall, besteht weiterhin ein subjektives Gefühl des Gestresst-Seins und auch die Stresssysteme bleiben weiterhin aktiv, wobei die HHNA eher aktiviert wird, wenn die Situation als bedrohlich und nicht bewältigbar bewertet wird und die SNMA, wenn die Situation herausfordernd und zu bewältigen erscheint (Dickerson & Kemeny, 2004; Henry, 1992). Gaab et al. (2005) stellten dementsprechend fest, dass die kognitive Bewertung einer Situation, gemessen mit dem PASA (s. o.), die physiologische Stressreaktion sogar vorhersagt. Wird die Situation allerdings nicht als stressreich bewertet oder ist mit vorhandenen Copingstrategien gut zu bewältigen, nimmt das subjektive Stressempfinden ab und auch die Aktivität der Stresssysteme, allerdings

vergeht noch etwas Zeit (Kirschbaum & Hellhammer, 1989), bis auch die Stresshormone wieder abgebaut werden, sodass eine Diskrepanz zwischen physiologischer und subjektiver Stressreaktion entstehen kann.

Diese eben vorgestellte Vereinbarkeit des Modells von LeDoux, dem transaktionalen Stressmodell mit den Bewältigungsmechanismen und empirischen Ergebnissen zum Zusammenhang von subjektivem und physiologischem Stress ist nach Wissen der Autorin der vorliegenden Arbeit so nicht in der bisherigen Literatur zu finden und stellt lediglich einen Versuch dar, die vorgestellten Konzepte miteinander in Einklang zu bringen.

## **1.8 Einfluss von Persönlichkeitseigenschaften auf die Stressreaktion**

Wie bereits deutlich wurde, ist das Individuum und seine Betrachtung einer Situation stark darin involviert, wie stressreich diese Situation erlebt wird. Daher ist auch ein Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf die Stressreaktion zu erwarten.

Die Forschungsgruppe um Kirschbaum stellte hier bis jetzt allerdings keinen Zusammenhang fest (Brandstädter, Baltes-Götz, Kirschbaum, & Hellhammer, 1991; Kirschbaum, Bartussek, & Strasburger, 1992). Auch Bossert et al. (1988) konnten keinen Zusammenhang feststellen zwischen der Cortisolausschüttung in verschiedenen Stresssituationen und Persönlichkeitsfaktoren. Die Stichprobe bestand hier allerdings nur aus 12 jungen Männern. Houtman und Bakker (1987) untersuchten u. a., wie Persönlichkeitsfaktoren mit dem Stress zusammenhängen, den eine Vorlesung bei einem Dozenten auslöst. Sie fanden stärkere Zusammenhänge zwischen der Herzrate und Persönlichkeitsfaktoren als zwischen der Cortisolausschüttung und Persönlichkeitsfaktoren. Frauen, die extravertierter waren, hatten eine niedrigere Herzrate während der stressreichen Situation, bei Männern war es die körperliche Fitness, die die Herzrate voraussagte. Bei Frauen war außerdem Neurotizismus mit einer höheren Cortisolausschüttung nach der Vorlesung assoziiert. Neurotizismus stand zudem in einer Studie von Hellhammer et al. (2009) im positiven Zusammenhang mit dem selbstberichteten Stresslevel. Herbert, Moore, de la Riva und Watts (1986) erhoben die Cortisolausschüttung bei Studenten während einer Prüfung. Sie stellten dabei eine positive Korrelation von

Neurotizismus und Cortisolausschüttung fest, die aber nur einen Trend zur Signifikanz zeigte. Gaab et al. (2005) stellten ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsfaktoren und der Stressreaktion fest, der sich aber in einer schrittweisen Regression als nicht mehr signifikant herausstellte: Der Einfluss der Persönlichkeitsfaktoren wurde von der kognitiven Bewertung mediert. Pruessner et al. (1997) vermuteten, dass der fehlende Zusammenhang von Persönlichkeitsfaktoren und Stressreaktion darin begründet liegt, dass diese Persönlichkeitsfaktoren Traits darstellen, die sich eventuell in einer so spezifischen Situation gar nicht zeigen können, weil es sich eben nur um einen relativ kurzen Moment handelt. Schon Epstein (1986) argumentierte, dass Verhalten über mehrere Situationen gemittelt werden muss, um es mit bestimmten Persönlichkeitseigenschaften in Verbindung bringen zu können. Die Konsequenz daraus wäre demnach, den TSST mehrmals durchzuführen, um ihn mit bestimmten Persönlichkeitseigenschaften in Verbindung bringen zu können. Auf diese Weise würde sich auch der Einfluss des sog. *Novelty-Effekt* erübrigen, der bei erstmalig erlebten Stress-Situationen häufig zu sehr hohen Cortisolausschüttungen führt (Gunnar, Connors, & Isensee, 1989). Pruessner et al. (1997) taten genau dies. Sie aggregierten die Daten von 20 TSST-Durchgängen, welche an 20 männlichen nicht rauchenden Studenten durchgeführt wurden. Alle Probanden schütteten im ersten Durchgang, wie erwartet, vermehrt Cortisol aus. Je mehr Daten aggregiert wurden, desto höher waren die Korrelationen der Cortisolausschüttung mit den Persönlichkeitsfaktoren. Signifikant positiv korrelierte das Cortisol mit Fatalismus, Zurückhaltung und sozialer Stärke; negative Korrelationen ergaben sich bezüglich Selbstkonzept und sozialer Resonanz. Allerdings wurde zur Erfassung der Persönlichkeitsfaktoren nicht der NEO-Persönlichkeitsfragebogen verwendet (Costa & MacCrae, 1992), den hingegen Oswald et al. (2006) in Ihrer Studie verwendeten und damit eine positive Korrelation zwischen der Persönlichkeitsdimension Offenheit für Erfahrungen und der TSST-Cortisolausschüttung feststellten. Sie fanden außerdem geschlechtsspezifische Zusammenhänge. Frauen, die höhere Neurotizismus-Werte hatten, wiesen eine abgeflachtere Kurve der Cortisolausschüttung auf, genauso wie Männer, die niedrige Extraversions-Werte hatten. Auch Persönlichkeitsmerkmale werden in der vorliegenden Studie berücksichtigt.

## **1.9 Geschlecht**

Wie in der vorliegenden Arbeit schon mehrfach anklang, liegen bezüglich der Stressreaktion Geschlechterunterschiede vor, zu denen es an vielen Stellen weiterer Forschung bedarf. Frauen leiden häufiger unter stress-, stimmungs- und angstbezogenen Krankheiten als Männer (Carter-Snell & Hegadoren, 2003; Gater et al., 1998; Weissman et al., 1996). Es wird diskutiert, ob dies mit der unterschiedlichen Stressreaktion von Männern und Frauen zusammenhängen könnte. Rein evolutionär gesehen, war es früher sinnvoll, dass Männer und Frauen unterschiedlich auf Stress reagieren. Männer benötigten im Kampf und auf der Jagd Energie, profitierten also von einer klassischen „fight or flight“-Reaktion, während Frauen sich als Versorgerinnen des Nachwuchses in Gefahrensituationen eher soziale Unterstützung suchten und eine sog. „tend and befriend“-Reaktion zeigten (Taylor et al., 2000). Dies deutet zum einen rein körperlich auf unterschiedliche Stressreaktionen hin. Für die Energiebereitstellung bei Männern war eine hohe Cortisol- sowie Adrenalinausschüttung nötig. Für Frauen hingegen war es von Vorteil, wenn die Stressreaktion gering ausfiel, nicht zuletzt, weil starke Hormonausschüttungen auch Einfluss auf heranwachsendes Leben im Mutterleib haben könnte (Nepomnaschy et al., 2006). Zum anderen impliziert dies aber auch unterschiedliche Copingstrategien. In den folgenden Abschnitten, werden Studien vorgestellt, die die bisher vorgestellten Aspekte der Stressreaktion von Frauen und Männern vergleichen.

### **1.9.1 Geschlechterunterschiede bei der physiologischen Stressreaktion**

Wird die Stressreaktion auf physische Stressoren betrachtet, so zeigten sich in vielen Studien keine geschlechtsspezifischen Unterschiede (Friedmann & Kindermann, 1989; Kirschbaum, Wüst, Faig, & Hellhammer, 1992; Kraemer, Blair, Kraemer, & Castracane, 1989). Bezüglich sozialer Stressoren wie dem TSST waren die Ergebnisse bisher allerdings heterogen. In einigen Studien schütteten Frauen mehr Cortisol nach dem TSST aus (Kelly et al., 2008; Kudielka, Buske-Kirschbaum, et al., 2004), in anderen Studien war ihre Cortisolreaktion im Vergleich zu Männern abgeflacht (Kirschbaum, Pirke, & Hellhammer, 1995; Kirschbaum, Wüst, & Hellhammer, 1992). Da die Stressreaktion durch Hormone beeinflusst wird

(Kirschbaum et al., 1996; Roy, Reid, & van Vugt, 1999), wurde in einigen Studien der Menstruationszyklus der Frauen explizit berücksichtigt. Es zeigte sich, dass Frauen in der Lutealphase eine stärkere Cortisolreaktion in Stresssituationen aufweisen als Frauen in der folliculären Phase oder Frauen, die orale Kontrazeptiva einnehmen (Allen, Kennedy, Cryan, Dinan, & Clarke, 2014; Espin et al., 2013; Walder, Statucka, Daly, Axen, & Haber, 2012). Tatsächlich schienen orale Kontrazeptiva die physiologische Stressreaktion abzumildern (Cornelisse, van Stegeren, & Joëls, 2011; Kirschbaum, Kudielka, Gaab, Schommer, Hellhammer, 1999). Demzufolge ist also die physiologische Stressreaktion nicht hormonell verhütender Frauen mit der Stressreaktion von Männern vergleichbar, sofern sie sich in der Lutealphase befinden. Bei Frauen hingegen, die orale Kontrazeptiva einnehmen, waren die Cortisolreaktionen typischerweise niedriger als die von Männern (Walder et al., 2012).

Von Relevanz ist aber auch die Art der Stressoren. Vor allem bezüglich sozialer Konflikte scheinen Frauen gestresster zu reagieren, bei Herausforderungen sind es eher die Männer (Brigitte M Kudielka & Kirschbaum, 2005). Zusammengefasst kamen zwei Reviews zu der Schlussfolgerung, dass Frauen in psychosozialen Stresssituationen, wie z. B. dem TSST, eine geringere physiologische Stressreaktion aufweisen als Männer (Kajantie & Phillips, 2006; Kudielka & Kirschbaum, 2005). Wie deutlich wurde, beziehen sich hierbei fast alle Ergebnisse auf Cortisol. Nur wenige Studien untersuchten die Alpha-Amylase-Ausschüttung im Hinblick auf den Geschlechterunterschied bei der Stressreaktion. Van Stegeren, Wolf und Kindt (2008) demonstrierten, dass Männer zwar generell höhere Alpha-Amylase-Werte während ihrer Testungen aufwiesen, sie aber weder nach einem physiologischen Stresstest (Cold pressure task) noch nach einem psychologischen Stressor (Bewerten unangenehmer Bilder) eine größere Veränderung der Werte aufwiesen als Frauen. Takai et al. (2007) stellten ebenfalls keine unterschiedliche Alpha-Amylase-Ausschüttung in Reaktion auf einen emotionalen Stressor - ein aversives Video - fest.

Neben den Studien zur psychologischen Stressreaktion bei Männern und Frauen existieren auch einige Studien, die sich auf Geschlechterunterschiede bei der Stressreaktion auf naturalistische Stressoren fokussierten. Eine frühe Studie von Frankenhaeuser et al. (1978) konnte demonstrieren, dass Frauen während einer

Prüfung weniger Cortisol ausschütteten als Männer. Auch Spangler (1997) erfasste die Cortisolausschüttung während einer mündlichen Prüfung sowie während einer Gedächtnisaufgabe im Labor. In beiden Bedingungen reagierten die Frauen nicht mit einer erhöhten Cortisolausschüttung. Die Männer hingegen wiesen eine starke antizipatorische Stressreaktion in der Bedingung mit der mündlichen Prüfung auf. Ennis, Kelly und Lambert (2001) fanden ebenfalls heraus, dass bei Frauen die Cortisolausschüttung in Antizipation einer Prüfung sogar sinkt, bei Männern jedoch steigt. Bei Merz und Wolf (2015) hingegen war die Cortisolausschüttung bei einer mündlichen Präsentation bei beiden Geschlechtern ähnlich, allerdings mit einer Ausnahme: betrachtete man nur die Frauen, die hormonelle Kontrazeptiva einnahmen, so ergab sich ausschließlich für die Stressbedingung (mündliche Prüfung) ein Geschlechterunterschied: Frauen schütteten signifikant weniger Cortisol aus; einen Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht gab es jedoch nicht. Eine Studie von Schoofs et al. (2008) untersuchte die Stressreaktion bei einer Vordiplomprüfung und fand ebenfalls keinen Geschlechterunterschied. Sie berücksichtigten zudem Alpha-Amylase, kamen hier aber zu keinem signifikanten Ergebnis. Doornen (1986) zeigte allerdings für Adrenalin, welches ebenfalls die sympathische Stressreaktion widerspiegelt (siehe Abschnitt 1.1), dass Männer zwar generell höhere Werte aufwiesen, der Anstieg während einer Prüfung jedoch bei beiden Geschlechtern ähnlich ausfiel.

Bei den naturalistischen Stressoren bietet sich also bezüglich der Stressreaktion der HHNA ein ähnliches Bild wie bei den Laborstressoren. Auf den ersten Blick scheinen Frauen in den meisten Fällen mit einer geringeren Cortisolausschüttung auf naturalistische Stressoren zu reagieren. Der hormonelle Status der Frauen bzw. der Menstruationszyklus scheint dabei laut bisherigen Studien anders als in den Laborstudien keinen Einfluss auf die physiologische Stressreaktion zu nehmen (Khaksari et al., 2005; Schoofs et al., 2008), jedoch die Einnahme hormoneller Kontrazeptiva (Merz & Wolf, 2015), was bei den meisten Untersuchungen allerdings kaum berücksichtigt wurde. Lediglich die beiden Studien von Merz und Schoofs erfassten die Cortisolreaktion von Frauen, die hormonell verhüteten separat, bei Ennis et al. wurden diese Frauen sogar ausgeschlossen. Bei Ennis et al. kam es zu einem Geschlechterunterschied, bei Merz und Wolf (2015) und Schoofs et al. (2008), bei deren Studien die Frauen hormonell verhüteten, nicht. Bei Frankenhaeuser et al.



(1978) schien die Frauenstichprobe gemischt zu sein (hierzu wurden keine Angaben gemacht), hier gab es ebenfalls Geschlechterunterschiede, wie auch bei Ennis et al. Alles in allem betrachtet scheint dies darauf hinzudeuten, dass Frauen, die hormonell verhüten, in ihrer physiologischen Stressreaktion bezüglich naturalistischer Stressoren eher den Männern gleichen.

Wie bereits erwähnt, stellt auch Schlafdeprivation einen Stressor dar. Bisher wurden in den meisten Studien zur Schlafdeprivation fast nur Männer erhoben. In Abschnitt 1.4 wurden 14 Studien genannt, bei denen der Effekt der Schlafdeprivation auf Cortisol und/oder die sympathische Aktivität untersucht wurde. Drei dieser Studien beinhalteten auch Frauen und nur eine hiervon, nämlich die von O'Leary et al. (2015), untersuchte einen Geschlechtereffekt. Sie bezogen sich hierbei allerdings nur auf die Alpha-Amylase und verzeichneten weder einen Haupteffekt des Geschlechts noch einen Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung. Es ist zu vermuten, dass sich hinsichtlich des Cortisols Unterschiede zeigen würden, da dies auch für andere Stressoren gezeigt werden konnte.

Wie weiter oben erwähnt, erhöht sich im Alter die Cortisolreaktion. In der in Abschnitt 1.1 erwähnten Metaanalyse von Otte et al. (2005) wurde festgestellt, dass der Effekt des Alters bei Frauen fast drei Mal so hoch ist wie bei den Männern. Im Alter erhöht sich die Cortisolreaktion der Frauen also stärker als bei den Männern. Hierzu passend lieferten Seeman, Singer und Charpentier (1995) und Seeman, Singer, Wilkinson und McEwen (2001) zwei Studien, die zeigten, dass ältere Frauen in einer Fahraufgabe und einer kognitiven Aufgabe vermehrt Cortisol ausschütteten. Allerdings sollte erwähnt werden, dass sich in der Studie von 1995 nur der maximale Cortisolanstieg von dem der Männer unterschied, bezüglich der Cortisolgesamtausschüttung und in einer ANOVA mit Messwiederholung ergaben sich keine Unterschiede. Dass das Alter einen stärkeren Effekt auf die Cortisolreaktion der Frauen als auf die der Männer nimmt, bedeutet nicht automatisch, dass Frauen im Alter höhere Cortisolreaktionen als Männer aufweisen. Schließlich ist die Cortisolreaktion der Frauen in jungen Jahren meist sehr gering. Eine Steigerung im Alter ist somit leichter möglich als bei den Männern. Einige Studien zeigten sogar, dass auch ältere Männer immernoch höhere Cortisolreaktionen aufweisen als Frauen (Kudielka et al., 1998; Traustadottir, Bosch,

& Matt, 2003). Für die vorliegende Dissertation ist vor allem von Relevanz, dass der Geschlechtsunterschied der Stressreaktion in Stichproben mit älteren Probanden geringer ist als in Stichproben mit jungen Männern und Frauen. Dies muss bei der Probandenrekrutierung und Interpretation von Ergebnissen ebrücksichtigt werden.

### **1.9.2 Geschlechterunterschiede bei subjektiven Aspekten der Stressreaktion**

Bei der subjektiven Stressreaktion ist das Bild bezüglich der Laborstressoren sehr klar. Normalerweise sind Frauen im Labor subjektiv gestresster als Männer (Kelly, Forsyth, & Karekla, 2006; Kelly et al., 2008) und berichten vermehrt über negative Gefühle (Kroenke & Spitzer, 1998; Thomsen, Mehlsen, Viidik, Sommerlund, & Zachariae, 2005). Wie im vorigen Abschnitt geschildert weisen Frauen also körperlich keine intensivere Stressreaktion auf als Männer, berichten aber eher von ihrem subjektiv empfundenen Stress. Dieser stärker empfundene oder früher geäußerte subjektive Stress muss nicht unbedingt von Nachteil sein. Es kann durchaus positiv zum Copingverhalten der Frauen beitragen und – wenn man sich auf das Konzept des “tend and befriend” bezieht – hilfreich dabei sein, soziale Unterstützung zu erlangen, was letztenldich den Stress auf lange Sicht wieder verringern kann. Es kann spekuliert werden, dass Männer hingegen dem sozial erwünschten Bild des starken und selbstbewussten Mannes entsprechen möchten (Oakley, 2015) und daher nur bedingt von ihren negativen Gefühlen berichten.

Anders als bei den Laborstressoren scheint es bei der subjektiven Stressreaktion hinsichtlich naturalistischer Stressoren vorwiegend keine Geschlechterunterschiede zu geben bzw. hierzu ist die Ergebnislage heterogen. In einer Studie von Frankenhaeuser et al. (1978) waren Frauen weniger selbstbewusst und erfolgssicher als Männer und fühlten sich stattdessen unwohler und hatten mehr Angst vor Fehlern. In den Studien von Spangler (1997) und Ennis et al. (2001) gab es bezüglich Angst und subjektivem Stress jedoch keine Geschlechterunterschiede. Auch bei Merz und Wolf (2015) unterschieden sich die subjektiven Stressvariablen nicht zwischen den beiden Geschlechtern. Singh et al. (2012) beobachteten bei einer Prüfung sogar höhere Angstwerte bei Männern. Die Einnahme oraler Kontrazeptiva

nahm in einer Studie von Carolina Villada et al. (2014) keinen Einfluss auf die psychologische Stressreaktion von Frauen.

Die psychologische, also subjektive Stressreaktion, und die physiologische Stressreaktion verlaufen nicht parallel, d. h. eine Erhöhung physiologischer Stressparameter geht nicht automatisch mit einer Erhöhung des subjektiven Stresses einher, wie in vielen Studien zu beobachten ist (z .B.: Rohrman et. al., 1999; Buske-Kirschbaum et al., 2003; Zimmer et. al, 2003). Da ein Großteil der Stressforschung bisher an Männern durchgeführt wurde (Taylor et al., 2000), wäre es interessant zu erfahren, ob dies eventuell nur auf Männer zutrifft und ob es bei den Frauen anders ist. Denn wie festgestellt wurde, sind sich Frauen ihrer Gefühle sehr gut bewusst und können diese auch differenzierter beschreiben als Männer (Barrett, Lane, Sechrest, & Schwartz, 2000).

Bezüglich geschlechtsspezifischer kognitiver Bewertung von Stressoren gibt es nur wenige Untersuchungen. Wie bereits in Abschnitt 1.5 erwähnt, können Situationen als Herausforderung oder Bedrohung bzw. Schädigung oder Verlust bewertet werden. Man hat festgestellt, dass es bereits zu diesem Zeitpunkt – zumindest bezüglich des TSSTs – bei Männern im Vergleich zu Frauen zu erhöhter Cortisolausschüttung kommt (Kirschbaum, Stefan Wüst, et al., 1992). Welches der Geschlechter aber eher dazu neigt, bestimmte Situationen als herausfordernd oder schädigend zu betrachten, ist noch weitgehend unerforscht. In einer Studie von Juster et al. (2016) zeigten Frauen im TSST im Vergleich zu Männern eine erhöhte antizipierte kognitive Stresswahrnehmung. Wie bei dem subjektiven Stressempfinden ist es also auch bei der Antizipation des Stressors so, dass Männer zwar physiologisch gestresster sind, den anstehenden Stressor rein kognitiv aber als weniger stressreich bewerten. Im Detail haben Juster et al. herausgefunden, dass Frauen den anstehenden TSST als bedrohlicher und herausfordernder bewerteten als Männer.

In einer Studie von Ptacek, Smith und Dodge (1994), in der ein Vortrag, also ein naturalistischer Stressor, untersucht wurde, unterschieden sich Frauen und Männer nicht in ihrer kognitiven Bewertung. Allerdings wurde die kognitive Bewertung nur mittels sechs Items erfasst, die von den Autoren selbst erstellt und nicht auf Validität und Reliabilität untersucht wurden.

Wird eine Situation nun als stressreich bewertet, treten die sogenannten Copingstrategien in Kraft (siehe Abschnitt 1.6). Kirschbaum et al. (1992) nahmen u. a. geschlechtsspezifische Copingstrategien als einen Grund für die unterschiedliche Stressreaktion von Frauen und Männern an. Unruh, Ritchie und Merskey (1999) vermuteten dies ebenfalls, stellten ihre Untersuchungen aber nicht in Bezug auf Stress, sondern auf Schmerz an. Sie erhoben die Daten von 309 Probanden bezüglich folgender Copingstrategien: Annäherung (Informationssuche, Suche nach sozialer Unterstützung, Problemlösen, positive Selbstaussagen), problemorientiertes Vermeiden (verhaltensbasierte und kognitive Ablenkung) und emotionsorientiertes Vermeiden (Externalisieren, Internalisieren, Katastrophisieren, palliatives Verhalten). Frauen benutzen zumeist den Copingstil des Problemlösens, die verhaltensbasierte Ablenkung, positive Selbstaussagen und palliatives Verhalten. Männer benutzten ebenfalls den Copingstil des Problemlösens und verhaltensbasierte Ablenkung, aber auch kognitive Ablenkung. Der Geschlechterunterschied bestand hier also darin, dass Männer im Gegensatz zu Frauen keine emotionsorientierten Strategien verwendeten. McDaniel und Richards (1990) untersuchten die Copingstrategien, die von Männern und Frauen bei depressiver Verstimmung eingesetzt werden. Sie befragten 19 weibliche und 16 männlichen College-Studenten im Alter von 18 bis 25 Jahren. Die Teilnehmer waren laut Selbstbericht alle während der letzten zwei Wochen depressiv verstimmt, befanden sich allerdings nicht in professioneller Behandlung. Es wurde Self-Monitoring (sich selbst überwachen), Self-Reward (sich selbst belohnen), soziale und physische Veränderung der Umwelt, Selbstinstruktionen, Problemlösen, Substanzeinnahme, Entspannung, Änderungen von Aktivitäten, Glaube an Verbesserung und Reden mit anderen abgefragt. Männer nutzten im Gegensatz zu Frauen vermehrt die Strategien Entspannung, Self-Reward und Änderung der Situation. Sie wiesen außerdem eine höhere Anzahl an Coping-Strategien auf als Frauen. Folkman und Lazarus (1980) stellten bei Männern vorwiegend einen aufgabenorientierten Copingstil fest und wenig emotionsorientiertes Coping. Insgesamt scheinen Frauen also im Vergleich zu Männern den emotionsorientierten Copingstil häufiger zu nutzen. Es wird daher angenommen, dass Frauen mehr auf emotionsorientierte Copingstrategien zurückgreifen als Männer. Damit einhergehend wird vermutet, dass Männer hingegen beim aufgabenorientierten Copingstil höhere Werte aufweisen. Zwar benutzen

beide Geschlechter diesen Copingstil bezüglich Schmerz ähnlich häufig, doch befasst sich die vorliegende Dissertation mit dem allgemeinen Copingstil, der in stressreichen Situationen angewendet wird, weshalb sich an dem Modell von Lazarus und Folkman orientiert wird, die wiederum zu dem Ergebnis kamen, dass Männer im Gegensatz zu Frauen eher aufgabenorientierte Copingstrategien verwenden. Was den vermeidungsorientierten Copingstil angeht, sind die Ergebnisse – auch bezüglich des Copings bei Schmerz – für Männer und Frauen ebenfalls ähnlich. Wenn man das Coping jedoch evolutionstheoretisch hinterfragt, so kommt man zu dem Schluss, dass Frauen den vermeidungsorientierten Stil – zumindest (menschheitsgeschichtlich betrachtet) früher – häufiger genutzt haben müssen. Wie bereits in Abschnitt 1.8 erläutert, stellten Taylor et al. (2000) die Theorie auf, dass Frauen evolutionär gesehen in Stresssituationen eher von der „tend and befriend“-Taktik profitierten, d. h. davon, den physiologischen Stress runterzufahren, um ihre Nachkommen zu schützen und soziale Unterstützung zu erlangen. Die klassische „fight or flight“-Reaktion sei eher männlich und demzufolge müsste auch die Vermeidung eine Strategie sein, die bei Frauen prominenter ist.

### **1.10 Zusammenfassung Stress und Geschlecht, Fragestellung der eigenen Studien**

In der vorliegenden Dissertation wurde bisher dargelegt, wie Stress entsteht, welche körperlichen, kognitiven und emotionalen Prozesse hierbei ablaufen und welche Einflussfaktoren es gibt. Dabei wurde deutlich gemacht, dass das Geschlecht ein wichtiger Aspekt ist, der zu unterschiedlichen Stressreaktionen führt. Frauen reagieren mit einer geringeren Cortisolausschüttung auf psychosozialen Stress. Auch in Feldstudien konnte dies bestätigt werden. Subjektiv sind Frauen allerdings, zumindest was Laborstressoren angeht, weniger gestresst, bei naturalistischen Stressoren gilt dies nicht unbedingt. Hinsichtlich der kognitiven Bewertung von Stressoren gibt es kaum Ergebnisse, ebenso fallen die Befunde bezüglich der Copingstrategien dürftig aus. Auch wie sich kognitive Interventionen vor dem TSST bei Frauen auf die Stressreaktion auswirken, ist bisher wenig bekannt.

Anzumerken ist außerdem, dass die Alpha-Amylase als Indikator für die SNMA dem Cortisol als Indikator für die HHNA in Einiges nachsteht, da sie erst Ende der

1990er Jahre als Marker für die Aktivität der sympathischen Stressreaktion in Betracht gezogen wurde. Wie auch in der vorliegenden Dissertation bisher deutlich wurde, beziehen sich die meisten Ergebnisse zu Geschlechterunterschieden bei der Stressreaktion auf Cortisol bzw. wenn es um die sympathische Aktivität geht, auf Blutdruck und/oder Herzrate. Obwol der TSST eines der etabliertesten Mittel ist, um Stress zu simulieren, gibt es nur wenige Studien, die testen, inwiefern sich Frauen und Männer in Reaktion auf den TSST hinsichtlich ihrer Alpha-Amylase-Werte unterscheiden. Auch bezüglich des Einflusses von Schlafdeprivation bzw. Schlafrestriktion fanden sich nur zwei Studien, die die Alpha-Amylase berücksichtigen (Figueiro & Rea, 2011; O'Leary et al., 2015). Geschlechterunterschiede wurden dabei nur bei einer der Studien untersucht und kurz angerissen (O'Leary et al., 2015); ein Einfluss des Geschlechts auf die Alpha-Amylase-Reaktion nach einer Schlafrestriktion konnte nicht beobachtet werden. Auch bei den Feldstudien fand sich lediglich die Studie von Schoofs et al. (2008), die Alpha-Amylase berücksichtigte.

Ziel der vorliegenden Dissertation ist es, die bisherigen Ergebnisse zur geschlechtsspezifischen Cortisol- und subjektiven Stressreaktion zu untermauern und neue Erkenntnisse hinsichtlich eines Geschlechtsunterschieds bei der Alpha-Amylase-Ausschüttung, der Reaktion auf Schlafdeprivation, der kognitiven Bewertung von Stressoren und des Copings zu liefern. Zudem wird auch der geschlechtsspezifische Einfluss von Stress auf Schlaf betrachtet.

Es sollen dazu vier Studien vorgestellt werden und eine Onlinebefragung. An dieser Stelle soll nur eine kurze Vorschau darauf gegeben werden, was zu erwarten ist: In der ersten Studie wurden Geschlechterunterschiede bezüglich der Stressreaktion auf den TSST untersucht. Die zweite Studie befasste sich mit den Auswirkungen einer kognitiven sowie instrumentellen Intervention und emotionaler Unterstützung bei Frauen vor dem TSST. In Studie 3 wurde das Halten eines Referats als ein naturalistischer Stressor zur Untersuchung von Geschlechterunterschieden herangezogen. In Studie 4 wurde Schlafdeprivation als Stressor eingesetzt. Schließlich wird noch eine Onlinebefragung vorgestellt, die sich mit der Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress bei Männern und Frauen beschäftigte.

Alle Studien standen unter der Leitung von Prof. Dr. Jutta Backhaus, Leiterin der Abteilung für Klinische Psychologie und Psychotherapie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, und wurden zwischen 2011 und 2015 durchgeführt. Die Studien werden im Folgenden separat vorgestellt und ausführlich in den jeweiligen Abschnitten beschrieben. Vereinzelt wird in den Diskussionen auf die jeweils zuvor beschriebenen Studien eingegangen. Am Ende folgt eine zusammenfassende Diskussion, in der die Ergebnisse zueinander in Beziehung gesetzt werden.

## **2 Studie 1: TSST**

In Studie 1 wurde der TSST durchgeführt und 88 Probanden (46 Männer und 42 Frauen) hinsichtlich ihrer Stressreaktion untersucht. Alpha-Amylase und Cortisol im Speichel dienten als Indikatoren für den physiologischen Stress. Zudem wurden Persönlichkeitseigenschaften, Copingstil und die kognitive Bewertung in Form von Erst- und Zweitbewertung erfasst. Außerdem wurde die generelle Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen erhoben. Die Probanden verbrachten nach dem TSST eine Nacht im Schlaflabor, um zu untersuchen, welchen Einfluss der TSST auf subjektive Schlafvariablen und die morgendliche Cortisol- und Alpha-Amylase-Ausschüttung nimmt. Heraus kam, dass Frauen im TSST einen niedrigeren Cortisolanstieg, subjektiv aber ein höheres Stressempfinden und beim emotions- und vermeidungsorientierten Copingstil höhere Werte aufwiesen als Männer. Auch bei der kognitiven Bewertung gab es deutliche Geschlechterunterschiede: Frauen schätzten die Situation als bedrohlicher und herausfordernder ein und hatten ein geringeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten, sie zeigten zusammengefasst eine unvoreilhaftere kognitive Bewertung des TSSTs als Männer. Die Alpha-Amylase-Werte stiegen beim TSST in der Gesamtstichprobe an, doch es verzeichneten sich keine Geschlechtereffekte. Der emotionsorientierte Copingstil hing insgesamt mit einer geringeren Cortisolausschüttung zusammen. Bei den Frauen korrelierten Neurotizismus negativ und Gewissenhaftigkeit positiv mit dem Cortisolanstieg. Bei Männern hingen Verträglichkeit und Offenheit für Erfahrungen mit der Gesamtcortisolausschüttung, nicht aber mit dem Cortisolanstieg in Folge des

TSSTs zusammen. Am Morgen nach der Testung gab es einen leichten Einfluss des Geschlechts: Der erste Alpha-Amylase-Wert lag bei den Frauen höher als bei den Männern; es war ein Trend dahingehend zu verzeichnen, dass Frauen am Morgen insgesamt weniger Cortisol ausschütteten und einen geringeren Cortisol-Peak aufwiesen. Psychologischer und subjektiver Stress hingen weder bei den Frauen noch bei den Männern zusammen. Im Vergleich mit den subjektiven Variablen einer normalen Schlafnacht schliefen die Probanden nach dem TSST insgesamt schlechter. Frauen waren am Abend des TSSTs weniger körperlich entspannt als Männer, sie zeigten insgesamt eine höhere Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen.

## **2.1 Hypothesen von Studie 1**

Aus der Literatur ließen sich folgende Hypothesen ableiten. Sie werden nach Themen geordnet aufgelistet. Zu jeder Hypothese wird die relevante Forschungsliteratur genannt, die maßgeblich zur Formulierung dieser Hypothesen beitrug. Dabei wird auf die entsprechenden Abschnitte verwiesen, in denen diese Literatur vorgestellt wurde. In Klammern sind die Operationalisierungen der Hypothesen angegeben. Auf jeden Abschnitt folgt eine Tabelle, die die statistischen Hypothesen beinhaltet.

### **2.1.1 Hypothese 1: Physiologischer Stress**

Frauen weisen in Reaktion auf den TSST eine geringere physiologische Stressreaktion auf als Männer. In den meisten bisherigen Studien wurde dies gezeigt (siehe Abschnitt 1.9.1). Zudem wurden in der vorliegenden Studie nur Frauen eingeschlossen, die orale Kontrazeptiva einnehmen (siehe Stichprobenbeschreibung), was zumindest beim Cortisol zu einer geringeren Ausschüttung führen sollte (Allen et al., 2014; Espin et al., 2013; Walder et al., 2012). Die Hypothesen 1.2 und 1.3 beziehen sich konkret auf die zwei bisher durchgeführten Studien (Takai et al., 2007; van Stegeren et al., 2008; Abschnitt 1.9.1), die Geschlecht und Alpha-Amylase bei einem Stresstest berücksichtigten. Frauen zeigten hier zwar insgesamt niedrigere Werte, reagierten aber nicht mit



einem geringeren Anstieg auf den TSST als Männer. Es wurden zudem die Alpha-Amylase- und Cortisol-Werte am Morgen verglichen und untersucht, ob sich hier bei Frauen und Männern Unterschiede zeigten. Dies wurde jedoch im Hypothesenabschnitt zum Thema Schlaf aufgeführt.

- Hypothese 1.1: Frauen schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Cortisol aus als Männer. (AUC<sub>g</sub>, AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Messwerte)
- Hypothese 1.2: Frauen weisen signifikant geringere Alpha-Amylase-Werte auf als Männer. (AUC<sub>g</sub>, einzelne Messwerte)
- Hypothese 1.3: Der durch den TSST provozierte Alpha-Amylase-Anstieg von Frauen und Männern unterscheidet sich nicht signifikant. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta)

Tabelle 1

Überblick der statistischen Hypothesen zum physiologischen Stress in der TSST-Studie

Hypothese zum physiologischen Stress		H0	H1
1.1	Cortisol: AUC <sub>g</sub> , AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
1.2	Alpha-Amylase: AUC <sub>g</sub> , einzelne Messwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
1.3	Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 2.1.2 Hypothese 2: Copingstil

Wie in Abschnitt 1.9.1 geschildert nutzen Frauen vermehrt vermeidungs- und emotionsorientierte Copingstile, wohingegen unter Männern häufiger der aufgabenorientierte Copingstil vertreten ist.

- Hypothese 2.1: Frauen weisen beim emotionsorientierten Copingstil signifikant höhere Werte auf als Männer. (CISS)
- Hypothese 2.2: Frauen weisen beim vermeidungsorientierten Copingstil signifikant höhere Werte auf als Männer. (CISS)
- Hypothese 2.3: Männer weisen beim aufgabenorientierten Copingstil signifikant höhere Werte auf als Frauen. (CISS)

Tabelle 2

Überblick der statistischen Hypothesen zum Copingstil in der TSST-Studie

Hypothesen zum Copingstil		H0	H1
2.1	CISS-Skala emotionsorientiertes Coping	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
2.2	CISS-Skala vermeidungsorientiertes Coping	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
2.3	CISS-Skala aufgabenorientiertes Coping	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$

### 2.1.3 Hypothese 3: Subjektiver Stress

In nahezu allen vorgestellten Studien wurde festgestellt, dass Frauen generell und auch in Stresssituationen subjektiv ein stärkeres Stressempfinden angeben (Abschnitt 1.9.2). Außerdem wurde wiederholt demonstriert, dass sich subjektives und physiologisches Stressempfinden nicht decken. Die Stichproben der hierzu vorgestellten Studien bestanden dabei größtenteils aus Männern. Frauen nehmen ihre Gefühle jedoch besser und differenzierter wahr (Barrett et al., 2000), somit ist anzunehmen, dass ihr subjektives Stressempfinden eher der physiologischen Stressreaktion entspricht als es bei Männern der Fall ist.

- Hypothese 3.1: Frauen empfinden in Reaktion auf den TSST subjektiv signifikant mehr Stress als Männer. (einzelne Werte VAS-Skala und subjektiver Stress-Peak)
- Hypothese 3.2: Bei Frauen besteht ein signifikant stärkerer Zusammenhang zwischen subjektivem und physiologischem Stress als bei Männern. (subjektiver Stress-Peak, AUC<sub>g</sub>, AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta von Cortisol und Alpha-Amylase)

Tabelle 3

Überblick der statistischen Hypothesen zum subjektiven Stress in der TSST-Studie

Hypothesen zum subjektiven Stress		H0	H1
3.1	Einzelne Werte VAS-Skala und subjektiver Stress-Peak	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
3.2	Subjektiver Stress-Peak, AUC <sub>g</sub> , AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta von Cortisol und Alpha-Amylase	$r_{\text{Frauen}} = r_{\text{Männer}}$	$r_{\text{Frauen}} > r_{\text{Männer}}$

#### 2.1.4 Hypothese 4: Kognitive Bewertung

Die beiden ersten Hypothesen zur kognitiven Bewertung orientieren sich an dem bisher einzigen Ergebnis hierzu (Juster et al., 2016). In der vorliegenden Studie wird der Primary Appraisal Secondary Appraisal-Fragebogen (PASA) (Gaab et al., 2005) verwendet. Die in den Hypothesen genannten Skalen Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und Kontrollüberzeugung stellen hierbei die kognitive Zweitbewertung der Situation dar. Diese im transaktionalen Stressmodell als Ressourcen bezeichneten Skalen der Zweitbewertung spiegeln im Grunde nichts Anderes wider als Coping-Möglichkeiten, die allerdings nicht in problemorientiert, emotionsorientiert und bewertungsorientiert unterteilt werden. Wenn man jedoch eine Einteilung vornehmen müsste, so würde man Kontrollüberzeugung und Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten am ehesten dem aufgabenorientierten Copingstil zuordnen, der wiederum stärker bei Männern vertreten ist (Folkman & Lazarus, 1980). Des Weiteren stellte man in einer umfassenden Metaanalyse (Gentile et al., 2009) fest, dass Männer stärker von sich überzeugt und selbstzufriedener sind als Frauen, was ebenfalls dafür spricht, dass ihr Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und ihre Kontrollüberzeugung auch im TSST stärker bzw. höher sind.

- Hypothese 4.1: Frauen schätzen den TSST als signifikant bedrohlicher ein als Männer. (PASA)
- Hypothese 4.2: Frauen schätzen den TSST als signifikant herausfordernder ein als Männer. (PASA)
- Hypothese 4.3: Männer haben ein signifikant stärkeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten in Anbetracht des TSSTs als Frauen. (PASA)

- Hypothese 4.4: Männer haben eine signifikant höhere Kontrollüberzeugung in Anbetracht des TSSTs als Frauen. (PASA)

Tabelle 4

Überblick der statistischen Hypothesen zur kognitiven Bewertung in der TSST-Studie

Hypothesen zur kognitiven Bewertung		H0	H1
4.1	PASA-Skala Bedrohung	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
4.2	PASA-Skala Herausforderung	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
4.3	PASA-Skala Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
4.4	PASA-Skala Kontrollüberzeugung	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$

### 2.1.5 Hypothese 5: Persönlichkeit

Persönlichkeitseigenschaften konnten bisher in keinen klaren Zusammenhang mit der Stressreaktion gebracht werden (Abschnitt 1.8). Es wurde aber deutlich, dass es vor allem bei Frauen mehrfach Zusammenhänge mit der Eigenschaft Neurotizismus gab. Daher wurde in der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass sich der Zusammenhang von Neurotizismus und Cortisolausschüttung bei Männern und Frauen unterscheidet.

- Hypothese 5: Der Zusammenhang zwischen Cortisolausschüttung und Neurotizismus ist bei Frauen und Männern signifikant unterschiedlich. (NEO, AUC<sub>i</sub>, AUC<sub>g</sub>, Peak, Delta)

Tabelle 5

Hypothese zum Zusammenhang zwischen physiologischer Stressreaktion und der Persönlichkeitseigenschaft Neurotizismus bei Männern und Frauen in der TSST-Studie

Hypothese zu Neurotizismus	H0	H1
NEO, AUC <sub>i</sub> , AUC <sub>g</sub> , Peak, Delta	$r_{\text{Frauen}} = r_{\text{Männer}}$	$r_{\text{Frauen}} \neq r_{\text{Männer}}$

### 2.1.6 Hypothese 6: Schlaf

Bei der Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen (in Abschnitt 1.4 beschrieben) handelt es sich ebenfalls um eine subjektive Einschätzung, bei der davon ausgegangen wird, dass Frauen hier – wie auch allgemein in stressreichen Situationen – eher angeben, sich durch Stress beeinträchtigt zu fühlen. Sofern diese Hypothese bestätigt werden kann, wäre die logische Konsequenz, dass sich der TSST negativ auf den Schlaf der Frauen auswirkt. Die Hypothese 6.14 entspricht dabei eher einer explorativen Fragestellung. Da es einen Geschlechterunterschied in der Stressreaktion nach dem TSST gibt, wird auch am Morgen ein Unterschied zwischen Männern und Frauen erwartet. Es gibt bisher keine Hinweise darauf, dass sich die basalen Cortisolwerte am Morgen bei jungen Männern und Frauen unterscheiden (Kirschbaum et al., 1999). In der vorliegenden Studie wird aber angenommen, dass die erhöhte Cortisolausschüttung, die bei Männern normalerweise nach dem TSST zu verzeichnen ist, Einfluss nimmt auf die Morgen-Cortisolwerte und dass Frauen durch ihre geringere Cortisolausschüttung weniger davon betroffen sind. Zwar haben bisherige Studien gezeigt, dass unterbrochener Schlaf keinen Einfluss auf das morgendliche Cortisol nimmt (Abschnitt 1.4), in diesen Studien fand jedoch am Abend zuvor kein Stresstest statt. Da Cortisol gemäß seinem zirkadianen Rhythmus (Abschnitt 1.1) zum Abend hin normalerweise sinkt, es in der vorliegenden Studie allerdings durch den TSST erhöht wird, wird erwartet, dass sich dies auch auf den Cortisol-Haushalt in der Nacht bzw. am Morgen auswirkt. Da eine gesunde Aufwachreaktion durch einen Anstieg des Cortisols am Morgen gekennzeichnet ist, ist es möglich, dass der Stress am Abend hemmenden Einfluss auf die Cortisolausschüttung am Morgen nimmt, ebenso ist vorstellbar, dass das Cortisol am Morgen dadurch noch höher ist. Da die Sachlage hier unklar ist, wird daher in der Hypothese lediglich von einem Geschlechterunterschied ausgegangen, die Richtung wird jedoch nicht angegeben. Bezüglich der Alpha-Amylase am Morgen wurde keine Hypothese aufgestellt, sondern eine explorative Fragestellung formuliert.

- Hypothese 6.1: Frauen zeigen im Vergleich zu Männern eine signifikant erhöhte Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen. (FIRST)

- Hypothese 6.2: Die subjektiv berichtete Schlafqualität von Frauen ist in der Nacht nach dem TSST signifikant schlechter als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.3: Im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht schlafen Frauen nach dem TSST laut subjektivem Bericht signifikant schlechter als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.4: Das Gefühl des Erholt-Seins von Frauen ist am Morgen nach dem TSST signifikant schlechter als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.5: Im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht ist das Gefühl des Erholt-Seins von Frauen nach dem TSST laut subjektivem Bericht signifikant schlechter als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.6: Die körperliche Entspannung am Abend des Testungstages ist bei Frauen signifikant geringer als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.7: Im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht ist die körperliche Entspannung am Abend des Testungstages bei Frauen signifikant geringer als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.8: Die subjektiv berichtete Einschlafdauer von Frauen ist am Abend des Testungstages signifikant länger als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.9: Im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht ist die subjektiv berichtete Einschlafdauer von Frauen am Abend des Testungstages signifikant länger als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.10: Frauen wachen in der Nacht nach dem TSST signifikant häufiger auf als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.11: Im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht wachen Frauen in der Nacht nach dem TSST signifikant häufiger auf als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.12: Die subjektiv berichtete Schlafdauer von Frauen ist in der Nacht nach dem TSST signifikant kürzer als bei den Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 6.13: Im Vergleich zu einer normalen Schlafnacht ist die subjektiv berichtete Schlafdauer von Frauen in der Nacht nach dem TSST signifikant kürzer als bei Männern. (Schlafstagebuch)

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

- Hypothese 6.14: Die Cortisolwerte von Männern und Frauen unterscheiden sich am Morgen nach dem TSST signifikant. (AUC<sub>g</sub>, AUC<sub>i</sub>, Peak und Delta am Morgen, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Fragestellung 6.15: Unterscheiden sich die Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen am Morgen nach dem TSST signifikant? (AUC<sub>g</sub>, Peak und Delta am Morgen, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)

Tabelle 6

Überblick der Hypothesen zum Schlaf in der TSST-Studie

Hypothese	H0	H1
6.1 FIRST	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
6.2 Schlaftagebuch: Schlafqualität	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
6.3 Schlaftagebuch: Schlafqualität in Ruhe- und Stressbedingung	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.4 Schlaftagebuch: Gefühl des Erholt-Seins	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
6.5 Schlaftagebuch: Gefühl des Erholt-Seins in Ruhe- und Stressbedingung	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.6 Schlaftagebuch: Körperliche Entspannung am Abend	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
6.7 Schlaftagebuch: Körperliche Entspannung am Abend in Ruhe- und Stressbedingung	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.8 Schlaftagebuch: Einschlafdauer	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
6.9 Schlaftagebuch: Einschlafdauer in Ruhe- und Stressbedingung	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.10 Schlaftagebuch: Aufwachfrequenz	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
6.11 Schlaftagebuch: Aufwachfrequenz in Ruhe- und Stressbedingung	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.12 Schlaftagebuch: Schlafdauer	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
6.13 Schlaftagebuch: Schlafdauer in Ruhe- und Stressbedingung	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.14 AUC <sub>g</sub> , AUC <sub>i</sub> , Peak und Delta am Morgen, einzelne Cortisol-Messwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
6.15 AUC <sub>g</sub> , Peak und Delta am Morgen, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$

## 2.2 Stichprobe

Die Probanden wurden mittels Aushängen und Flyern rund um die Universität Bonn rekrutiert. Sie bekamen die Möglichkeit, sich über eine E-Mail-Adresse für die Studie anzumelden. Insgesamt meldeten sich 192 Interessenten, denen in einer standardisierten E-Mail (Anhang B) eine Probandeninformation (Anhang C) und ein Screening (Anhang D) zugeschickt wurden, welches die Einschlusskriterien prüfen sollte. Diese basierten auf den in Abschnitt 1.1 geschilderten Erkenntnissen zum Einfluss von Alter, Nikotin, Alkohol, Menstruationszyklus und Fettverteilung. Demzufolge sollten sich die Probanden in einem standardisierten Altersbereich (18-35 Jahre) befinden, Nichtraucher sein, einen täglichen Alkoholkonsum von 10 g (Frauen) bzw. 20 g (Männer) nicht überschreiten und keinen BMI über 28 oder unter 19 haben. Psychiatrische und somatische Krankheiten und Medikamenteneinnahme wurden ebenfalls abgefragt. Die Probanden wurden ausgeschlossen, sofern Erkrankungen und/oder eine regelmäßige Medikamenteneinnahme vorlagen (außer Kontrazeptiva und Schilddrüsenmedikamente). Da Frauen abhängig von ihrem Zyklus unterschiedlich auf Stress reagieren, wurden zugunsten einer Standardisierung der Stichprobe nur Frauen eingeschlossen, die hormonell verhüteten (mittels oraler Kontrazeptiva), und getestet wurden diese Frauen ausschließlich während der einwöchigen Pause der Pilleneinnahme, also der Menstruation. Zudem durften die Probanden keine depressive Symptomatik aufweisen, da Depressionen mit einer Veränderung des Cortisolhaushalts einhergehen können (Burke, Davis, Otte, & Mohr, 2005). Die Einschlusskriterien wurden mittels des Screenings abgefragt (Anhang D) bzw. für die Erhebung depressiver Symptome wurde das Becks Depressions-Inventar, BDI-II (Hautzinger, Keller, & Kühner, 2006), verwendet; ab einem Wert von 20 – der den Beginn des Bereichs der mittelschweren Depression kennzeichnet – wurden die Interessenten als potenzielle Probanden ausgeschlossen. Übrig blieben 88 Probanden (42 Frauen, 46 Männer). Das Durchschnittsalter betrug 23.60 Jahre ( $SD = 3.47$ ), mit einem Maximum von 33 und einem Minimum von 18 Jahren. Zusätzlich zum Screening und dem BDI wurde den Probanden der Fragebogen zum Pittsburgh Sleep Quality Index, kurz PSQI (Buysse, Reynolds, Monk, Berman, & Kupfer, 1989; deutsche Version: Backhaus et. al, 2002), zugesendet. Dabei wurden die Probanden mit einem PSQI-Wert über 5 als schlafgestört eingestuft. Da in der vorliegenden Studie auch



Geschlechterunterschiede bezüglich Schlaf untersucht wurden, wurde hiermit geprüft, ob Schlafstörungen unter den beiden Geschlechtern gleichverteilt waren. Ein Chi-Quadrat-Test konnte dies bestätigen (Tabelle 7). Die Probanden bekamen für die Teilnahme 50 Euro.

Tabelle 7

Verteilung von Schlafstörungen auf die Geschlechter in der TSST-Studie

	Schlafstörung	Keine Schlafstörung	Chi <sup>2</sup>	p
männlich	17	29	1.522	0.282
weiblich	21	21		

### 2.3 Ablauf der Testung

Zur Übersicht ist der Gesamtablauf der Testung stichwortartig in Tabelle 8 skizziert. Hier befinden sich auch noch einmal zusammengefasst die Einschlusskriterien. Bereits drei Tage vor dem Tag der Testung bekamen die Probanden ein Schlaftagebuch per E-Mail zugeschickt (Anhang E), in dem sie (jeweils bestehend aus Abend- und Morgenprotokoll) Angaben zur Schlafnacht vor der Testung, nach der Testung und einen Tag nach der Testung (Ruhennacht) dokumentieren sollten. Die Probanden durchliefen die Testung im Schlaflabor des Instituts für Psychologie der Universität Bonn. Die (pro Abend bis zu drei) Probanden trafen in Abständen von 30 Minuten frühestens um 17 Uhr, spätestens um 18 Uhr im Labor ein. Es wurde der Abend für die Testungen als Zeitpunkt gewählt, da Cortisol am Abend am niedrigsten ist (siehe Abschnitt 1.1) und eine Cortisolreaktion somit gut zu messen sein sollte. Den Probanden war es nicht erlaubt, ab 18.00 Uhr des Vortages Alkohol oder koffeinhaltige Getränke zu konsumieren und ab einer Stunde vor dem Testungstermin etwas zu essen oder etwas Saures zu trinken. Zudem sollte vor der Testung keine sportliche Aktivität stattgefunden haben. Die Gründe hierfür wurden in den Abschnitten 1.1 und 1.6 erläutert. Nach ihrer Ankunft wurden die Probanden vom Versuchsleiter in ein Zimmer gebracht, in dem sie auch später geschlafen haben. Es handelte sich um ca. 10 m<sup>2</sup> große Räume, in denen ein Bett, ein Schrank und ein Tisch standen. In diesem Raum bekamen die Probanden die

Möglichkeit, Fragen zu stellen und noch einmal die Probandeninformation durchzulesen, um diese daraufhin zusammen mit der Einwilligung zur Studie (Anhang F) zu unterschreiben. Um die Möglichkeit offen zu halten, in weiteren Studien den Zusammenhang von Hormonen mit der Stressantwort zu untersuchen, gaben weiblichen Probanden nach einem zweiminütigen Ausspülen des Mundes mit Wasser eine Speichelprobe zur Bestimmung von Progesteron, Östradiol und FH ab. Des Weiteren wurde noch einmal der Tag der Menstruation bzw. der Pillenpause erfragt, um sicherzustellen, dass sich alle weiblichen Probanden tatsächlich im gleichen Zeitfenster ihres Menstruationszyklus befanden. Darauf folgte das Wiegen der Probanden, um auch hier sicherzustellen, dass der BMI wie bereits im Screening erfragt, im Normalbereich liegt. Die Probanden wurden nun gebeten, ihre Mobiltelefone auszuschalten und erhielten sogleich die ersten Fragebögen zum Ausfüllen. Das Ausfüllen der Fragebögen diente neben der Datenerhebung auch dem Zweck, eine durch die Anreise zu starke körperliche Ertüchtigung vor dem eigentlichen Beginn der Testung auszuschließen, da diese bereits zu einer erhöhten Cortisolausschüttung hätte führen können (Kirschbaum, et al., 1992).

Die Probanden füllten jeweils die deutschen Versionen folgender Fragebögen aus, die in Abschnitt 2.3.1 detailliert beschrieben werden: den Coping Inventory for Stressfull Situations (CISS) für Erwachsene in der Langform (Endler & Parker, 1990), den Ford Insomnia Response to Stress Test (FIRST; Drake, Richardson, Roehrs, Scofield & Roth, 2009; deutsche Version: Dieck, Helbig, Drake & Backhaus, 2018) und den NEO Persönlichkeitsinventar (Ostendorf & Angleitner, 2003) nach Costa und McCrae (1992) in der revidierten Fassung (NEO-PI-R). Daraufhin wurde den Probanden zwischen 18.00 und 18.45 Uhr die erste Speichelprobe zur Bestimmung von Cortisol und Alpha-Amylase entnommen und der TSST vorgestellt (Abschnitt 2.3.2). Falls bis zu diesem Zeitpunkt nicht alle Fragebögen ausgefüllt worden sind, wurde der NEO-PI-R auf einen späteren Zeitpunkt verschoben. Es folgte eine Vorbereitungsphase auf den TSST, an deren Ende die Probanden mittels PASA Angaben zur kognitiven Bewertung der anstehenden Situation machten. Nach dem TSST erfolgte eine 90-minütige Ruhephase, während der die Probanden in ihrem Raum auf einem Laptop mit Kopfhörern den Film „Die Reise der Pinguine“ schauten. Während dieser Ruhephase wurden nach 10, 20, 30, 45, 60 und 90 Minuten weitere Speichelproben entnommen. Parallel zu den Speichelproben wurde eine visuelle

Analogskala (VAS) zur Erfassung des subjektiven Stresslevels ausgefüllt. Die Probanden durften dann noch einmal in die Stadt gehen und etwas essen, bevor sie wieder gegen 22.00 Uhr ins Schlaflabor zurückkehrten. Hier wurde den Probanden ein Schlaf-EEG angelegt, welches in der Datenauswertung der vorliegenden Studie allerdings nicht verwendet wurde. Beim Kleben des EEGs wurde zudem eine Haarsträhne abgeschnitten zur Bestimmung des Langzeit-Cortisolwertes, der ebenfalls in der vorliegenden Arbeit nicht verwendet wurde. Vor dem Schlafengehen um 23.00 Uhr füllten die Probanden weiter ihr Schlaftagebuch aus.

Am Morgen nach dem Testtag wurden vier weitere Speichelproben entnommen, direkt nach dem Aufwachen sowie 15, 30 und 45 Minuten danach, um die Cortisol Aufwachreaktion, die CAR zu messen, welche ein standardisiertes Verfahren in der Stressforschung darstellt und üblicherweise auf eine angemessene Reaktionsweise der HHNA hinweist. Normalerweise wird dabei am Morgen ein Anstieg des Cortisols beobachtet (Clow et al., 2004). Weiteres zur CAR wurde bereits in Abschnitt 1.1 erläutert. Es wurde darauf geachtet, dass die Probanden nach dem Aufwachen noch weitere 15 Minuten im Bett liegen blieben. Die Probanden machten noch letzte Angaben in ihrem Schlaftagebuch und wurden danach über den TSST aufgeklärt. Sie bekamen das Angebot, im Hauptgebäude des psychologischen Instituts die Duschen zu benutzen, und wurden dann nach Hause entlassen bzw. ein Teil der Probanden wurde gefragt, ob er/sie noch für eine zweite Übernachtung im Schlaflabor zur Verfügung stünde, was für die vorliegende Studie aber zunächst irrelevant war (in der Diskussion wird hierauf noch einmal Bezug genommen). Die Probanden bekamen ihren Lohn für die Teilnahme, sobald sie das Schlaftagebuch für eine weitere Nacht (Ruhennacht) ausgefüllt per E-Mail (Standard-Mail hierzu siehe Anhang E) zurückschickten. Auf einem Formular hinterließen sie ihre Bankdaten. Eine detaillierte Checkliste (Anhang G) stellte sicher, dass die eben dargestellten Schritte, standardisiert abliefen.

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Tabelle 8

Ablauf der Testung der TSST-Studie beispielhaft für einen Probanden, der um 18 Uhr im Schlaflabor ankam.

Zeitpunkt	Ablauf	Instrumente
Probandenrekrutierung	Probanden meldeten sich per E-Mail, bekamen Informationen und Screening-Fragebogen zugesendet. Einschlusskriterien wurden geprüft: Alter 18 – 35, $19 \leq \text{BMI} \leq 28$ , Alkoholkonsum $\leq 10$ g/Tag (Frauen) bzw. 20 g/Tag (Männer), $\text{BDI} \leq 19$ , keine psychiatrischen oder somatischen Erkrankungen, keine regelmäßige Medikamenteneinnahme, bei Frauen: Nutzung von oralen Kontrazeptiva als Voraussetzung für Teilnahme	Eigener Screening-Fragebogen (Anhang D), BDI-II, PSQI
3 Tage vor Testungstag	Schlaftagebuch per E-Mail zugesendet	Schlaftagebuch: Abend- und Morgenprotokoll für die Nacht vor der Testung
Testungstag		
18.00 – 18.45 Uhr	Ankunft im Schlaflabor, Zeigen des Zimmers, Klärung von Fragen, Speichelprobe zur Hormonbestimmung, Frage nach letzter Menstruation (bei weiblichen Probanden), Wiegen, Ausschalten des Telefons, Ausfüllen erster Fragebögen. Erhebung der Frauen nur während der Menstruation.	CISS, FIRST, NEO
18.45 – 18.50 Uhr	1. Speichelprobe + Vorstellung der TSST-Aufgabe	Salivette
18.50 – 18.55 Uhr	Vorbereitung auf Rede, Erfassung kognitiver Bewertung	PASA
18.55 - 19.10 Uhr	Rede + Rechenaufgabe	TSST
Ruhephase (Film)		
19.10 Uhr	2. Speichelprobe	Salivette

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Zeitpunkt	Ablauf	Instrumente
19.20 Uhr	3. Speichelprobe	Salivette
19.30 Uhr	4. Speichelprobe	Salivette
19.40 Uhr	5. Speichelprobe	Salivette
19.55 Uhr	6. Speichelprobe	Salivette
20.10 Uhr	7. Speichelprobe	Salivette
20.40 Uhr	8. Speichelprobe	Salivette
20.40 – 22.00 Uhr	Bei Bedarf in die Stadt gehen	
22.00 Uhr	Rückkehr ins Labor	Schlaf-EEG
23.00 Uhr	Zubettgehen	Schlafstagebuch: Abendprotokoll
Morgen nach der Testung		
07.00 Uhr	Wecken der Probanden, 1. Speichelprobe	Salivette
07.00 – 07.15	Proband blieb im Bett liegen	Salivette
07.15 Uhr	2. Speichelprobe, evtl. zuende Ausfüllen des NEOs	Salivette, Schlafstagebuch: Morgenprotokoll
07.30 Uhr	3. Speichelprobe	Salivette
07.45 Uhr	4. Speichelprobe	Salivette
ab 07.45	Morgentoilette, Abnehmen des EEG, Angebot, Duschen zu nutzen	
Danach	Aufklärung über den TSST, Verabschiedung, Hinweis, Schlafstagebuch weiter auszufüllen und per E-Mail zurückzusenden, Ausfüllen des Überweisungsformulars für Aufwandsentschädigung	Überweisungsformular

### 2.3.1 Fragebögen

Die verwendeten Fragebögen werden aufgeteilt nach Screening-Verfahren und Testungstag vorgestellt.

Im Screening wurde zum einen die deutsche Version des BDI-II (Hautzinger et al., 2006) von Kühner, Bürger, Keller und Hautzinger (2007) verwendet. Der BDI-II ist ein bekannter Selbstbeurteilungsfragebogen zur Erfassung der Schwere depressiver Symptome. Die Überprüfung der deutschen Version ergab interne Konsistenzen von

$\alpha \geq .84$  und eine Retestreliabilität von  $r \geq .75$  und weist somit zufriedenstellende Gütekriterien auf (Kühner, et al., 2007).

Der Pittsburgh Sleep Quality Index (Buysse et al., 1989) wurde von Backhaus und Riemann ins Deutsche übersetzt (Backhaus, Junghanns, Broocks, Riemann, & Hohagen, 2002). Es wurden mittels 17 Items Angaben zur Schlafqualität, Einschlaf latenz, Schlafdauer, Schlafeffizienz, zu Schlafstörungen, zum Gebrauch von Schlafmitteln und zu Tagesbeeinträchtigungen abgefragt. Für die deutsche Version konnte eine Retest-Reliabilität von  $r = .87$  gezeigt werden sowie eine gute Validität für Patienten mit primärer Insomnie (Backhaus et al., 2002).

Bereits eine Nacht vor der Testung (als auch in der Nacht nach der Testung sowie einen Tag darauf) kam das Schlaftagebuch (Backhaus & Riemann, 1996) zum Einsatz. Dieses besteht aus einem Morgen- und einem Abendprotokoll. Das Abendprotokoll erfragt Tagesmüdigkeit (von 1 = keine Müdigkeit bis 8 = starke Müdigkeit), Konzentration (1 = sehr konzentriert bis 8 = stark unkonzentriert), Stimmung (1 = sehr gute Stimmung bis 8 = sehr schlechte Stimmung), Anzahl von Nickerchen sowie Konsum von Genussmitteln am Tage und die körperliche Entspannung am Abend (1 = sehr entspannt bis 8 = sehr angespannt) ab. Das Morgenprotokoll fragt nach der Schlafqualität der vergangenen Nacht (1 = sehr gut bis 8 = stark schlecht), dem Gefühl des Erholt-Seins (1 = sehr gut bis 8 = sehr schlecht), der Müdigkeit vor dem Zubettgehen (1 = keine Müdigkeit bis 8 = starke Müdigkeit), der Uhrzeit, zu der das Licht gelöscht wurde, der Einschlafdauer in Minuten, Wachzeiten während der Nacht, der Aufwach- und Aufstehzeit, der Zeit, die im Bett verbracht wurde, der Schlafdauer in Minuten und dem Konsum von Schlafmitteln. Für die Hypothesen von Bedeutung und in die Berechnung mit einbezogen waren/wurden Schlafqualität, Entspannung am Abend, Gefühl des Erholt-Seins, Einschlafdauer, Schlafdauer und Aufwachfrequenz. Zur leichteren Interpretation der Ergebnisse wurden Schlafqualität, Entspannung und Gefühl des Erholt-Seins umgepolt, sodass höhere Zahlen besserer Werte bezüglich jeder Variablen repräsentierten.

In der Testung kam u. a. der Coping Inventory for Stressfull Situations (CISS) für Erwachsene in der Langform (Endler & Parker, 1990; ins Deutsche übersetzt von Backhaus et. al) zum Einsatz. Die Items beziehen sich darauf, wie Menschen in

stressreichen, schwierigen oder ärgerlichen Situationen reagieren und repräsentieren mit jeweils 16 Items, die mit „sehr untypisch“ (1) bis „sehr typisch“ (5) bewertet werden können, den aufgabenorientierten, emotionsorientierten oder vermeidungsorientierten Copingstil. Die internen Konsistenzen der Skalen liegen zwischen  $\alpha = .76$  und  $\alpha = .92$  (Endler, Kantor, & Parker, 1994). Der CISS weist zudem gute Konstrukt- und kongruente Validität auf (Endler & Parker, 1994). Pro Skala kann ein Höchstpunktwert von 80 erreicht werden.

Der Fragebogen zum Primary and Secondary Appraisal (Gaab et al., 2005) wurde inhaltlich bereits in Abschnitt 1.5 beschrieben. Er misst Bedrohung und Herausforderung (Erstbewertung) sowie Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und Kontrollerwartung (Zweitbewertung) und liefert einen globalen Stressindex, der Erst- und Zweitbewertung in Relation zueinander setzt. Ein (invers gepoltes) Beispielitem für die Skala Bedrohung ist z. B. „Ich fühle mich nicht beunruhigt, da die Situation keine Bedrohung für mich darstellt“; für Herausforderung ist ein Beispielitem: „Die Situation ist keine Herausforderung für mich“; für Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten lautet ein Item z. B. „In dieser Situation fallen mir viele Handlungsalternativen ein“ und für Kontrollerwartung kann als Beispiel „Wenn ich die Situation bewältige, ist das Folge meiner Anstrengung und meines persönlichen Einsatzes“ genannt werden. Die Aussagen wurden auf einer 6-stufigen Likert-Skala von „ganz falsch“ (1) bis „ganz richtig“ (6) vom Probanden bewertet. Jede Skala wird durch vier Items repräsentiert, die Werte werden gemittelt, sodass sich für jede Skala ein Wert zwischen 1 und 6 ergibt. Da zur Berechnung des globalen Stressindex die Zweitbewertung von der Erstbewertung abgezogen wird, bedeutet ein negativer Wert, dass die Zweitbewertung die Erstbewertung überwiegt, also mehr Copingressourcen vorhanden sind als dass die Situation als stressreich eingeschätzt wird; ein positiver Wert bedeutet, dass die Erstbewertung höher ausfällt als die Zweitbewertung, die Situation also als sehr stressreich bewertet wird, aber kaum Copingressourcen zur Verfügung stehen. Kurz gesagt: je negativer der Wert, desto vorteilhafter ist das Verhältnis von Erst- und Zweitbewertung. Der globale Stressindex kann dabei Werte zwischen -5 und 6 annehmen. Die internen Konsistenzen des PASA liegen bei  $\alpha = .83$  (Bedrohung),  $\alpha = .63$  (Herausforderung),  $\alpha = .81$  (Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten) und  $\alpha = .77$  (Kontrollerwartung). In

zwei Studien wurde bisher festgestellt, dass der PASA die physiologische Stressreaktion vorhersagt (Endler & Parker, 1999; Wirtz et al., 2006).

Der Ford Insomnia Response to Stress Test (FIRST; Drake et al., 2004; deutsche Version: Dieck et. al, 2018) ist ein 9 Items umfassender Fragebogen, der Probanden danach fragt, für wie wahrscheinlich sie es halten, in bestimmten Situationen, z. B. vor einem wichtigen Ereignis am nächsten Tag, nach einem Streit etc., Schlafstörungen zu entwickeln. Die Wahrscheinlichkeiten werden auf einer 4-stufigen Likert-Skala von „nicht sehr wahrscheinlich“ (1) bis „sehr wahrscheinlich“ (4) eingeschätzt, sodass der Gesamtscore einen Wert von 9 bis 36 annehmen kann. Je höher der Gesamtscore ist, desto höher ist die Anfälligkeit bzw. Vulnerabilität für stressbezogene Schlafstörungen. Die interne Konsistenz des FIRST liegt bei  $\alpha = .83$  (Drake et al., 2004). Des Weiteren zeigte sich, dass Probanden mit einem hohen Punktwert im FIRST auch objektiv (polysomnographisch gemessen) schlechter schlafen (Drake et al., 2004).

Der NEO Persönlichkeitsinventar (Ostendorf & Angleitner, 2004) nach Costa und McCrae (1992) in der revidierten Fassung (NEO-PI-R) hat sich schon seit Langem in der Forschung bewährt. Er beinhaltet 240 Items, die der Proband mittels einer 5-stufigen-Likert-Skala ablehnen oder befürworten kann (1 = „starke Ablehnung“, 5 = „starke Zustimmung“). Gemäß dem Fünf-Faktoren-Modell der Persönlichkeit besteht der NEO-PI-R aus den Skalen Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit, die wiederum in weitere Subskalen unterteilt werden können (Ostendorf & Angleitner, 2004). Für die vorliegende Arbeit wurde nur die Skala Neurotizismus verwendet, die weiterhin unterteilt ist in die Subskalen Ängstlichkeit, Reizbarkeit, Depression, soziale Befangenheit, Impulsivität und Verletzlichkeit.

Das subjektive Stressempfinden wurde mittels einer visuellen Analogskala (VAS) erhoben. Zeitgleich zu allen Speichelproben, mit denen die Alpha-Amylase und das Cortisol gemessen wurden, sollten die Probanden die Intensität folgender Empfindungen einschätzen: Stress, Müdigkeit, Nervosität und Konzentriertheit. Dafür setzten sie auf einer 10 cm langen Linie jeweils eine Markierung an der Stelle, an der sie sich laut subjektivem Gefühl momentan befinden. Es standen sich jeweils zwei gegensätzliche Pole der genannten Empfindungen auf dieser 10 cm langen Linie



gegenüber: nicht gestresst vs. stark gestresst, konzentriert vs. sehr unkonzentriert, gar nicht nervös vs. sehr stark nervös, gar nicht müde vs. sehr müde. Die Werte wurden in Millimeter-Zahlen erfasst. Für die vorliegende Studie wurde nur die „gestresst“-Skala herangezogen.

### **2.3.2 TSST**

In der vorliegenden Studie fand der TSST stets zwischen 18 Uhr und 18.45 Uhr in einem speziell hierfür vorgesehenem Raum statt. Im Inneren befanden sich zwei Kameras (eine davon in Höhe des Gesichts des Probanden, die andere auf den gesamten Körper gerichtet) und ein Tisch, an dem ein Komitee bestehend aus drei Personen saß, die den Probanden bereits erwarteten, sobald dieser den Raum betrat. Das Komitee lächelte den Probanden dabei nicht an und verhielt sich während des gesamten Ablaufes seriös. Eine Markierung am Boden stellte sicher, dass sich jeder Proband einen Meter vor dem Tisch des Komitees platzierte. Der Vorsitz des Komitees stellte sich selbst und seine zwei Kollegen als Experten für Körpersprache und Kommuniaktion vor und erklärte dem Probanden seine Aufgabe: Er solle innerhalb von fünf Minuten eine Rede vorbereiten, in der er sich auf eine interessante Stelle bewerben und das Komitee von seinen Qualitäten und davon, dass er genau der richtige für diese Stelle sei, überzeugen sollte. Der Proband wurde in dem Glauben gelassen, dass seine Rede in Bild und Ton festgehalten würde. Zudem sollte er sich eine vierstellige Bewerbernummer merken, mit der er sich vor seiner Rede vorstellen sollte. Der Proband wurde aufgefordert, sich für eine fünfminütige Vorbereitungsphase wieder in seinen Probandenraum zurückzuziehen. Nach drei Minuten erhielt er jedoch den PASA zum Ausfüllen, wurde also in seiner Vorbereitung unterbrochen. Hierauf hielt der Proband seine Rede und sollte danach eine Rechenaufgabe ausführen. Diese bestand darin, in 7er Schritten (bzw. 17,5er Schritten, sofern die Aufgabe zu leicht für den Probanden war oder 7er Schritten, wenn sie zu schwer war) von 1020 rückwärts zu zählen. Machte der Proband einen Fehler, wurde er mit dem Satz „Falsch, bitte beginnen Sie von vorne“ darauf hingewiesen, die Aufgabe erneut zu beginnen. Nach fünf Minuten wurde die Aufgabe kommentarlos abgebrochen. Tatsächlich wurden keine Aufnahmen des Probanden

gemacht. Hierüber und über den Zweck des TSSTs wurde der Proband jedoch erst am nächsten Morgen aufgeklärt.

### **2.3.3 Physiologische Messungen**

Alpha-Amylase und Cortisol wurden durch den Speichel bestimmt. Die acht Speichelproben am Abend und die vier weiteren am Morgen wurden mittels Salivetten<sup>®</sup> der Firma Sarstedt entnommen. Hierbei handelte es sich um kleine Plastikröhrchen mit einem Durchmesser von ca. 1,7 cm, in denen sich eine Wattetamponade befand. Die Probanden ließen diese Wattetamponade in ihren Mund gleiten, ohne sie mit den Fingern zu berühren, um einer Kontamination vorzubeugen. Die Tamponade wurde für ca. eine Minute vom Probanden gekaut, damit sie sich mit Speichel vollsaugen konnte. Daraufhin wurde sie wieder ohne Berührung durch die Finger in das Plastikröhrchen zurück befördert. Die Proben wurden am Testungsabend bzw. am Morgen darauf zentrifugiert und bei -32°C aufbewahrt. Sie wurden an das Labor der technischen Universität Dresden adressiert an Clemens Kirschbaum zur Cortisol- und Alpha-Amylase-Bestimmung versandt.

Bei einigen Probanden reichte die Speichelmenge bei vereinzelt Proben nicht aus zur Bestimmung der Cortisol- und Alpha-Amylase-Konzentration. Für die fehlenden Werte wurde jeweils der letzte zuvor gemessene verfügbare Wert verwendet. Fehlte beispielsweise der sechste Wert und der fünfte Wert war vorhanden, so wurde für die Berechnungen für Wert 6 der Wert 5 benutzt. Es gab einen Probanden, bei dem drei Werte fehlten und zwei, bei denen zwei Werte fehlten. Bei einem Probanden fehlte der Basiswert, weswegen hier weder  $AUC_g$  noch  $AUC_i$  berechnet werden konnten.

## **2.4 Statistische Berechnungen zur Prüfung der Hypothesen**

Um Cortisol- und Alpha-Amylase besser für statistische Analysen verwenden zu können, wurden die Werte zunächst auf folgende Weise aufbereitet: Der jeweils erste gemessene Wert am Abend stellte die Baseline dar. Der für jeden Probanden individuell höchste Wert wurde Peak genannt. Die Differenz des Peaks und der

Baseline ergab ein sog. Delta. Peak und Delta gab es jeweils für die Testung am Abend mit dem TSST und für den Morgen nach der Testung. Des Weiteren wurden die AUC's berechnet, wie in Abschnitt 1.1.1 bereits ausführlich erklärt. Für Alpha-Amylase wurde für die vier Messwerte am Morgen keine AUC<sub>i</sub> berechnet, da Alpha-Amylase morgens keinen Anstieg verzeichnet und eine Berechnung der AUC<sub>i</sub> nur bei einem Anstieg der Werte sinnvoll ist. Zusätzlich zu den Cortisol- und Alpha-Amylase-Peaks wurde auch für den subjektiven Stress ein Peak für die Abend- und Morgenwerte berechnet.

Alle Variablen, die für die Berechnungen mit einbezogen wurden, wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Sofern keine Normalverteilung vorlag, wurden nonparametrische Verfahren eingesetzt. Für die *t*-Tests waren dies der Mann-Whitney-*U*-Test und für die ANOVA mit Messwiederholung der Friedman-Test, wobei hiermit nur Effekte innerhalb einer Gruppe analysiert werden konnten, ein Gruppenvergleich ist mit diesem Test nicht möglich. Die Ergebnisse der Friedman-Tests wurden daher nur berichtet, sofern sie sich hinsichtlich der Signifikanz von denen der ANOVAs unterschieden. Allerdings gelten parametrische Verfahren auch bei groben Verletzungen der Voraussetzungen als robust (Rasch & Guiard, 2004). Bei Korrelationen mit zwei nicht-normalverteilten Variablen wurde die Spearman-Variante gewählt; ansonsten wurde auf Pearson zurückgegriffen.

Geschlechtervergleiche bezüglich Variablen, die am Testungstag mehrmals erhoben wurden, (Cortisol, Alpha-Amylase, VAS-Skala) wurden mittels zweifaktoriellen Varianzanalysen mit Messwiederholung durchgeführt. Die acht Messzeitpunkte und das Geschlecht stellten hierbei die unabhängigen Variablen dar; Cortisol, Alpha-Amylase und VAS-Werte dienten als abhängige Variablen.

Die Schlaftagebuchvariablen der Testungsnacht wurden zum einen mittels *t*-Tests bezüglich der Geschlechter verglichen. Da das Schlaftagebuch aber auch noch nach dem Testungstag in einer normalen Schlafnacht bei den Probanden zu Hause ausgefüllt wurde, wurden zudem zweifaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung durchgeführt, bei der die Bedingung (Ruhe oder Stress) und das Geschlecht die unabhängigen Variablen darstellten und die jeweiligen Schlaftagebuchvariablen als abhängige Variablen dienten. Für alle weiteren Vergleiche wurden *t*-Tests genutzt.

Hypothesen 3.2 und 5 wurden mittels Korrelationen (für Frauen und Männer getrennt) überprüft, die mit der Fisher-Z-Transformation verglichen wurden. Korreliert wurden die Neurotizismus-Skalen und der subjektive Stresspeak mit der  $AUC_g$  und der  $AUC_i$  des Cortisols und der Alpha-Amylase.

Sofern der Test auf Sphärizität bei den ANOVAs mit Messwiederholung signifikant wurde, wurde die Greenhouse-Geißer-Korrektur angewandt.

Es wurden durchweg Standardfehler anstatt der Standardabweichung angegeben. Der Grund hierfür ist ein Problem, welches sich beim Erstellen der Abbildungen ergab: Bei Angabe der oft sehr großen Standardabweichungen war eine adäquate und leserfreundliche Darstellung der Ergebnisse nicht mehr möglich.

Auf eine Korrektur für multiples Testen wurde verzichtet, da in dieser Arbeit viele verschiedene Variablen – teilweise auch explorativ – betrachtet wurden mit dem Ziel, Tendenzen und Richtungen aufzudecken. Eine Alpha-Fehler-Korrektur hätte dazu geführt, dass interessante Ergebnisse eventuell nicht aufgedeckt worden wären, da sie nach der Korrektur nicht signifikant geworden wären. Es gilt daher, alle Ergebnisse vor dem Hintergrund zu betrachten, dass keine Korrektur durchgeführt wurde.

Für alle Tests galt ein Alpha-Niveau von  $\alpha = .05$ . Sofern eine Hypothese gerichtet formuliert war, wurde einseitig getestet. Effektstärken wurden als Cohens  $d$  ( $t$ -Tests),  $r$  (Mann Whitney- $U$ -Tests) oder partielles  $\eta^2$  (ANOVA mit Messwiederholung) angegeben. Alle Berechnungen wurden mit SPSS, Version 22 durchgeführt.

## 2.5 Ergebnisse

Folgende Variablen waren normalverteilt: die PASA-Skalen mit Ausnahme der Skala Herausforderung, einige Cortisolparameter am Morgen (morgendlicher Cortisol-Peak,  $AUC_g$ , Cortisolwerte 15 sowie 45 Minuten nach dem Aufwachen), Neurotizismus mit allen Unterskalen und der FIRST-Score. Alle anderen Variablen waren nicht normalverteilt. Zum Zweck der Übersicht werden die Ergebnisse zu den erhobenen Variablen in separaten Abschnitten vorgestellt.

### 2.5.1 Ergebnisse zum Cortisol am Abend

Beim Geschlechtervergleich mittels ANOVA mit Messwiederholung wurde die Sphärizität verletzt ( $\chi^2_{(27)} = 741.714$ ,  $p < .001$ ), sodass nach Greenhouse-Geißer korrigiert wurde. Hierbei zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(2.283,191.809)} = 64.065$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .433$ ), ein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,84)} = 12.218$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .127$ ) und ein signifikanter Interaktionseffekt von Geschlecht und Messwiederholung ( $F_{(2.283,191.809)} = 13.305$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .137$ ). Die Cortisol-Verlaufskurven beider Geschlechter sind in Abbildung 2 dargestellt. Berechnete man post hoc die Unterschiede mit dem Mann Whitney-U-Test (keiner der Cortisolwerte am Abend war normalverteilt), so wurden nur die Unterschiede zu den Messzeitpunkten 2 bis 5 signifikant (2. Wert:  $p < .001$ ; 3. Wert:  $p < .001$ ; 4. Wert:  $p = .001$ ; 5. Wert:  $p = .014$ ), für den 6. Messzeitpunkt gab es einen Trend ( $p = .067$ ). Bezüglich der  $AUC_g$ , der  $AUC_i$ , dem Cortisol-Peak und dem Cortisol-Delta ergaben sich in den  $t$ -Tests bzw. Mann Whitney-U-Tests Ergebnisse, die zu denen der ANOVA mit Messwiederholung passen, auch hier lagen die Männer mit ihren Werten höher als die Frauen, siehe Tabelle 9.

### 2.5.2 Ergebnisse zum Cortisol am Morgen

Für die vier am Morgen entnommenen Cortisolproben zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Zeit ( $F_{(1.698,130.761)} = 58.334$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .431$ ), jedoch kein Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,77)} = 2.767$ ,  $p = .100$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .035$ ) und auch kein Interaktionseffekt von Zeit und Geschlecht ( $F_{(1.698,191.809)} = 1.657$ ,  $p = .198$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .021$ ). Die Greenhouse-Geißer-Korrektur wurde angewendet, da die Sphärizität nicht gegeben war ( $\chi^2_{(5)} = 100.762$ ,  $p < .001$ ). Zu sehen ist der morgendliche Cortisolverlauf in Abbildung 3. Bei der  $AUC_g$  am Morgen war ein Trend zu einem Geschlechterunterschied zu beobachten und auch beim Cortisol-Peak zeigte sich ein signifikanter Unterschied am Morgen, bei der  $AUC_i$  am Morgen gab es keinen Effekt (Tabelle 9). Die einzelnen Messwerte unterschieden sich nicht zwischen den Geschlechtern: Die nonparametrischen Tests für den Wert nach dem Aufwachen und nach 30 Minuten (diese Werte waren nicht normalverteilt) ergaben keine signifikanten Unterschiede und auch die  $t$ -Tests zu den beiden normalverteilten Werten zeigten keine signifikanten Unterschiede.

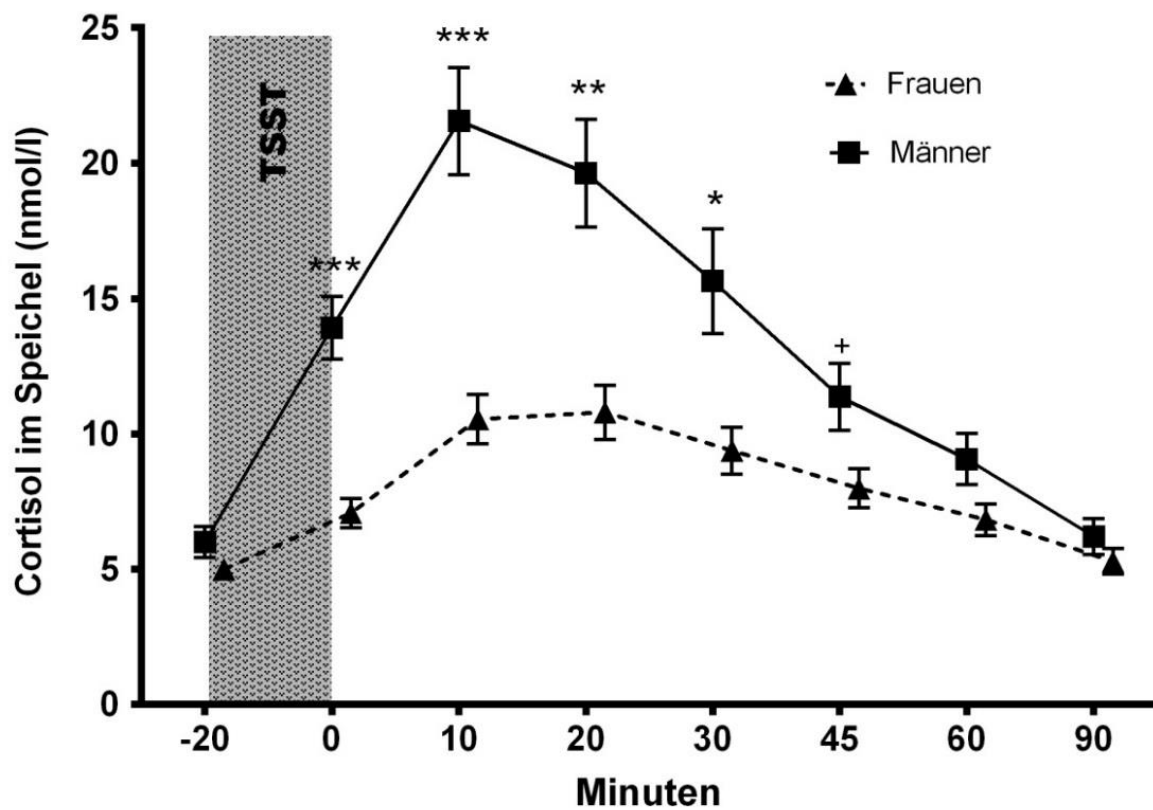


Abbildung 2. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern. Signifikante Unterschiede in den Mann Whitney-U-Tests sind gekennzeichnet mit \*\*\* ( $p < .001$ ), \*\* ( $p < .01$ ), \* ( $p < .05$ ), + ( $p = .067$ ).

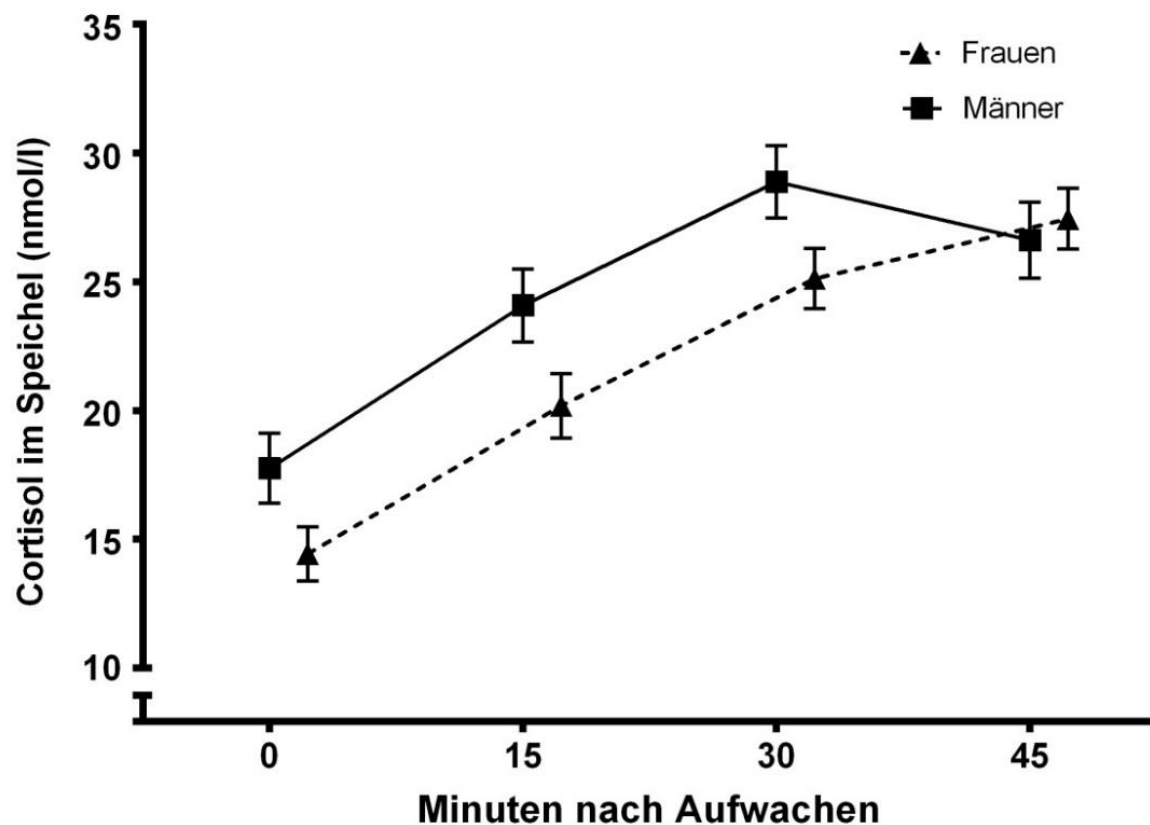


Abbildung 3. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen am Morgen nach dem TSST mit Standardfehlern.

Tabelle 9

Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) in den Cortisol-Parametern in der TSST-Studie, berechnet mit  $t$ -Tests (für normalverteilte Variablen) und Mann Whitney- $U$ -Tests (für nicht-normalverteilte Variablen)

	Frauen	Männer	$t$	$Z$	$p$	$d$	$r$
abends							
AUC <sub>g</sub>	810.991 ± 70.149	1245.410 ± 126.792		-2.417	.008		-.26
AUC <sub>i</sub>	331.535 ± 50.728	737.727 ± 96.923		-3.176	.001		-.34
Peak	11.802 ± 1.030	23.401 ± 2.327		-4.059	.000		-.43
Delta	6.799 ± 0.918	17.387 ± 2.115		-4.108	.000		-.44
Baseline	5.003 ± 0.395	6.014 ± 0.573		-0.990	.322		-.11
morgens							
AUC <sub>g</sub>	1012.039 ± 45.685	1136.158 ± 50.398	-1.795		.077	2.58	
AUC <sub>i</sub>	343.329 ± 32.032	373.629 ± 39.600		-0.521	.602		-.06
Delta	13.921 ± 1.271	14.977 ± 1.521		-0.276	.783		-.03
Peak	28.520 ± 1.176	32.726 ± 1.447	-2.255		.027	3.18	
Baseline	14.429 ± 1.062	17.749 ± 1.359		-1.690	.108		-.18

### 2.5.3 Ergebnisse zur Alpha-Amylase am Abend

Auch bei der Analyse der Alpha-Amylase-Werte wurde die Sphärizität verletzt ( $\chi^2_{(27)} = 362.559, p < .001$ ), sodass nach Greenhouse-Geißer korrigiert wurde. Es war ein signifikanter Haupteffekt der Zeit zu verzeichnen ( $F_{(2.384,190.691)} = 31.203, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .281$ ), doch kein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,80)} = 0.886, p = .349, \eta^2_{\text{partiell}} = .011$ ) und kein Interaktionseffekt von Geschlecht und Zeit ( $F_{(2.384,190.691)} = 1.338, p = .265, \eta^2_{\text{partiell}} = .016$ ). Abbildung 4 zeigt den Alpha-Amylase-Verlauf. Entsprechend zeigten sich auch bei der  $AUC_g$ , der  $AUC_i$ , dem Delta und dem Peak keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 10).

### 2.5.4 Ergebnisse zur Alpha-Amylase am Morgen

Bei den morgendlichen Alpha-Amylase-Werten wurden die Ergebnisse der ANOVA mit Messwiederholung ebenfalls nach Greenhouse-Geißer korrigiert ( $\chi^2_{(5)} = 98.541, p < .001$ ). Es gab einen signifikanten Haupteffekt der Zeit ( $F_{(1.720,120.391)} = 24.742, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .261$ ), einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Zeit ( $F_{(1.720,120.391)} = 11.797, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .144$ ), aber keinen Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,70)} = 0.674, p = .414, \eta^2_{\text{partiell}} = .010$ ). Die Werte sind in Abbildung 5 zu betrachten. Die Post-hoc-Tests zeigten, dass sich lediglich der erste Wert am Morgen bei Frauen und Männern unterschied (Tabelle 4). Die  $AUC_g$  am Morgen unterschied sich nicht zwischen Männern und Frauen, jedoch der Peak und das Delta (Tabelle 10).



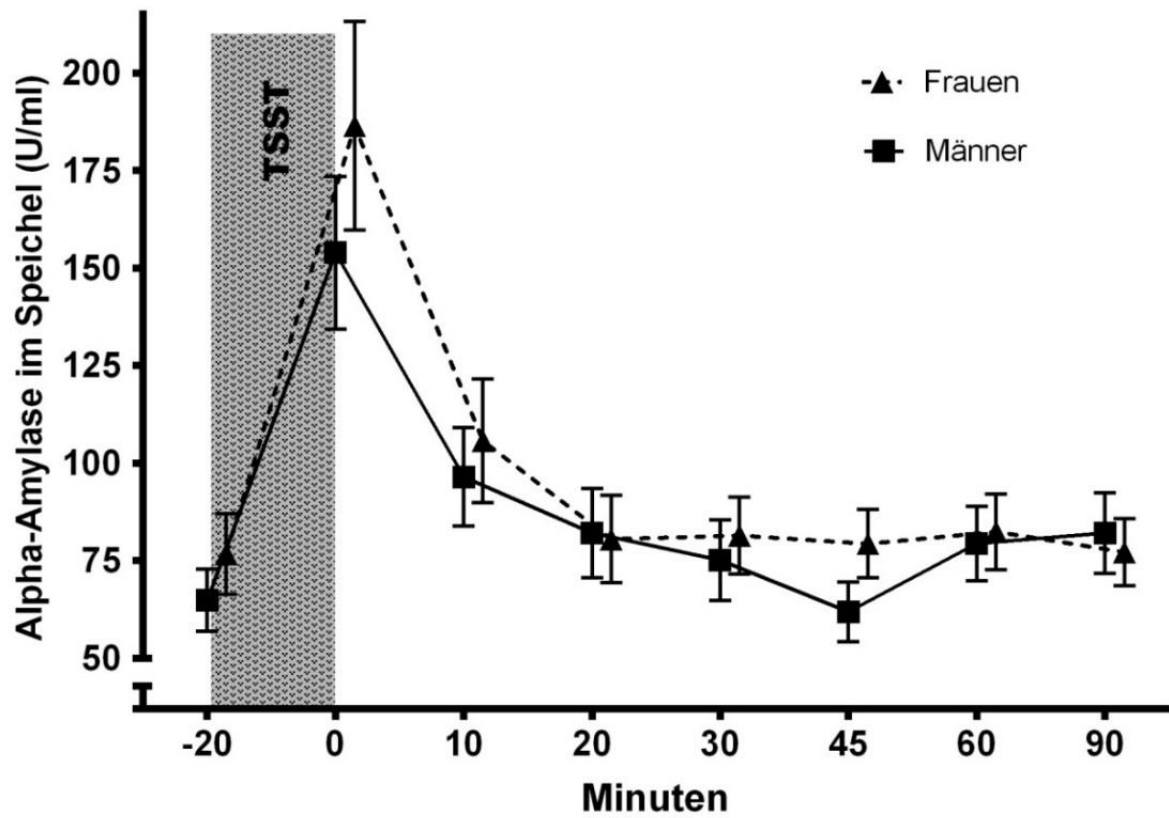


Abbildung 4. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern.

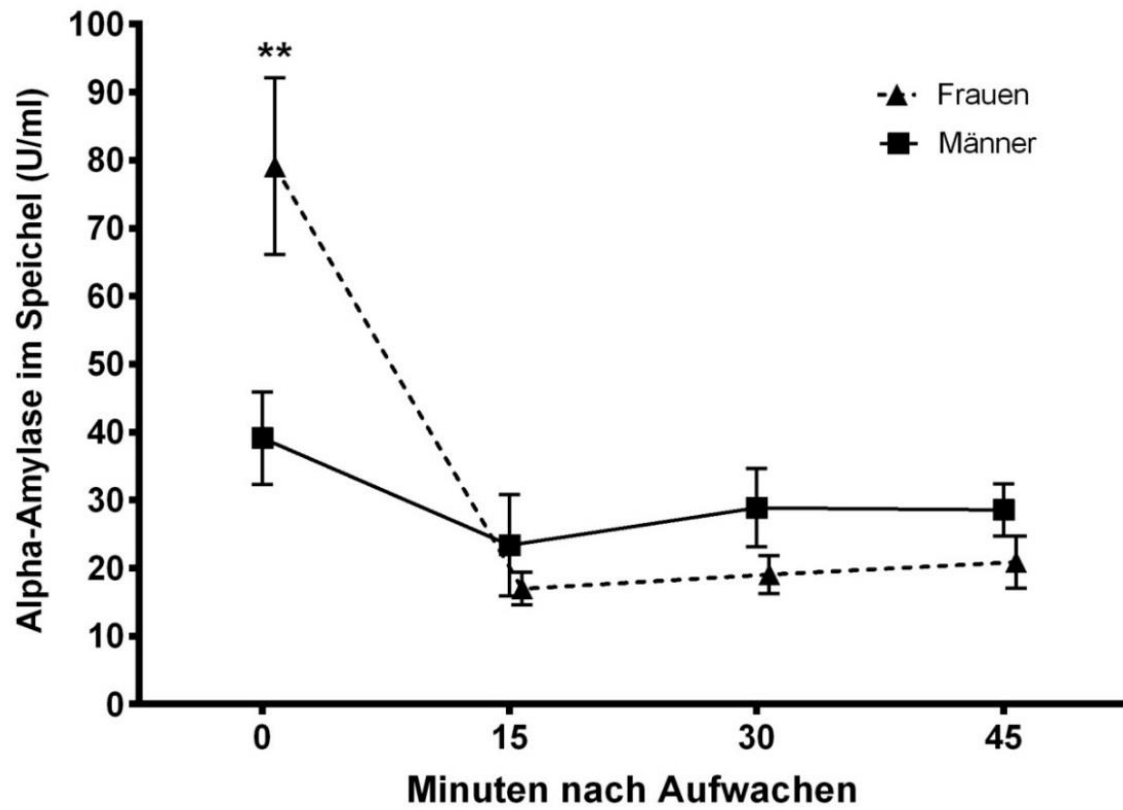


Abbildung 5. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen am Morgen nach dem TSST mit Standardfehlern. Signifikante Unterschiede sind gekennzeichnet mit \*\* ( $p = .007$ ).

Tabelle 10

Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) in den Alpha-Amylase-Parametern in der TSST-Studie, berechnet mit Mann Whitney- $U$ -Tests

	Frauen	Männer	Z	p	r
abends					
AUC <sub>g</sub>	7473.587 ± 1068.588	6713.236 ± 912.160	-0.376	.707	-.04
AUC <sub>i</sub>	2991.582 ± 516.759	3053.427 ± 546.915	-0.026	.979	-.00
Peak	204.471 ± 27.292	173.049 ± 19.143	-0.425	.671	-.05
Delta	127.670 ± 19.836	108.200 ± 16.680	-0.400	.689	-.04
Baseline	76.801 ± 10.403	64.848 ± 7.966	-0.893	.372	-.10
morgens					
AUC <sub>g</sub>	1386.217 ± 171.254	1322.606 ± 244.728	-1.268	.205	-.14
Delta	2.628 ± 1.528	15.355 ± 3.527	-3.727	.000	-.40
Peak	89.009 ± 14.325	55.037 ± 8.572	-2.067	.039	-.22
Baseline	79.083 ± 12.991	39.129 ± 6.792	-2.694	.007	-.29

*Hinweis.* Zur Erinnerung: Die AUC<sub>i</sub> am Morgen wurde nicht berechnet, da bei Alpha-Amylase morgens kein Anstieg zu erwarten war und die Berechnung der AUC<sub>i</sub> nur sinnvoll ist bei einem Anstieg.

## 2.5.5 Ergebnisse zum subjektiven Stress am Abend

Nach der Greenhouse-Geißer-Korrektur (Mauchly-Test auf Sphärizität:  $\chi^2_{(27)} = 522.166$ ,  $p < .001$ ) zeigte sich in der ANOVA mit Messwiederholung, dass die mittels VAS erfassten subjektiven Stresswerte über die Zeit hinweg signifikant anstiegen ( $F_{(2,935,240.637)} = 117.832$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .590$ ), das Geschlecht nahm jedoch keinen signifikanten Einfluss ( $F_{(1,82)} = 1.890$ ,  $p = .173$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .023$ ), ebenso wenig die Interaktion von Geschlecht und Zeit ( $F_{(2,935,240.637)} = 0.957$ ,  $p = .413$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .012$ ). Der subjektive Stresspeak am Abend unterschied sich signifikant zwischen den beiden Geschlechtern ( $M_{\text{Frauen}}: 65.805 \pm 4.215$ ;  $M_{\text{Männer}}: 55.565 \pm 3.825$ ,  $Z = 1.897$ ,  $p = .026$ ). Der Verlauf des subjektiven Stresses kann in Abbildung 6 betrachtet werden.

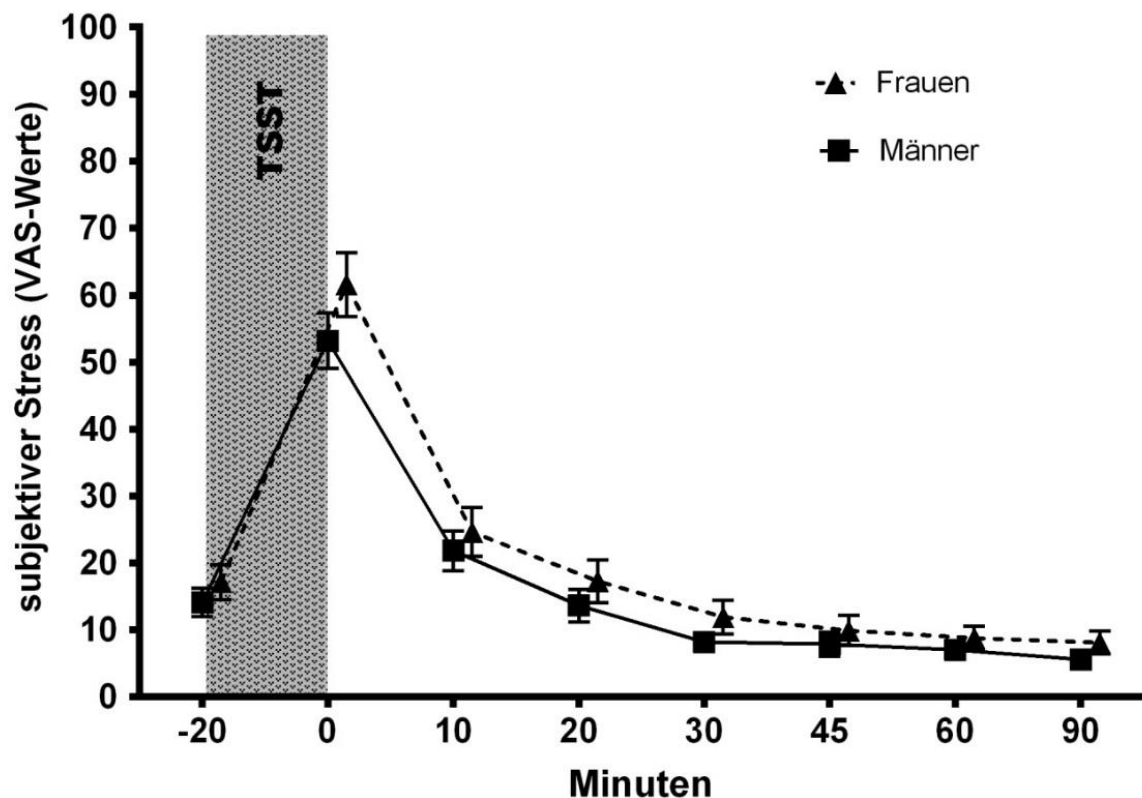


Abbildung 6. Verlauf der VAS-Werte des subjektiven Stressess von Männern und Frauen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern.

### 2.5.6 Ergebnisse zum subjektiven Stress am Morgen

Die subjektiven Stresswerte am Morgen (in der ANOVA mit Messwiederholung ebenfalls korrigiert nach Greenhouse-Geißer, da der Mauchly-Tests signifikant wurde:  $\chi^2_{(5)} = 16.681$ ,  $p = .005$ ) stiegen nicht mit der Zeit an ( $F_{(2.613,219.513)} = 1.506$ ,  $p = .218$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .018$ ), das Geschlecht nahm auch hier keinen Einfluss ( $F_{(1,84)} = 0.417$ ,  $p = .520$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .005$ ) und auch der Interaktionseffekt von Geschlecht und Zeit war nicht signifikant ( $F_{(2.613,219.513)} = 1.461$ ,  $p = .230$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .017$ ). Auch der subjektive Stresspeak war nicht signifikant unterschiedlich zwischen den beiden Geschlechtern. In Abbildung 7 ist der Verlauf des subjektiven Stressess am Morgen zu sehen.

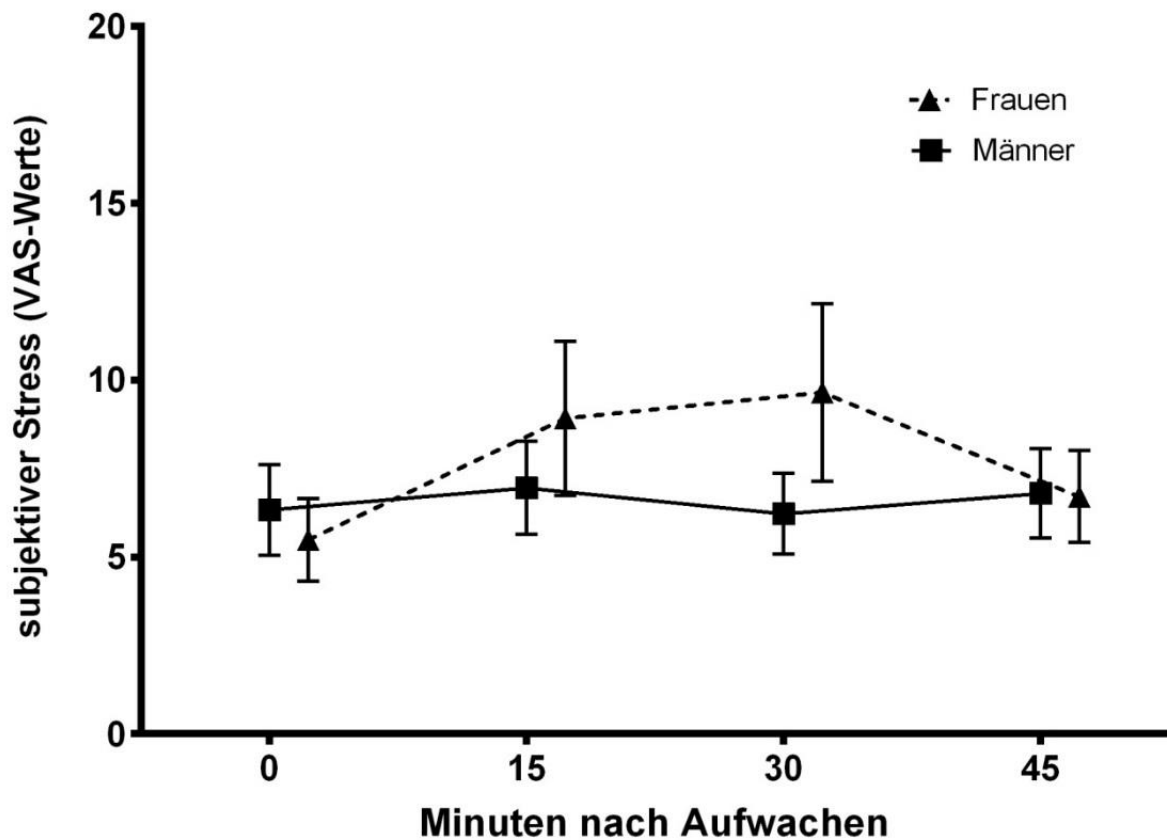


Abbildung 7. Verlauf der VAS-Werte des subjektiven Stresses von Männern und Frauen am Morgen nach dem TSST mit Standardfehlern. *Hinweis.* Der höchstmögliche Wert liegt bei 100 mm, da jedoch keine Werte über 15 von den Probanden angekreuzt wurden, wurde die Skala von 0 bis 20 abgebildet.

### 2.5.7 Korrelationen mit subjektivem Stress

Der subjektive Stresspeak und die physiologischen Stressparameter am Abend korrelierten nicht signifikant miteinander. Der Zusammenhang zwischen subjektivem Stressempfinden und objektiven Stressparametern war bei Männern und Frauen zudem nicht unterschiedlich stark. Die Korrelationen sind in Tabelle 11 zu betrachten.

Tabelle 11

Korrelationen (nach Spearman) von subjektivem Stresspeak mit den Cortisol- und Alpha-Amylase-Parametern für Männer und Frauen getrennt sowie für die Gesamtstichprobe in der TSST-Studie. Unterschiede der Korrelationen von Männern und Frauen wurden mit Fisher's Z berechnet.

	Subjektiver Stresspeak abends			Fisher's Z	p
	r Gesamt	r Frauen	r Männer		
AUC <sub>g</sub> Cortisol	-.010 p = .927	.066 p = .686	.010 p = .947	0.249	.402
AUC <sub>i</sub> Cortisol	.020 p = .854	.076 p = .642	.073 p = .633	0.013	.495
Cortisol-Peak	-.046 p = .674	.009 p = .958	.067 p = .661	0.394	.347
AUC <sub>g</sub> Amylase	.044 p = .687	.060 p = .712	.021 p = .890	-0.053	.479
AUC <sub>i</sub> Amylase	.097 p = .375	.189 p = .242	.020 p = .898	0.760	.224
Amylase-Peak	.109 p = .319	.151 p = .352	.038 p = .802	0.509	.305

## 2.5.8 Ergebnisse zum Coping

Die Mann Whitney-U-Tests zeigten, dass sich Männer und Frauen hinsichtlich emotions- und vermeidungsorientiertem Copingstil signifikant unterschieden. Beim aufgabenorientierten Copingstil gab es keinen Geschlechterunterschied (Tabelle 12).

Tabelle 12

Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) bezüglich der Copingstrategien in der TSST-Studie, berechnet mit Mann Whitney-U-Tests

	Frauen	Männer	Z	p	r
Vermeidungsorientiert	49.738 ± 1.699	44.522 ± 1.376	2.554	.006	0.27
Emotionsorientiert	47.810 ± 1.225	39.935 ± 1.021	4.471	.000	0.48
Aufgabenorientiert	57.952 ± 1.240	59.239 ± 1.393	-1.213	.113	-0.13

## 2.5.9 Ergebnisse zur kognitiven Bewertung

Bis auf die Skala Kontrollüberzeugung gab es für alle PASA-Skalen, inklusive dem globalen Stressindex, einen signifikanten Geschlechterunterschied (Tabelle 13). Die Skala Herausforderung war nicht normalverteilt und wurde mittels Mann Whitney-U-Test überprüft.

Tabelle 13

Geschlechterunterschiede ( $M \pm SE$ ) bei der kognitiven Bewertung in der TSST-Studie, berechnet mit  $t$ -Tests und Mann Whitney-U-Tests

	Frauen	Männer	$t$	$Z$	$p$	$d$	$r$
Bedrohung	3.875 $\pm$ 0.134	3.214 $\pm$ 0.162	3.095		.002	-4.43	
Herausforderung	4.512 $\pm$ 0.986	4.217 $\pm$ 0.116		- 1.668	.048		-0.18
Selbstkonzept <sup>a</sup>	3.423 $\pm$ 0.151	3.924 $\pm$ 0.138	-2.458		.008	3.47	
Kontrollüberzeugung	4.560 $\pm$ 0.131	4.587 $\pm$ 0.102	-0.167		.434	0.23	
Erstbewertung <sup>b</sup>	4.194 $\pm$ 0.104	3.717 $\pm$ 0.128	2.861		.003	-4.07	
Zweitbewertung <sup>c</sup>	3.991 $\pm$ 0.114	4.255 $\pm$ 0.100	-1.748		.042	2.47	
Stressindex <sup>d</sup>	0.202 $\pm$ 0.185	-0.538 $\pm$ 0.186	2.818		.003	-3.99	

*Hinweis.* <sup>a</sup> Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten, <sup>b</sup> Erstbewertung setzt sich zusammen aus Bedrohung und Herausforderung, <sup>c</sup> Zweitbewertung setzt sich zusammen aus Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und Kontrollüberzeugung, <sup>d</sup> Stressindex = Erst- und Zweitbewertung in Relation zueinander, wobei ein negativer Wert von Vorteil ist und auf besseren Umgang mit Stress hinweist.

## 2.5.10 Persönlichkeit

Die Korrelationen zwischen Neurotizismus sowie allen Unterskalen mit der Cortisolausschüttung ist für Männer und Frauen getrennt in Tabellen 14, 15 und 16 dargestellt. Auf Anhieb ist zu sehen, dass es nur bei den Frauen signifikante Korrelationen gab. Die Fisher-Z-Transformation zeigte, dass sich die Korrelation zwischen sozialer Befangenheit und der Cortisolausschüttung signifikant zwischen Männern und Frauen unterschied, bei der Korrelation zwischen sozialer Befangenheit und Cortisol-Peak zeichnete sich bezüglich des Geschlechterunterschieds allerdings nur ein starker Trend ab. Außerdem gab es

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

abhängig vom Geschlecht signifikant unterschiedliche Korrelationen zwischen der Skala Verletzlichkeit und der  $AUC_g$ , jedoch nicht mit der  $AUC_i$ .

Tabelle 14

Korrelationen (nach Pearson) der Cortisol- $AUC_g$  am Abend mit Neurotizismus und dessen Unterskalen in der TSST-Studie, bei Männern, Frauen und der Gesamtstichprobe sowie Überprüfung der Geschlechterunterschiede bezüglich der Korrelationen mittels Fisher's Z-Test

	AUC <sub>g</sub> (Cortisol)			Fisher's Z	p
	r Gesamt	r Frauen	r Männer		
Neurotizismus gesamt	-.292 p = .007	-.332 p = .034	-.058 p = .711	-1.267	0.103
Ängstlichkeit	-.236 p = .031	-.255 p = .108	.012 p = .914	-1.204	0.114
Reizbarkeit	-.261 p = .017	-.115 p = .473	-.202 p = .194	0.394	0.347
Depression	-.238 p = .029	-.307 p = .051	-.045 p = .775	-1.202	0.115
Soz. Befangenheit	-.115 p = .196	-.317 p = .043	.155 p = .322	-2.139	0.016
Impulsivität	-.247 p = .023	-.007 p = .966	-.198 p = .203	0.855	0.196
Verletzlichkeit	-.252 p = .021	-.367 p = .018	-.010 p = .951	-1.655	0.049



Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Tabelle 15

Korrelationen (nach Pearson) der Cortisol-AUC<sub>i</sub> am Abend mit Neurotizismus und dessen Unterskalen in der TSST-Studie, bei Männern, Frauen und der Gesamtstichprobe sowie Überprüfung der Geschlechterunterschiede bezüglich der Korrelationen mittels Fisher's Z-Test

	AUC <sub>i</sub> (Cortisol)			Fisher's Z	p
	r Gesamt	r Frauen	r Männer		
Neurotizismus gesamt	-.280 p = .010	-.292 p = .064	-.009 p = .954	-1.288	0.099
Ängstlichkeit	-.210 p = .055	-.166 p = .299	.083 p = .596	-1.107	0.134
Reizbarkeit	-.292 p = .007	-.164 p = .306	-.197 p = .206	0.151	0.440
Depression	-.251 p = .021	-.335 p = .032	-.019 p = .903	-1.454	0.073
Soz. Befangenheit	-.088 p = .425	-.241 p = .128	.200 p = .199	-1.98	0.024
Impulsivität	-.214 p = .051	-.002 p = .992	-.086 p = .583	0.372	0.355
Verletzlichkeit	-.237 p = .030	-.279 p = .077	-.025 p = .874	-1.155	0.124

Tabelle 16

Korrelationen (nach Pearson) des Cortisol-Peaks am Abend mit Neurotizismus und dessen Unterskalen in der TSST-Studie, bei Männern, Frauen und der Gesamtstichprobe sowie Überprüfung der Geschlechterunterschiede bezüglich der Korrelationen mittels Fisher's Z-Test

	Cortisol-Peak abends			Fisher's Z	p
	r Gesamt	r Frauen	r Männer		
Neurotizismus gesamt	-.406 p < .001	-.244 p = .124	-.131 p = .401	-0.518	0.302
Ängstlichkeit	-.377 p < .001	-.186 p = .244	-.050 p = .749	-0.610	0.271
Reizbarkeit	-.301 p = .005	-.069 p = .668	-.256 p = .097	0.851	0.197
Depression	-.350 p = .001	-.293 p = .053	-.132 p = .400	-0.746	0.228

	Cortisol-Peak abends			Fisher's <i>Z</i>	<i>p</i>
	<i>r</i> Gesamt	<i>r</i> Frauen	<i>r</i> Männer		
Soz. Befangenheit	-.189 <i>p</i> = .085	-.255 <i>p</i> = .107	.099 <i>p</i> = .527	-1.590	0.056
Impulsivität	-.288 <i>p</i> = .008	.084 <i>p</i> = .601	-.149 <i>p</i> = .339	1.034	0.150
Verletzlichkeit	-.366 <i>p</i> = .001	-.274 <i>p</i> = .083	-.110 <i>p</i> = .484	-0.754	0.226

### 2.5.11 Schlaf

Die FIRST-Werte unterschieden sich signifikant zwischen Männern und Frauen ( $t_{(86)} = 3.262$ ,  $p = .001$ ,  $d = -0.696$ ,  $M_{\text{Frauen}} = 23.571 \pm 0.828$ ,  $M_{\text{Männer}} = 19.935 \pm 0.751$ ). Die Schlafqualität war bei beiden Geschlechtern in der Testungsnacht ähnlich; ebenso das Gefühl des Erholt-Seins am Testungsband, die Einschlafdauer und die Schlafdauer in der Nacht nach dem TSST. Einen signifikanten Unterschied gab es nur bei der körperlichen Entspannung am Abend. Frauen waren weniger entspannt als Männer. Außerdem gab es einen Trend bei der Häufigkeit des Aufwachens, Frauen gaben an, häufiger aufgewacht zu sein. Die Mann Whitney-*U*-Test-Ergebnisse zu den Schlaftagebuchvariablen bezüglich des Testungsabend bzw. der Nacht nach der Testung können in Tabelle 17 eingesehen werden.

Tabelle 17

Werte der Schlaftagebuchvariablen von Männern und Frauen ( $M \pm SE$ ) in Test- und Ruhenacht der TSST-Studie mit den Ergebnissen der Mann Whitney-*U*-Tests

	Frauen	Männer	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Nacht nach TSST					
Schlafqualität	3.57 ± 0.325	3.85 ± 0.276	-0.553	.291	-.059
Körperl. Entspannung abends	4.21 ± 0.259	4.88 ± 0.224	-1.957	.025	-0.209
Erholung	4.03 ± 0.314	4.20 ± 0.227	-0.132	.448	-0.014
Einschlafdauer	25.42 ± 3.167	31.95 ± 4.523	-0.930	.352	-0.099
Aufwachfrequenz	2.95 ± 0.280	2.37 ± 0.254	-1.511	.066	-0.161
Schlafdauer	425.24 ± 10.201	406.95 ± 10.416	-0.980	.164	-0.104

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

	Frauen	Männer	Z	p	r
Ruhenacht					
Schlafqualität	5.08 ± 0.268	5.08 ± 0.219	-0.312	.755	-0.033
Körperl. Entspannung abends	5.00 ± 0.194	4.67 ± 0.254	-0.685	.493	-0.073
Erholung	4.72 ± 0.217	4.55 ± 0.241	-0.367	.713	-0.039
Einschlafdauer	13.67 ± 2.174	19.55 ± 3.913	-0.627	.531	-0.067
Aufwachfrequenz	1.18 ± 0.257	0.75 ± 0.195	-1.434	.152	-0.153
Schlafdauer	468.03 ± 14.357	433.45 ± 12.794	-1.483	.138	-0.158

Die ANOVA mit Messwiederholung, bei der die Nacht nach der Testung mit einer Ruhenacht verglichen wurde, zeigte keinen signifikanten Geschlechtereffekt bei der Schlafqualität ( $F_{(1,71)} = 0.197$ ,  $p = .659$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .003$ ) und keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Messzeitpunkt ( $F_{(1,71)} = 0.190$ ,  $p = .664$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .003$ ), sondern nur einen signifikanten Haupteffekt des Messzeitpunkts ( $F_{(1,71)} = 24.244$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .255$ ): die Schlafqualität war in der Gesamtstichprobe in der Testnacht schlechter als in der Ruhenacht ( $M_{\text{Testnacht}} = 3.62 \pm 0.231$ ;  $M_{\text{Ruhenacht}} = 5.06 \pm 0.186$ ). Genauso verhielt es sich beim Gefühl des Erholt-Seins (Geschlechtereffekt:  $F_{(1,70)} = 0.015$ ,  $p = .902$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ; Interaktionseffekt Geschlecht x Messzeitpunkt:  $F_{(1,71)} = 0.423$ ,  $p = .518$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .006$ ; Haupteffekt des Messzeitpunkts:  $F_{(1,71)} = 4.476$ ,  $p = .038$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .060$ ,  $M_{\text{Testnacht}} = 4.10 \pm 0.213$ ;  $M_{\text{Ruhenacht}} = 4.56 \pm 0.172$ ), der Aufwachfrequenz (Geschlechtereffekt:  $F_{(1,74)} = 2.363$ ,  $p = .129$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .031$ ; Interaktionseffekt Geschlecht x Messzeitpunkt:  $F_{(1,74)} = 0.016$ ,  $p = .901$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ; Haupteffekt des Messzeitpunkts:  $F_{(1,74)} = 66.456$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .473$ ,  $M_{\text{Testnacht}} = 2.69 \pm 0.203$ ;  $M_{\text{Ruhenacht}} = 0.99 \pm 0.181$ ) und der Einschlafdauer (Geschlechtereffekt:  $F_{(1,75)} = 3.279$ ,  $p = .074$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .042$ ; Interaktionseffekt Geschlecht x Messzeitpunkt:  $F_{(1,75)} = 0.001$ ,  $p = .982$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ; Haupteffekt des Messzeitpunkts:  $F_{(1,75)} = 14.879$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .166$ ,  $M_{\text{Testnacht}} = 27.81 \pm 2.895$ ;  $M_{\text{Ruhenacht}} = 15.81 \pm 2.426$ ). Bei der Einschlafdauer kann der Geschlechtereffekt als Trend zur Signifikanz bezeichnet werden, Frauen benötigten in beiden Nächten weniger Zeit zum Einschlafen als Männer. Bei der Schlafdauer gab es einen Haupteffekt des Messzeitpunkts ( $F_{(1,74)} = 6.930$ ,  $p = .010$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .086$ ,  $M_{\text{Testnacht}} = 414.13 \pm 7.478$ ;  $M_{\text{Ruhenacht}} = 449.36 \pm 9.569$ ) und einen Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,74)} = 5.478$ ,  $p = .022$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .069$ ): Frauen gaben unabhängig von der Bedingung an, länger zu schlafen. Jedoch gab es keinen Interaktionseffekt von

Geschlecht und Messzeitpunkt ( $F_{(1,74)} = 0.035$ ,  $p = .852$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ). Nur bei der Entspannung gab es einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Messzeitpunkt ( $F_{(1,74)} = 5.524$ ,  $p = .021$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .069$ ) sowie einen Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,74)} = 5.524$ ,  $p = .021$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .069$ ). Frauen waren generell weniger entspannt als Männer und der Einfluss des Stresstestes auf die Entspannung am Abend war bei ihnen größer. Bei dieser Variablen gab es keinen Haupteffekt des Messzeitpunkts ( $F_{(1,74)} = 2.385$ ,  $p = .127$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .031$ ;  $M_{\text{Testnacht}} = 4.53 \pm 0.184$ ;  $M_{\text{Ruhennacht}} = 4.85 \pm 0.161$ ). Der Interaktionseffekt wurde in Abbildung 8 illustriert.

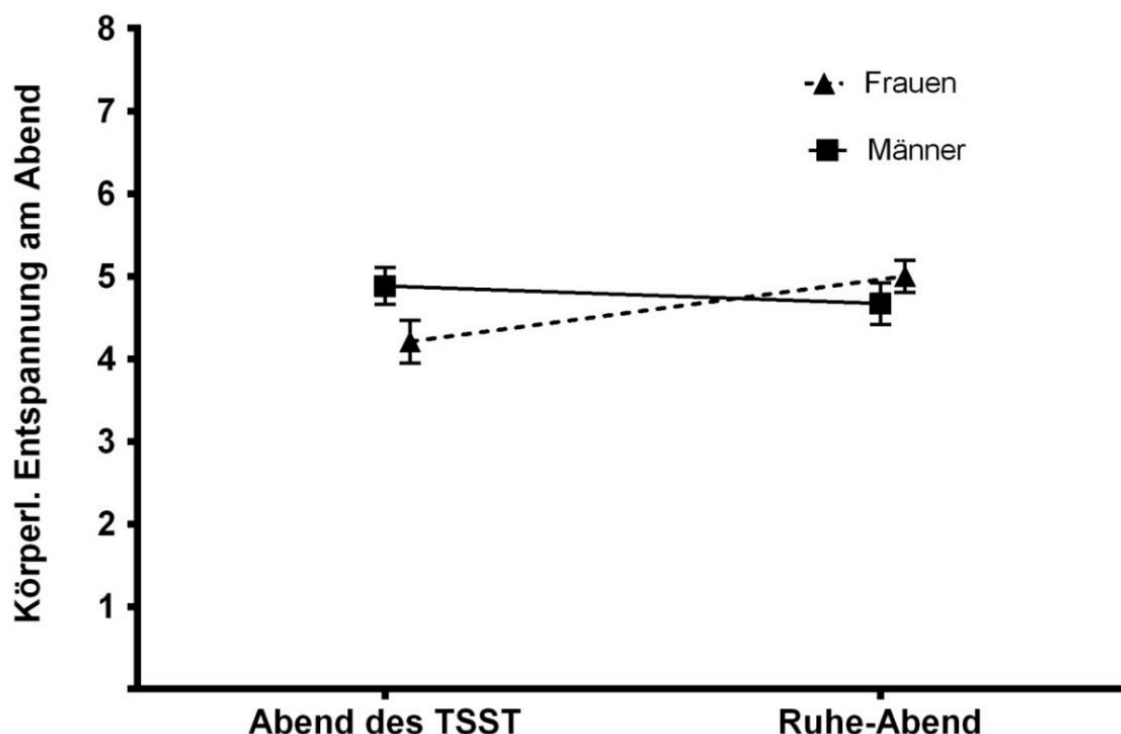


Abbildung 8. Veranschaulichung des Interaktionseffekts bezüglich der Entspannung am Abend. Bei Frauen war die Entspannung am Ruhe-Abend deutlich höher als am Abend des TSSTs, bei Männern ist sie an beiden Abenden ähnlich (signifikanter Interaktionseffekt von Messzeitpunkt und Geschlecht).

## 2.6 Diskussion zu Studie 1

Ziel der ersten Studie war es, geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich der physiologischen sowie subjektiven Stressreaktion, der damit im Zusammenhang stehenden kognitiven Bewertung, den Persönlichkeitseigenschaften, dem Schlaf

sowie morgendlichen Stressparametern nach einem stressreichen Ereignis am Abend herauszufiltern.

Hypothese 1.1 stellte die Behauptung auf, dass Frauen im TSST weniger Cortisol ausschütten als Männer. Dies wurde bereits vielfach festgestellt und konnte auch in dieser Studie bestätigt werden. Alle Cortisol-Parameter unterschieden sich signifikant zwischen Männern und Frauen und die Effekte befanden sich mit  $r = -0.26$  bis  $-0.44$  im mittleren Bereich (Cohen, 1992). Lediglich die Baselines unterschieden sich nicht, was jedoch wünschenswert war, da bei beiden Geschlechtern somit die gleiche Ausgangslage gegeben war und sie sich nicht etwa schon vor dem TSST, also in ihrer basalen Cortisolausschüttung, voneinander unterschieden. Es bestanden also keine generellen Unterschiede bei der Cortisolausschüttung von Männern und Frauen, sondern erst in Verbindung mit einem Stressor. Der TSST verursachte in der gesamten Stichprobe einen Anstieg des Cortisols, wie der signifikante Haupteffekt der Zeit deutlich machte. In Abbildung 2 ist zudem der signifikante Haupteffekt des Geschlechts zu sehen: Die männlichen Probanden schütteten weitaus mehr Cortisol aus als die weiblichen Probanden. Die Cortisolgesamtausschüttung ( $AUC_G$ ) lag bei den Männern mit 1245 nmol im Gegensatz zu der von Frauen mit 811 nmol signifikant höher. Auch der Cortisolanstieg ( $AUC_I$ ) war signifikant unterschiedlich. Frauen zeigten nur einen Cortisolanstieg von 332 nmol, bei Männern war er mit 738 nmol mehr als doppelt so hoch. Auch der Cortisol-Peak sowie das -Delta fielen unterschiedlich aus, der Peak war bei den Männern doppelt so hoch wie bei den Frauen, das Delta war sogar fast um das Dreifache erhöht. Dementsprechend unterschieden sich auch die Cortisolverläufe signifikant voneinander, was in einem Interaktionseffekt von Geschlecht und Zeit mündete. Bei den Männern zeigte sich ein steiler An- und Abstieg des Cortisols, bei Frauen war die Kurve dagegen flacher. Die Cortisol-Höchstwerte lagen dabei in einem Bereich, wie er auch in anderen Studien beobachtet wurde, nämlich zwischen 13 nmol/l und 35 nmol/l bei den Männern und bei 8 nmol/l bei den (oral verhütenden) Frauen (Gaab et al., 2005; Kirschbaum et al., 1999).

Bei der Alpha-Amylase gab es hingegen keinen Geschlechterunterschied. Auch hier stiegen die Werte nach dem TSST in der gesamten Stichprobe signifikant an, was noch einmal bestätigt, dass der TSST beide Stresssysteme, die HHNA und die

SNMA, anregt. Jedoch zeigte sich kein signifikanter Effekt des Geschlechts, weder zu Beginn der Testung noch im Verlauf, weshalb Hypothese 1.2, die von generell geringeren Alpha-Amylase-Werten bei Frauen ausging, abgelehnt werden muss. Hypothese 1.2 stütze sich dabei lediglich auf die Studie von van Stegeren et al. (2008), in der bei Männern an einem Testungstag durchweg höhere Werte beobachtet wurden. In dieser Studie wurde die Cold Pressor Task als Stressor eingesetzt und als Kontrollbedingung eine Bilderbewertungs-Aufgabe. Dabei unterschieden sich bereits die Alpha-Amylase-Werte zu Beginn der Testung sowie – unabhängig vom Stressor – auch die weiteren Werte. Im Unterschied zur vorliegenden Studie lagen zwischen erster Speichelprobe und Ankunft nur 15 Minuten, eventuell war dies der Grund für erhöhte Werte bei den Männern. Dies erklärt jedoch nicht die erhöhten Werte während des Rests der Testung. In anderen Studien konnte gezeigt werden, dass Männer nicht generell ein höheres Alpha-Amylase-Level aufweisen als Frauen (Nater et al., 2007). Nater et al. erhoben dabei die Tagesverläufe von Alpha-Amylase beider Geschlechter zwischen 09.00 Uhr und 20.00 Uhr, es wurde also über einen längeren Zeitraum erhoben als in der Studie von van Stegeren (hier wurde über 60 Minuten erhoben).

Dass sich der Alpha-Amylase-Anstieg in Reaktion auf den TSST zwischen Männern und Frauen nicht unterschied, wurde erwartet und entspricht somit Hypothese 1.3. Auch bei der Cold Pressor Task in der Studie von van Stegeren gab es beim Alpha-Amylase-Anstieg keinen Geschlechterunterschied.

Des Weiteren konnten Hypothesen 2.1 und 2.2 bestätigt werden, die sich mit dem emotionsorientierten und vermeidungsorientierten Coping befassten. Besonders beim emotionsorientierten Copingstil wichen die beiden Geschlechter stark voneinander ab. Frauen lagen hier im Mittel 8 Punkte über den Männern. Beim vermeidungsorientierten Copingstil waren es 5 Punkte. Die Effektstärken waren mittel (Vermeidung) bis stark (Emotion). Beim aufgabenorientierten Stil gab es entgegen der Annahme in Hypothese 2.3 keinen Geschlechterunterschied. Auch wenn das Ergebnis zum aufgabenorientierten Copingstil nicht hypothesenkonform war, so lassen sich die in der vorliegenden Studie gewonnen Erkenntnisse zum Coping dennoch gut in die aktuelle Forschungsliteratur eingliedern. Während die Hypothese zum emotionsorientierten Copingstil eindeutig aus der Literatur hervorging und

bestätigt wurde, so standen die Hypothesen zum aufgaben- und vermeidungsorientierten Copingstil auf instabilem Grund, wenngleich die Hypothese zum vermeidungsorientierten Copingstil in der vorliegenden Studie statistisch belegt werden konnte. Diese Hypothesen wurden anhand der Studie von Folkmann und Lazarus (1980) hergeleitet, die anders als in der vorliegenden Studie Teilnehmer in einem mittleren Altersbereich erhoben (45 bis 64 Jahre). Sie befragten die Teilnehmer über ein Jahr lang zu stressreichen Events und dem dazugehörigen Copingverhalten. Männer nutzten den aufgabenorientierten Copingstil häufiger in Arbeitssituationen und Situationen, in denen Akzeptanz und die Suche von Informationen eine Rolle spielten. In der vorliegenden Studie wurde der Stressor, auf den sich die Items des CISS bezogen, hingegen nicht präzisiert. In der Studie von Unruh et al. (1999), in der es um die Bewältigung von Schmerz ging, benutzen Männer und Frauen den aufgabenorientierten Copingstil sogar in gleicher Intensität. Zur Formulierung der Hypothesen der vorliegenden Arbeit wurde sich allerdings nicht auf diese Studie gestützt, dass sie schmerzspezifisches Coping erfasste. Da also bisher nur wenige und ambivalente Ergebnisse vorliegen, sollte der Geschlechterunterschied bezüglich des vermeidungs- und vor allem aufgabenorientierten Copingstils in weiteren Studien untersucht werden.

Die Behauptung, dass Frauen subjektiv mehr Stress empfinden als Männer (3.1), konnte in der vorliegenden Studie nur teilweise unterstützt werden. Die ANOVA mit Messwiederholung zeigte weder einen Haupteinfluss des Geschlechts noch einen Einfluss der Interaktion von Geschlecht und Zeit. Die gesamte Stichprobe reagierte ähnlich auf den TSST, nämlich mit einem raschen Anstieg der subjektiven Stresswerte auf bis zu 60 und einem Abstieg direkt nach dem TSST, der sogar bis unter das Baselineniveau sank. Der höchstmögliche Wert lag bei 100, wurde aber von keinem Probanden angegeben. Rein deskriptiv ist in Abbildung 6 zu erkennen, dass die Kurve der Frauen leicht höher lag. Betrachtete man nur den Peak, ergab sich sogar eine signifikante Geschlechtsdifferenz mit einem mittleren Effekt. Zwar wurde in vielen anderen Studien ein deutlicherer Geschlechterunterschied bezüglich der subjektiven Stressbewertung festgestellt als in der vorliegenden Studie, doch bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass die meisten TSST-Studien, die den subjektiven Stress erfassten, keine VAS-Skala verwendeten, die über mehrere Messzeitpunkte hinweg erhoben wurde. In der Studie von Kelly et al. (2008) wurde beispielsweise ein

Differenzwert zwischen der Stressbewertung direkt nach dem TSST und 45 Minuten danach verglichen und auch in anderen Studien wurden nur einmalige Werte erhoben. Lediglich in einer Studie von Kudielka et al. (2004) wurden mehrere (14 an der Zahl) VAS-Bewertungen erhoben. Hier wurde nur für einen VAS-Wert ein signifikanter Unterschied festgestellt. Die allgemeine Ansicht, dass Frauen subjektiv mehr Stress empfinden, ist somit in Frage zu stellen. Laut den Ergebnissen der vorliegenden Studie und unter Berücksichtigung anderer Studien scheint dieser Unterschied nur kurz nach der Stresssituation zu bestehen. Dies mag u. a. daran liegen, dass subjektiver Stress schnell wieder abklingt (Hellhammer & Schubert, 2012).

Entgegen der in Hypothese 3.2 formulierten Erwartung war der Zusammenhang zwischen subjektivem Stressempfinden und physiologischen Stressparametern bei Frauen nicht stärker als bei Männern. Der subjektive Stresspeak korrelierte sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern nicht signifikant mit den Cortisol- und Alpha-Amylase-Parametern. Einen Zusammenhang zwischen subjektiv berichtetem Stress und physiologischem Stress gab es also weder bei Frauen noch bei Männern. Ein weiteres subjektives Stressmaß bildete der globale Stressindex des PASA. Dieser wird aus der Differenz von der Erst- und der Zweitbewertung gebildet, wobei die Zweitbewertung von der Erstbewertung abgezogen wird. Wenn die Situation also als sehr bedrohlich und herausfordernd wahrgenommen wird (= hoher Wert bei der Erstbewertung) und Kontrollüberzeugung sowie das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten gering ist (= niedriger Wert bei der Zweitbewertung), entsteht ein positiver Wert, d. h. die Situation wird als stressreich empfunden und es stehen laut Einschätzung des Probanden nur wenige Copingressourcen zur Verfügung. Ein negativer Wert hingegen bedeutet, dass die Zweitbewertung die Erstbewertung übertrifft. Je negativer der Stressindex also ist (der niedrigste mögliche Wert ist -5), desto vorteilhafter ist das Verhältnis von Erst- und Zweitbewertung. Der Stressindex nahm bei den Männern einen negativen Wert an (-0.538), bei den Frauen jedoch einen positiven (0.202). Im Gegensatz zu den VAS-Ergebnissen ist dieses Ergebnis mit einer hohen Effektstärke und  $p = .003$  recht eindeutig. Frauen schienen die anstehende Stresssituation kognitiv auf unvorteilhaftere Weise zu verarbeiten.



Hypothesen 4.1 und 4.2 stützten sich nur auf die Studie von Juster et al. (2016), die zeigte, dass Frauen den TSST als bedrohlicher und herausfordernder einschätzten als Männer. Dies konnte auch in der vorliegenden Studie demonstriert werden. Bei der Skala Bedrohung lagen Frauen im Schnitt einen halben Punkt höher als Männer, es handelte sich um einen starken Effekt, bei der Skala Herausforderung waren es nur 0,3 Punkte und ein schwacher Effekt. Das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten war gemäß Hypothese 4.3 stärker bei den Männern vertreten, sie wiesen hier im Mittel einen halben Punkt mehr auf als Frauen, der Effekt lag im hohen Bereich. Die Kontrollüberzeugung unterschied sich nicht signifikant zwischen den beiden Geschlechtern, weswegen Hypothese 4.4 zurückgewiesen werden musste. Hierzu lagen bisher noch keine Studien vor, weshalb die Hypothese daraus abgeleitet wurde, dass Kontrollüberzeugung einen eher problem- bzw. aufgabenorientierten Copingstil darstellt, der bei Männern häufiger vertreten ist (Lazarus & Folkman, 1987; siehe Abschnitt 1.9.2). Wie aber schon weiter oben festgestellt, war der Geschlechterunterschied bei diesem Copingstil nicht sehr deutlich, weshalb es an dieser Stelle auch nicht verwunderlich ist, warum bei der Kontrollüberzeugung ebenfalls kein großer bzw. signifikanter Unterschied entstand. Ein weiterer Grund für den fehlenden Unterschied könnte sein, dass der TSST zunächst viel Kontrolle verspricht. Zu dem Zeitpunkt, zu dem die Probanden den PASA ausfüllten, wurde ihnen der TSST gerade erst vorgestellt, sie hatten die Möglichkeit sich auf ihre Rede vorzubereiten. Im Grunde sollte also für jeden Probanden der Eindruck entstanden sein, dass es an ihm bzw. ihr liegt, wie die anstehende Situation ablaufen wird, denn schließlich waren die Probanden allein dafür verantwortlich, wie sie ihre Rede gestalteten. Es könnte sich also um einen Deckeneffekt handeln. Im Mittel lagen die Werte bei 4.5, also im oberen Bereich der Skala, die von 1 bis 6 reicht. Die Zweitbewertung insgesamt, zu der auch die Kontrollüberzeugung gehört, unterschied sich dennoch signifikant zwischen den beiden Gruppen mit einem starken Effekt. Bei der Erstbewertung gab es entsprechend den Ergebnissen zu Bedrohung und Herausforderung, aus denen die Erstbewertung gebildet wird, ebenfalls einen starken Effekt und zudem ein noch signifikanteres Ergebnis als bei der Zweitbewertung. Fasst man die Ergebnisse zum PASA zusammen, findet sich eindeutig ein Geschlechterunterschied bei der kognitiven Bewertung, der auf den ersten Blick unvoreilhaft für Frauen ausfällt. Ob

die Ergebnisse der Frauen jedoch pauschal als „schlecht“ und die der Männer als „gut“ einzuordnen sind, wird im weiteren Verlauf noch diskutiert.

Hypothese 5 ging davon aus, dass bei Frauen eine Beziehung zwischen Neurotizismus und der Cortisolausschüttung besteht und bei Männern nicht. Diese Hypothese konnte für einige Subskalen von Neurotizismus unterstützt werden. Signifikante Korrelationen zwischen der Cortisolausschüttung und Neurotizismus ergaben sich ausschließlich für den weiblichen Teil der Stichprobe. Hier korrelierten die Neurotizismus-Gesamtskala als auch die Skala soziale Befangenheit und Verletzlichkeit mit der  $AUC_g$ , für die Skala Depression gab es einen deutlichen Trend. Mit der  $AUC_i$ , also der zusätzlich zur Baseline entstandenen Cortisolausschüttung, korrelierte nur die Skala Depression signifikant, für die Gesamtskala und für Verletzlichkeit konnten lediglich Trends festgestellt werden. Mittels Fisher's Z-Transformation konnte ein signifikanter Geschlechterunterschied bei den Korrelationen der Skalen soziale Befangenheit sowie Verletzlichkeit jeweils mit der  $AUC_g$  festgestellt werden sowie bei der Korrelation zwischen sozialer Befangenheit und der  $AUC_i$ . Ein starker Trend zu einem signifikanten Geschlechterunterschied bestand für die Korrelation zwischen sozialer Befangenheit und dem Cortisol-Peak. Für die Korrelation zwischen Depression und der  $AUC_i$  kann ebenfalls von einem Trend gesprochen werden. Bei der Gesamtskala gab es jedoch keinen Geschlechterunterschied, was die Korrelation anging. Hypothese 5 ist insofern als bestätigt zu betrachten, als dass zum einen ausschließlich bei den Frauen signifikante korrelative Zusammenhänge zwischen Cortisolausschüttung und Neurotizismus beobachtet werden konnten und zum anderen einige dieser Korrelationen deutlich unterschiedlich im Vergleich zu denen der Männer ausfielen. Besonders bei der sozialen Befangenheit war der Unterschied eklatant. Bei den Frauen korrelierte diese Skala mit der  $AUC_g$  signifikant negativ, bei den Männern positiv, allerdings nicht signifikant. Ein negativer Zusammenhang - also je mehr soziale Befangenheit, desto geringer die Cortisolreaktion - scheint zunächst kontraintuitiv. Auch die anderen Korrelationen mit den Neurotizismus-Skalen waren bei den Frauen negativ. Aus der Literatur lässt sich jedoch entnehmen, dass dies nicht unbedingt ungewöhnlich ist. Die Cortisolreaktion von depressiven Probanden beispielsweise kann abgeflacht ausfallen. Wie den Subskalen zu entnehmen ist, stehen sich Depression und Neurotizismus nicht fern. Es wird vermutet, dass

depressive Personen unflexibler sind in ihrer Cortisolreaktion, da sie unter chronischem Stress stehen (Burke et al., 2005; Peeters, Nicholson, & Berkhof, 2003). Durch chronischen Stress kann es zu einer Überbelastung der HHNA kommen (siehe Abschnitt 1.2), weshalb diese nicht mehr adäquat funktionieren kann. Dies würde zumindest ansatzweise eine Erklärung dafür liefern, warum hoher Neurotizismus eher mit geringeren Cortisolausschüttungen zusammenhängen könnte.

Schlussendlich wurden noch einige Hypothesen zum Thema Schlaf aufgestellt. Zunächst wurde davon ausgegangen, dass Frauen eine höhere Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen aufweisen als Männer (Hypothese 6.1). Der Unterschied war mit  $p = .002$  hochsignifikant. Der Mittelwert der Frauen lag 3.5 Punkte über dem der Männer. Ausgehend von diesem Ergebnis müsste angenommen werden, dass Frauen nach dem TSST bzw. auch im Vergleich mit einer normalen Schlafnacht ihren Schlaf subjektiv schlechter beurteilen als Männer, wie es in den Hypothesen 6.2 bis 6.13 formuliert wurde. Verglichen wurden hierbei nicht nur die beiden Geschlechter am Testungsabend, sondern auch die Nacht nach dem TSST mit einer Ruhenacht, die zu Hause verbracht wurde, sowie die Interaktion von Geschlecht und Bedingung (TSST-Nacht vs. Ruhe-Nacht). Die ANOVAs mit Messwiederholung zeigten signifikante Haupteffekte der Bedingung für alle Schlaftagebuchvariablen, die sich unmittelbar auf den Schlaf bezogen (alle Schlaftagebuchvariablen ausgenommen Entspannung am Abend), die Effektstärken waren hierbei sehr stark. Als gesichert kann also zumindest schon einmal betrachtet werden, dass der TSST in der gesamten Stichprobe zu einem schlechteren Schlaf führte. Als Limitation genannt werden sollte hier, dass auch das Schlaf-EEG zu schlechterem Schlaf geführt haben könnte und wahrscheinlich nicht nur der TSST alleine den Schlaf verschlechterte. Nur die Entspannung am Abend wurde – wenn man ausschließlich die Gesamtstichprobe betrachtete – nicht durch den TSST beeinflusst, sondern lag am Testungsabend und an einem normalen Abend ohne Testung in einem ähnlichen Bereich. Die Schlafqualität war nach dem TSST bei Männern und Frauen ähnlich, so auch das Gefühl des Erholt-Seins und die Einschlafdauer. Es zeigte sich zudem bezüglich dieser Variablen keine signifikante Interaktion des Geschlechts mit der Bedingung (TSST-Nacht vs. Ruhe-Nacht). Der Unterschied zwischen TSST-Nacht und normaler Schlafnacht war also bezüglich Schlafqualität, Gefühl des Erholt-Seins und Einschlafdauer bei beiden Geschlechtern

gleich. Bei der Einschlafdauer gab es jedoch einen Trend zu einem signifikanten Haupteffekt des Geschlechts: Frauen gaben an beiden Abenden an, kürzer zum Einschlafen gebraucht zu haben als Männer. Auch wenn man sich den Testungstag isoliert ansieht, also ohne Berücksichtigung des Vergleichs mit einer normalen Schlafnacht, sieht man diesen Geschlechterunterschied. Frauen benötigten im Schnitt 25 Minuten zum Einschlafen, Männer fast 32. Dieser Unterschied steht entgegengesetzt zu dem, was in den Hypothesen angenommen wurde, nämlich, dass Frauen aufgrund des TSSTs längere Zeit beim Einschlafen benötigen als Männer. Inwiefern diese subjektiven Einschätzungen die wahren Einschlafzeiten widerspiegeln, ist unklar. Frauen scheinen die Dauer von einer Zeitepisode generell sogar eher als länger einzuschätzen als Männer (Block, Hancock, & Zakay, 2000; Eisler & Eisler, 1994). Für die vorliegenden Ergebnisse würde dies heißen, dass Frauen ihre wahre Einschlafdauer vielleicht sogar noch überschätzten, was wiederum bedeutet, dass das Ergebnis hierzu in eine völlig unerwartete Richtung ging. Auch die Schlafdauer schätzten Frauen generell länger ein. Hier gab es ebenfalls einen Haupteffekt des Geschlechts, aber keinen Interaktionseffekt. Bei der Entspannung am Abend des TSSTs gab es einen Geschlechterunterschied in der erwarteten Richtung. Frauen waren etwas weniger entspannt (ca. 0,7 Punkte) als Männer, der Effekt war schwach bis mittel. Auch beim Vergleich mit der normalen Schlafnacht gab es einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts sowie einen Interaktionseffekt. Männer waren an beiden Abenden also generell entspannter als Frauen, der TSST verringerte die Entspannung der Frauen zudem noch zusätzlich. Wie in Abbildung 8 zu sehen ist, befand sich die Entspannung bei Männern an beiden Abenden auf einem ähnlichen Niveau, bei Frauen jedoch war die Entspannung am Abend des TSSTs geringer als an einem normalen Abend. Bei der Aufwachfrequenz gab es einen Trend zu einem signifikanten Geschlechtereffekt, Frauen gaben im Mittel an, ca. 0,6 Mal häufiger aufgewacht zu sein als Männer. Der Effekt war allerdings schwach. Zog man den Vergleich zu einer normalen Schlafnacht heran, ergab sich zudem weder ein Haupteffekt des Geschlechts noch ein Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung.

Beim morgendlichen Cortisolverlauf gab es in der ANOVA mit Messwiederholung keine signifikanten Geschlechterunterschiede. Der Cortisol-Peak am Morgen unterschied sich jedoch signifikant zwischen Männern und Frauen. Bei der AUC<sub>g</sub> gab

es einen Trend zu einem signifikanten Unterschied. Es existieren also Tendenzen, die darauf hinweisen, dass Frauen am Morgen nach dem TSST weniger Cortisol ausschütteten als Männer; als bestätigt angesehen werden sollte diese Hypothese (6.14) dennoch nicht. Es sollte bei der Interpretation dieser Werte zudem auch die CAR, also die Cortisol-Aufwachreaktion (siehe Abschnitt 1.1) berücksichtigt werden. Die normale Cortisolreaktion am Morgen ist durch einen Anstieg gekennzeichnet. Diese Aufwachreaktion lässt sich in der vorliegenden Studie anhand des Haupteffekts der Zeit festmachen. Es stellt sich die Frage, ob die niedrigeren Werte bei den Frauen nicht sogar ein Indikator für eine ungesunde/atypische Cortisolausschüttung sind. Normen für die CAR existieren bisher nicht (Boggero et al., 2017). Angemessen beurteilt werden könnte dieses Ergebnis also nur, sofern man eine Vergleichsnacht erhoben hätte, in der ebenfalls Cortisol gemessen worden wäre. Dies war jedoch lediglich für 16 Probanden der Fall, wie zuvor berichtet wurde. Leider gibt es bisher auch nur wenige Studien, die die CAR von Männern und Frauen vergleichen. Van Cauter et al. (1996) untersuchten den Tagesverlauf des Cortisols bei Männer und Frauen. Bei jüngeren Erwachsenen zeigte sich hier eine höhere CAR bei den Männern im Vergleich zu den Frauen. Demzufolge liegt in der vorliegenden Studie keinerlei Hinweis vor, dass der Geschlechterunterschied in der Cortisolausschüttung am Morgen durch den TSST – also einen stressreichen Abend – verursacht wurde; eventuell hätte dieser Unterschied auch ohne Stresstask bestanden. Wie im Methodenteil beschrieben wurden einige Probanden zu einer Kontroll-Nacht im Schlaflabor eingeladen, in der kein TSST stattfand. Leider handelte es sich hier nur um 16 Probanden (8 weiblich, 8 männlich). Um die Interpretation der Ergebnisse aufschlussreicher zu gestalten wird an dieser Stelle eine zusätzliche Berechnung vorgestellt, die im Nachhinein durchgeführt wurde. Die 16 Männer und Frauen wurden mittels einer ANOVA mit Messwiederholung bezüglich ihrer vier Cortisolwerte am Morgen verglichen. Ebenso wurden  $t$ -Tests bzw. Mann-Whitney- $U$ -Tests mit der  $AUC_g$ , der  $AUC_i$ , dem Peak und Delta berechnet. Hierbei gab es keine signifikanten Effekte des Geschlechts, es wurden keine  $p$ -Werte unter  $p = .300$  erreicht. Dieser nicht vorhandene Geschlechterunterschied in der Kontroll-Nacht weist darauf hin, dass die Geschlechterunterschiede in der Cortisolausschüttung am Morgen nach dem TSST durch den Stress am Abend verursacht worden sein könnten, da ein Geschlechterunterschied – wie der Vergleich der Kontroll-Nächte

beider Geschlechter zeigte – zumindest bei einem Teil der Stichprobe normalerweise – also ohne Stresstest – nicht besteht.

Zu den Alpha-Amylase-Werten am Morgen nach dem TSST wurden keine Hypothesen aufgestellt. Hier wurde rein explorativ nach Effekten gesucht (Fragestellung 6.15). Die Amylase-Konzentration im Speichel sinkt normalerweise innerhalb der ersten Stunden nach dem Aufwachen ab (Nater et al., 2007). In der vorliegenden Studie sanken die Alpha-Amylase-Werte in der gesamten Stichprobe nach dem ersten Messzeitpunkt rapide, blieben dann aber auf einem stabilen Niveau, tendenziell stiegen sie sogar wieder etwas an, die Werte lagen dabei in einem ähnlichen Bereich wie bei Nater et al. (2007). In der vorliegenden Studie gab es zudem einen Interaktionseffekt von Geschlecht und Zeit mit einer mittleren Effektstärke. Der Interaktionseffekt weist daraufhin, dass Frauen und Männer am Morgen nach dem TSST einen unterschiedlichen Verlauf der Alpha-Amylase-Ausschüttung aufwiesen. Bei genauer Betrachtung konnte festgestellt werden, dass der Wert, der sofort nach dem Aufwachen entnommen wurde, in den beiden Gruppen signifikant unterschiedlich war. Bei Nater et al. (2007), die den Amylaseverlauf unter stressfreien Bedingungen beobachtet hatten, gab es diesen Effekt nicht. Dies legt nahe, dass der Effekt durch den Stress am Abend verursacht worden ist. Um diese These zu stützen, wurde für Alpha-Amylase wie schon für das Morgencortisol im Nachhinein eine ANOVA mit Messwiederholung für den Morgen nach der Kontroll-Nacht durchgeführt. Auch hier gab es einen signifikanten Haupteffekt der Zeit und der Verlauf sah ähnlich aus wie am Morgen nach dem TSST. Ein signifikanter Geschlechtereffekt war allerdings wie auch beim Cortisol am Morgen nicht zu verzeichnen, wodurch die Überlegung untermauert wird, dass der TSST am Abend zu dem signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Zeit bei der Amylaseausschüttung am Morgen nach dem TSST führte.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Männer durch den TSST physiologisch gestresster waren als Frauen, was die Cortisolausschüttung, nicht jedoch die Alpha-Amylase-Ausschüttung, anging. Männer zeigten einen höheren Anstieg im Cortisol aber auch einen spitzeren Verlauf. Der Verlauf der Frauen war flacher und der Peak lag niedriger. Evolutionär gesehen ergibt dies Sinn, für Frauen war eine erhöhte physiologische Stressreaktion in den für sie damals typischen

Stresssituationen unvorteilhaft, gar schädlich für das sich entwickelnde Leben im Mutterleib. Zudem wurde keine sofortige Energiezufuhr benötigt (Taylor et al., 2000). Warum dieser Unterschied jedoch nicht bei der Alpha-Amylase beobachtet werden konnte, bleibt Spekulation. Eventuell eignet sich Alpha-Amylase einfach nicht zur Erhebung physiologischen Stresses. Sie sollte die Aktivität der SNMA, die eher in herausfordernden und bewältigbaren Situationen eine Rolle spielt, widerspiegeln (Dickerson & Kemeny, 2004; Henry, 1992; Abschnitt 1.1). Sie ist anders als Cortisol aber kein etablierter Stressindikator. Bosch, Veerman, de Geus und Proctor (2011) setzten sich mit diesem Thema auseinander und führten mehrere Punkte auf, die gegen Alpha-Amylase als Stressindikator sprechen. Zum einen wird die Alpha-Amylase durch Enzymaktivität geschätzt, obwohl diese Aktivität nur moderat ( $r = .60$ ) mit der tatsächlichen Alpha-Amylase-Konzentration korreliert. Außerdem gibt es Studien, die zeigen, dass Alpha-Amylase nicht mit Noradrenalin korreliert und somit nicht für die sympathische Aktivität steht (Nater & Rohleder, 2009). Des Weiteren sei laut Bosch et al. (2011) auch parasympathische Aktivität an der Sekretion von Alpha-Amylase beteiligt. Für eine ausführliche Erläuterung all dieser Punkte siehe Bosch et al. (2011). Zudem gibt es zu Alpha-Amylase bisher nur wenige Untersuchungen zum Geschlechterunterschied, mit denen sich die vorliegenden Ergebnisse vergleichen ließen.

Die weit verbreitete Annahme, Frauen empfänden subjektiv mehr Stress (Hypothese 3.1), wurde in der vorliegenden Studie in Frage gestellt. Bisherige Ergebnisse, die in diese Richtung wiesen, stützten sich meist auf subjektive Stressmaße, die punktuell, zu einem einzigen Zeitpunkt, erhoben wurden. Im Verlauf zeigte sich allerdings, dass Frauen subjektiv nicht anders auf den TSST reagierten als Männer. Direkt nach dem TSST zeigte sich eine Tendenz zu einem Geschlechterunterschied. Der subjektive Stress schien jedoch so rasch abzuflachen, dass zu den restlichen Zeitpunkten kein Unterschied mehr bestand. Insgesamt konnte in der vorliegenden Studie erneut bestätigt werden, dass der subjektive Stress nicht mit dem physiologischen Stress in Einklang steht, dies war nicht nur bei den Männern, sondern auch bei den Frauen der Fall, weshalb Hypothese 3.2, die von einem stärkeren Zusammenhang ausging, abgelehnt werden musste. Auch die Ergebnisse zur kognitiven Bewertung, ein in der Literatur bisher wenig beforschter Faktor, wenn es um die geschlechtsspezifische Stressreaktion geht, führten zu einem

Erkenntnisgewinn. Hier gab es mitunter die deutlichsten Geschlechterunterschiede. Der Stressindex des PASA kombiniert anders als das reine subjektive Stressempfinden die Wahrnehmung der Situation als Stressor mit den selbst eingeschätzten Copingmöglichkeiten. Dieses Verhältnis fiel bei den Frauen unvorteilhaft aus, sie sahen den TSST insgesamt als stressreicher an und schätzten ihre eigenen Fähigkeiten, diesem Stressor entgegenzutreten, als nicht sehr hoch ein. Zwar hatten Frauen eine ähnliche Kontrollüberzeugung wie die Männer, vertrauten aber deutlich weniger in ihre eigenen Fähigkeiten. Hierzu passt auch das Ergebnis, dass ausschließlich bei den Frauen Neurotizismus mit der Cortisolausschüttung zusammenhing. Bedeutet dies nun, dass Frauen schlechter mit Stress umgehen können als Männer? Nicht unbedingt. Wie Matud (2004) feststellte, und wie auch in der vorliegenden Studie wieder bestätigt werden konnte, nutzen Frauen eher den emotionsorientierten Copingstil. Der PASA allerdings bezieht sich auf Copingmethoden, die eher dem aufgabenorientierten Stil entsprechen, emotionsorientierte Stile wurden hiermit nicht abgefragt. Es könnte also sein, dass Frauen auf der emotionalen Ebene Stress bewältigen und ihm auf diese Weise erfolgreich begegnen. Eine Limitation dieser Studie ist, dass dies nicht erfasst wurde. Bisher fehlen die Instrumente, die die Copingmethoden *während* des TSSTs erfassen.

Studien zu Geschlechtsunterschieden bezüglich des Schlafes nach dem TSST gibt es nach Wissen der Autorin der vorliegenden Dissertation bisher nicht. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie liefern somit erste Erkenntnisse auf diesem Gebiet. Frauen schätzten sich als anfälliger dafür ein, stressbezogene Schlafstörungen zu entwickeln. Tatsächlich gaben sie aber keine schlechtere Schlafqualität an als die Männer. Ihre Einschlafdauer schätzten sie als generell höher ein, ihre gesamte Schlafdauer jedoch als länger, was unabhängig vom TSST der Fall war. Die Aufwachfrequenz wurde ebenfalls von den Frauen als höher angegeben, allerdings konnte diese ebenfalls nicht eindeutig auf den TSST zurückgeführt werden. Lediglich die Entspannung am Abend wurde bei Frauen durch den TSST beeinflusst, bei Männern gab es diesen Effekt nicht. Wenn auch der subjektive Schlaf (bis auf die Entspannung am Abend) nicht geschlechtsspezifisch durch den TSST beeinflusst wurde, so gibt es Hinweise darauf, dass sich Frauen in den physiologischen Stressparametern von den Männern unterscheiden: Sie zeigten eine



geringere CAR. Nachträgliche Berechnungen deuteten darauf hin, dass dieser Unterschied durch den TSST am Abend verursacht worden sein könnte, womit auch schon eine Limitation der vorliegenden Studie deutlich wird: Um den Einfluss des TSSTs auf den Schlaf zu untersuchen, hätte es eine Ruhebedingung im Labor geben müssen, an der alle Probanden teilnehmen. So hätten beide Nächte verglichen werden können und dies hätte Aufschluss darüber gegeben, ob die CAR am Morgen nach der Testnacht von einer normalen CAR in einer Kontroll-Nacht abwich. Eine weitere Limitation, die weiter oben bereits anklang, ist, dass das Coping nicht als State erfasst wurde. Es wäre interessant gewesen, zu wissen, welche Copingstrategien die Probanden während des TSSTs genutzt haben. Fragebögen, die Copingmechanismen passend zur TSST-Situation abfragen, existieren jedoch bisher nicht. Lediglich der PASA erfasst Copingressourcen, die unmittelbar mit der stressreichen Situation zusammenhängen; diese spiegeln aber wiederum nicht den emotionalen und vermeidungsorientierten Stil wider, der häufiger von Frauen genutzt wird. Bezüglich der Korrelationen zwischen Neurotizismus und Cortisol ist anzumerken, dass keine Bonferroni-Korrektur vorgenommen wurde. Wie auch schon im Methodenteil (Abschnitt 2.4) erwähnt, wurde bewusst auf eine Korrektur verzichtet. Da viele Korrelationen berechnet wurden, wäre mit einer Korrektur kaum ein Ergebnis im Bereich der Signifikanz gewesen, sodass der Zusammenhang zwischen Cortisol und Neurotizismus bei den Frauen evtl. unentdeckt geblieben wäre.

Insgesamt replizierte Studie 1 das bisher bekannte Ergebnis, dass Frauen in Stresssituationen weniger Cortisol ausschütten, sie lieferte jedoch einen Gegenbeleg zu der bisher verbreiteten Auffassung, Frauen empfänden mehr subjektiven Stress. Zudem wurden erste Erkenntnisse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden bezüglich des Schlafes und der zugehörigen Cortisolausschüttung am Morgen nach einem stressreichen Ereignis geliefert. Auch bezüglich der kognitiven Bewertung bot die vorliegende Studie einen ersten Einblick; es wurden hier deutliche Unterschiede aufgezeigt, die zunächst nachteilig für die Frauen ausfielen. Zukünftige Studien sollten sich weiterhin mit Alpha-Amylase befassen und die Geschlechter diesbezüglich in Stress- sowie Ruhesituationen vergleichen, da es hierzu bisher nur wenige Ergebnisse gibt. Des Weiteren sollte der Ansatz beibehalten werden, subjektiven Stress zu mehreren Zeitpunkten zu erfassen und die kognitive Bewertung

zu berücksichtigen. Coping sollte als State, also spezifisch für die Stresssituation, erfasst werden. Um weitere Erkenntnisse zum Geschlechterunterschied bezüglich Schlaf nach stressreichen Ereignissen zu erfassen, sollten weitere Studien Stressparameter von Männern und Frauen nach normalen Schlafnächten mit denen nach einem stressreichen Ereignis vergleichen.

### **3 Studie 2: Interventionen vor dem TSST**

In einer weiteren Studie sollte anhand einer rein weiblichen Stichprobe ( $n = 131$ ) geprüft werden, ob sich eine kurzfristige kognitive Intervention in Form einer Ressourcenaktivierung oder sozialen Unterstützung (Massage) vor dem TSST auf die Stressreaktion auswirkt, da sich bisherige Studien dazu vorwiegend mit eher langfristigen Interventionen beschäftigt haben. Bei Männern konnte bereits eindeutig gezeigt werden, dass sich eine emotionale Unterstützung hemmend auf die Cortisolreaktion auswirkte (Ditzen et al., 2008; Heinrichs et al., 2003; Kirschbaum et al., 1995). Bei Frauen war die Befundlage noch etwas unklar. Die soziale Unterstützung durch den eigenen Lebenspartner nahm keinen positiven Effekt (Kirschbaum et al., 1995), während eine Massage eine Wirkung zeigte (Ditzen et al., 2007). Im Vergleich dazu wurde in der vorliegenden Studie auch der Effekt einer rein informellen, instrumentellen Unterstützung betrachtet. Zudem wurde eine Kontrollgruppe getestet, die keinerlei Intervention erhielt. Es wurde eine reduzierte Version des TSSTs durchgeführt, da sich herausgestellt hat, dass auch abgewandelte Versionen des TSSTs zu messbar erhöhten Cortisolreaktionen führen (Campbell & Ehlert, 2012; Conrad, 2001; Depping, 2008; von Dawans et al., 2011; siehe Abschnitt 1.3). Außerdem wurde das situative Coping während des TSSTs erfasst mit dem eigens für diese Studie erstellten sog. „CISS-post“. Zudem wurde geschaut, ob die soziale Unterstützung, die die Probandinnen im Allgemeinen erfahren, mit der spezifischen Stressreaktion im TSST zusammenhängt. Alles andere ähnelte hinsichtlich der Variablen und Abläufe Studie 1. Die Herzrate wurde als ein weiterer physiologischer Stressindikator herangezogen.

Die Ergebnisse zeigten, dass keine der Interventionen einen deutlichen Einfluss auf die Stressreaktion nahm, lediglich bezüglich der Massage gab es bei einigen

Parametern (Herzrate und Ängstlichkeit) zumindest Trends zur Signifikanz. Die Probandinnen erzielten bei dem situativen Coping konsequent niedrigerer Werte als beim generellen Coping, wendeten also weniger Copingtechniken während des TSSTs an als im Allgemeinen. Die Interventionen nahmen weder Einfluss auf den verwendeten Copingstil noch auf die kognitive Bewertung.

### **3.1 Hypothesen**

Wie schon in Studie 1 werden nun die Hypothesen mit kurzen Erläuterungen nach Themen geordnet vorgestellt mit Verweis auf die vorgestellte Literatur und zugehörige Abschnitte. Auf jeden Hypothesenabschnitt folgt eine Tabelle, in der die Hypothesen statistisch dargestellt werden. Zusammenfassend wurde angenommen, dass die kognitive Intervention und die Massage die physiologische Stressreaktion senken. Bezüglich der subjektiven Stressreaktion wurden keine Effekte erwartet. Es wurde zudem geprüft, welche Intervention sich am wirksamsten erwies. Im Einzelnen lauten die Hypothesen dementsprechend wie folgt.

#### **3.1.1 Hypothesen 1 und 2: Einfluss genereller sozialer Unterstützung**

Hinsichtlich subjektiven Stresses wird davon ausgegangen, dass Frauen, die ihren Stress gegenüber ihrem sozialen Umfeld eher äußern, sich subjektiven Stress also eher eingestehen, auch mehr Unterstützung von ihrem sozialen Umfeld erhalten (Taylor et al., 2000), es wird also ein positiver Zusammenhang zwischen subjektiv berichtetem Stress im TSST und der generellen sozialen Unterstützung angenommen. Gemäß der tend and befriend-Hypothese (Taylor et al., 2000; siehe Abschnitt 1.9.2) sollten Frauen, die in ihrem Leben ein hohes Maß an sozialer Unterstützung erfahren, physiologisch in einer akuten Stresssituation weniger gestresst sein.

- Hypothese 1: Das Ausmaß genereller sozialer Unterstützung (Trait) hängt signifikant mit höheren subjektiven Stressparametern im TSST zusammen. (F-Sozu, Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)

- Hypothese 2: Das Ausmaß genereller sozialer Unterstützung (Trait) hängt signifikant mit geringeren physiologischen Stressparametern im TSST zusammen. (F-Sozu; Cortisol und Alpha-Amylase: AUC<sub>g</sub>, AUC<sub>i</sub>, Delta, Peak)

Tabelle 18

Überblick über die statistischen Hypothesen zur sozialen Unterstützung in der Interventions-Studie

Hypothese	H0	H1	
<i>Einfluss genereller sozialer Unterstützung</i>			
1	F-Sozu, Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$r = 0$	$r > 0$
2	F-Sozu; Cortisol und Alpha-Amylase: AUC <sub>g</sub> , AUC <sub>i</sub> , Delta, Peak	$r = 0$	$r < 0$

### 3.1.2 Hypothesen 3 und 4: Einfluss sozialer Unterstützung vor dem TSST

Wie in Abschnitt 1.6 geschildert wirkte sich in einer Studie von Ditzen (2007) eine emotionale Unterstützung in Form einer Massage direkt vor einem Stressor hemmend auf die physiologische Stressreaktion aus (Hypothese 3). Der subjektive Stress hingegen wurde üblicherweise nicht von sozialer Unterstützung beeinflusst; dies wird auch für Ängstlichkeit angenommen, da diese ebenfalls ein subjektives Maß darstellt (Hypothese 4).

- Hypothese 3.1: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Cortisol aus als Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 3.2: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Cortisol aus als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 3.3: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Alpha-Amylase aus als Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)

- Hypothese 3.4: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Alpha-Amylase aus als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)
- Hypothese 3.5: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, weisen in Reaktion auf den TSST eine signifikant geringere Herzrate auf als Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (Herzraten-Messwerte)
- Hypothese 3.6: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, weisen in Reaktion auf den TSST eine signifikant geringere Herzrate auf als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (Herzraten-Messwerte)
- Hypothese 4.1: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, unterscheiden sich in ihrer subjektiven Stressreaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)
- Hypothese 4.2: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, unterscheiden sich in ihrer subjektiven Stressreaktion nicht signifikant von Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)
- Hypothese 4.3: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, unterscheiden sich in ihrer subjektiven Angstreaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (STAI-S)
- Hypothese 4.4: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine Massage erhalten, unterscheiden sich in ihrer subjektiven Angstreaktion nicht signifikant von Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (STAI-S)

Tabelle 19

Überblick über die statistischen Hypothesen zur sozialen Unterstützung in der Interventions-Studie

Hypothese	H0	H1
3	<i>Einfluss sozialer Unterstützung vor dem TSST auf physiologischen Stress</i>	
3.1	Cortisol: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{KG}}$ $M_{\text{Massage}} < M_{\text{KG}}$

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Hypothese	H0	H1
Messwerte		
3.2 Cortisol: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{Massage}} < M_{\text{Instr.}}$
3.3 Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{Massage}} < M_{\text{KG}}$
3.4 Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{Massage}} < M_{\text{Instr.}}$
3.5 Herzraten Messwerte	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{Massage}} < M_{\text{KG}}$
3.6 Herzraten Messwerte	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{Massage}} < M_{\text{Instr.}}$
4 <i>Einfluss sozialer Unterstützung vor dem TSST auf subjektive Werte</i>		
4.1 Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{KG}}^*$	$M_{\text{Massage}} \neq M_{\text{KG}}$
4.2 Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{Instr.}}^*$	$M_{\text{Massage}} \neq M_{\text{Instr.}}$
4.3 STAI-S	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{KG}}^*$	$M_{\text{Massage}} \neq M_{\text{KG}}$
4.4 STAI-S	$M_{\text{Massage}} = M_{\text{Instr.}}^*$	$M_{\text{Massage}} \neq M_{\text{Instr.}}$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 3.1.3 Hypothesen 5 und 6: Einfluss instrumenteller Unterstützung vor dem TSST

Wie in Abschnitt 1.6 geschildert wirkte sich eine instrumentelle Unterstützung bei Frauen nicht auf die physiologische Stressreaktion aus (Hypothese 5). Demzufolge wird angenommen, dass sie sich ebenso wenig auf den subjektiven Stress und Ängstlichkeit auswirkt, da auch schon eine soziale bzw. emotionale Unterstützung hier bisher keine Wirkung zeigte (Hypothese 6).

- Hypothese 5.1: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine instrumentelle Unterstützung erhalten, unterscheiden sich in ihrer Cortisolreaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 5.2: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine instrumentelle Unterstützung erhalten, unterscheiden sich in ihrer Alpha-Amylase-Reaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)

- Hypothese 5.3: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine instrumentelle Unterstützung erhalten, unterscheiden sich in ihrer Herzraten-Reaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (Herzraten-Messwerte)
- Hypothese 6.1: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine instrumentelle Unterstützung erhalten, unterscheiden sich in ihrer subjektiven Stressreaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)
- Hypothese 6.2: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine instrumentelle Unterstützung erhalten, unterscheiden sich in ihrer subjektiven Angstreaktion nicht signifikant von Frauen, die keinerlei Unterstützung erhalten. (STAI-S)

Tabelle 20

Überblick über die statistischen Hypothesen zur instrumentellen Unterstützung in der Interventions-Studie

Hypothese	H0	H1
<i>5 Einfluss instrumenteller Unterstützung vor dem TSST auf physiologischen Stress</i>		
5.1 Cortisol: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{Instr.} = M_{KG}^*$	$M_{Instr.} \neq M_{KG}$
5.2 Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{Instr.} = M_{KG}^*$	$M_{Instr.} \neq M_{KG}$
5.3 Herzraten-Messwerte	$M_{Instr.} = M_{KG}^*$	$M_{Instr.} \neq M_{KG}$
<i>6 Einfluss instrumenteller Unterstützung vor dem TSST auf subjektive Werte</i>		
6.1 Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$M_{Instr.} = M_{KG}^*$	$M_{Instr.} \neq M_{KG}$
6.2 STAI-S	$M_{Instr.} = M_{KG}^*$	$M_{Instr.} \neq M_{KG}$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 3.1.4 Fragestellungen und Hypothesen 7, 8 und 9: Einfluss kognitiver Interventionen vor dem TSST

In Studie 1 kam heraus, dass Frauen vor allem im PASA unvorteilhaftere Ergebnisse erzielten als Männer. Sie gaben weniger Ressourcen an. Eventuell

könnte die Stärkung der Ressourcen also zu einer vorteilhafteren kognitiven Bewertung der Situation (Hypothese 7) und zu einer geringeren physiologischen Stressreaktion bei den Frauen führen (Hypothese 8). Zumindest langfristige Interventionen dieser Art haben sich (bei Männern) bisher positiv auf die Stressreaktion ausgewirkt (Abschnitt 1.6). Bezüglich der subjektiven Stressreaktion wurden wie auch schon bei den anderen Interventionen keine Effekte erwartet, da in bisherigen Studien keine Verbindung zwischen subjektivem Empfinden und physiologischem Stress bestand (Hypothese 9). Explorativ wurde untersucht, ob sich eine kognitive Intervention anders auf den physiologischen und psychologischen Stress auswirkt als eine Massage.

- Hypothese 7.1: Frauen die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), weisen eine signifikant vorteilhaftere kognitive Bewertung der TSST-Situation auf als Frauen, die eine Massage erhalten. (PASA)
- Hypothese 7.2: Frauen die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), weisen eine signifikant vorteilhaftere kognitive Bewertung der TSST-Situation auf als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (PASA)
- Hypothese 7.3: Frauen die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), weisen eine signifikant vorteilhaftere kognitive Bewertung der TSST-Situation auf als Frauen, die keine Unterstützung erhalten. (PASA)
- Hypothese 8.1: Frauen, die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Cortisol aus als Frauen, die keine kognitive Intervention erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 8.2: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Cortisol aus als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Cortisol-Messwerte)



- Fragestellung 8.3: Schütten Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), in Reaktion auf den TSST weniger Cortisol aus als Frauen, die eine Massage erhalten? (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 8.4: Frauen, die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Alpha-Amylase aus als Frauen, die keine kognitive Intervention erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)
- Hypothese 8.5: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), schütten in Reaktion auf den TSST signifikant weniger Alpha-Amylase aus als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)
- Fragestellung 8.6: Schütten Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), in Reaktion auf den TSST weniger Alpha-Amylase aus als Frauen, die eine Massage erhalten? (AUC<sub>i</sub>, Peak, Delta, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)
- Hypothese 8.7: Frauen, die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), weisen in Reaktion auf den TSST eine signifikant geringere Herzrate auf als Frauen, die keine kognitive Intervention erhalten. (Herzraten-Messwerte)
- Hypothese 8.8: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), weisen in Reaktion auf den TSST eine signifikant geringere Herzrate auf als Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (Herzraten-Messwerte)
- Fragestellung 8.9: Weisen Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), in Reaktion auf den TSST eine signifikant geringere Herzrate auf als Frauen, die eine Massage erhalten? (Herzraten-Messwerte)
- Hypothese 9.1: Frauen, die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), unterscheiden

sich in ihrer subjektiven Stressreaktion nicht signifikant von Frauen, die keine kognitive Intervention erhalten. (Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)

- Hypothese 9.2: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), unterscheiden sich in ihrer subjektiven Stressreaktion nicht signifikant von Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)
- Fragestellung 9.3: Reagieren Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), in Reaktion auf den TSST subjektiv genauso gestresst wie Frauen, die eine Massage erhalten? (Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak)
- Hypothese 9.4: Frauen, die vor dem TSST eine kurzfristige kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), unterscheiden sich in ihrer subjektiven Angstreaktion nicht signifikant von Frauen, die keine kognitive Intervention erhalten. (STAI-S)
- Hypothese 9.5: Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), unterscheiden sich in ihrer subjektiven Angstreaktion nicht signifikant von Frauen, die eine instrumentelle Unterstützung erhalten. (STAI-S)
- Fragestellung 9.6: Reagieren Frauen, die unmittelbar vor dem TSST eine kognitive Intervention erhalten (Vergewissern der eigenen Ressourcen), in Reaktion auf den TSST subjektiv genauso ängstlich wie Frauen, die eine Massage erhalten? (STAI-S)

## Tabelle 21

Überblick über die statistischen Hypothesen zur kognitiven Intervention in der Interventions-Studie

Hypothese	H0	H1
7 <i>Einfluss kognitiver Intervention vor dem TSST auf kognitive Bewertung</i>		
7.1 PASA	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}}$
7.2 PASA	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Instr.}}$
7.3 PASA	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{KG}}$

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Hypothese	H0	H1
<b>8</b> <i>Einfluss kognitiver Intervention vor dem TSST auf physiologischen Stress</i>		
8.1 Cortisol: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{kogn.}} < M_{\text{KG}}$
8.2 Cortisol: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{kogn.}} < M_{\text{Instr.}}$
8.3 Cortisol: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}}$
8.4 Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{kogn.}} < M_{\text{KG}}$
8.5 Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{kogn.}} < M_{\text{Instr.}}$
8.6 Alpha-Amylase: AUC <sub>i</sub> , Peak, Delta, einzelne Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}}$
8.7 Herzraten-Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{kogn.}} < M_{\text{KG}}$
8.8 Herzraten-Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Instr.}}$	$M_{\text{kogn.}} < M_{\text{Instr.}}$
8.9 Herzraten-Messwerte	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}}$
<b>9</b> <i>Einfluss kognitiver Intervention vor dem TSST auf subjektive Werte</i>		
9.1 Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{KG}}^*$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{KG}}$
9.2 Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Instr.}}^*$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Instr.}}$
9.3 Stressrating-Skala, subjektiver Stresspeak	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}}$
9.4 STAI-S	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{KG}}^*$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{KG}}$
9.5 STAI-S	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Instr.}}^*$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Instr.}}$
9.6 STAI-S	$M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}}$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 3.1.5 Fragestellungen und Hypothesen 10, 11 und 12: Coping während des TSSTs

Diese Fragestellungen beziehen sich auf den CISS-post, einen Fragebogen, der den Copingstil im TSST erfassen sollte, da bisherige Coping-Fragebögen immer nur auf den allgemeinen Copingstil abzielten. Es sollen zudem erste Hinweise darauf gegeben werden, inwiefern der CISS-post sich zur Erfassung von TSST-spezifischem Coping eignet. Hierauf wurde jedoch nicht der Fokus der Studie gelegt.

- Fragestellung 10: Unterscheidet sich die Präferenz bezüglich generell angewendeter Copingstile von der Präferenz bezüglich angewendeter Copingstile im TSST? (CISS, CISS-post)
- Hypothese 11: Da der TSST vom Probanden weder kontrolliert noch vermieden werden kann, nutzen die Probandinnen im TSST signifikant mehr den emotionsorientierten als den aufgaben- oder vermeidungsorientierten Copingstil. (CISS-post)
- Fragestellung 12: Hängen die Interventionen vor dem TSST mit den verschiedenen Copingstilen, die im TSST angewendet werden, zusammen? (CISS-post)

Tabelle 22

Überblick über die statistischen Hypothesen zum Coping in der Interventions-Studie

Hypothese	H0	H1
<i>Coping</i>		
10	CISS, CISS-post $M_{\text{CISS}} = M_{\text{CISS-post}}$	$M_{\text{CISS}} \neq M_{\text{CISS-post}}$
11	CISS-post $M_{\text{emotionsorientiert}} = M_{\text{aufgabenorientiert \& vermeidungsorientiert}}$	$M_{\text{emotionsorientiert}} > M_{\text{aufgabenorientiert \& vermeidungsorientiert}}$
12	CISS-post $M_{\text{kogn.}} = M_{\text{Massage}} = M_{\text{Instr.}} = M_{\text{KG}}$	$M_{\text{kogn.}} \neq M_{\text{Massage}} \neq M_{\text{Instr.}} \neq M_{\text{KG}}$

### 3.2 Stichprobe

Die Probandinnen wurden mittels Flyern (Anhang H) rund um die Universität Bonn rekrutiert und durch Verbreitung dieser Flyer in sozialen Netzwerken auf die Studie aufmerksam gemacht. Als Anreiz für die Teilnahme wurde auf den Flyern die Möglichkeit des Trainings einer Bewerbungssituation ähnlich wie in einem Assessmentcenter betont. Des Weiteren wurden, je nach Erhebungszeitpunkt, 15 bis 25 Euro Aufwandsentschädigung entrichtet bzw. Versuchspersonenstunden vergeben. Auf dem Flyer befand sich ein Link, der zu einer Online-Umfrage führte, die die Einschlusskriterien für diese Studie mittels desselben Screenings wie in Studie 1 abfragte und eine Probandeninformation (Anhang O) bereitstellte. Die Probandinnen wurden zudem gefragt, ob sie bereits an einem Experiment teilgenommen haben, in dem sie unter Stress gesetzt wurden und Cortisol durch

Kauen auf einem Wattebausch abgeben mussten, um sicherzustellen, dass keiner der Probandinnen den TSST bereits kannte. Es wurden nur weibliche Probanden zwischen 18 und 35 Jahren eingeschlossen, die orale Kontrazeptiva nutzten, Nichtraucher und psychisch und physisch gesund waren. Sie durften nicht mehr als 10 g/Tag Alkohol und keine Medikamente konsumieren und mussten einen BMI im Normalbereich haben (zwischen 19 und 28). Die Testungstermine der Probandinnen wurden so gelegt, dass sie sich in der Lutealphase des Menstruationszyklus befanden. Die Datenerhebung erfolgte pseudonymisiert, d. h. die Probandinnen gaben einen Code an, um einzelne Erhebungszeitpunkte einander zuordnen zu können. Der Code wurde anhand mehrerer Angaben generiert (z. B. erster Buchstabe des Vornamens der Mutter) und ließ keine Rückschlüsse auf die Probandinnen zu. Er wurde zur weiteren Kontaktaufnahme für eine begrenzte Zeit einmalig zusammen mit der E-Mail-Adresse (und sonst keinen weiteren Daten) abgespeichert.

Insgesamt wurden nach dem Screening 132 Probandinnen eingeschlossen, mit denen daraufhin ein Termin für die Testung vereinbart wurde. Eine Probandin gab zu Testungsbeginn an, doch nicht mittels oraler Kontrazeptiva zu verhüten, und wurde im Nachhinein ausgeschlossen. Somit bestand die Stichprobe aus 131 Frauen, deren Alter zwischen 18 und 34 lag ( $M = 22.67$ ). Die Probandinnen wurden randomisiert vier Gruppen zugeteilt: der Ressourcenaktivierung ( $n = 35$ ), der instrumentellen Unterstützung ( $n = 33$ ), der Massage ( $n = 29$ ) und der Kontrollgruppe ( $n = 34$ ), in der keine Intervention vor dem TSST erfolgte.

### **3.3 Ablauf**

Der Ablauf von Studie 2 wird in mehreren Abschnitten beschrieben. Zunächst wird auf den Ablauf vor der Intervention eingegangen, da dieser für alle vier Gruppen äquivalent war, danach werden die einzelnen Interventionen beschrieben und anschließend der Ablauf nach der Intervention, der sich ebenfalls in allen Gruppen gleich. Eine Übersicht bietet Tabelle 23, die im Wesentlichen Tabelle 8 (Studie 1) gleicht. Abweichungen wurden fett markiert. (Da die vorliegende Studie auch zur Untersuchungen von Fragestellungen herangezogen wurde/wird, die in der

vorliegenden Studie nicht untersucht wurden, wird an einigen Stellen auf Datenerhebungen hingewiesen, die für die vorliegende Studie jedoch nicht genutzt wurden.)

### **3.3.1 Ablauf vor der Intervention**

Insgesamt glich der Ablauf dem der ersten Studie. Das Schlaftagebuch, welches drei Tage vorher per E-Mail an die Probandinnen versendet wurde, wurde bei der Auswertung nicht berücksichtigt, da es für die Fragestellungen der vorliegenden Studie nicht relevant war. Der TSST fand zwischen 18.00 und 18.45 Uhr statt. Da vor dem TSST noch eine Intervention stattfinden sollte, kamen die Probanden etwas früher ins Schlaflabor als in der ersten Studie (spätestens um 17.30 Uhr), sodass 45 Minuten zwischen Ankunft und Entnahme der ersten Speichelprobe bzw. Beginn der Intervention lagen. Sie durften bis zu einer Stunde vorher keine sauren Getränke oder Kaffee/Tee etc. konsumiert oder etwas gegessen haben. Alkoholkonsum wurde für die gesamten 24 Stunden vor der Testung untersagt. Die Probandinnen wurden im Vorhinein hierüber informiert. Die Probandinnen hielten sich – außer bei der Durchführung des TSSTs – in einem ihnen zugeteilten Raum auf, in dem sich ein Computer, ein Tisch und ein bis zwei Schränke befanden. Es wurden an einem Testungstag höchstens drei Probandinnen hintereinander getestet, die in 30-minütigen Intervallen im Schlaflabor eintrafen. Eine Begegnung der Probandinnen wurde streng vermieden. Den Probandinnen wurde nach der Ankunft erneut die Probandeninformation ausgehändigt; sie wurden über die Studie informiert und unterschrieben die Einwilligungserklärung, die derjenigen aus Studie 1 glich (Anhang F). Eine Aufklärung über den TSST erfolgte erst nach Ablauf der gesamten Testung. Die Probandinnen wurden gewogen, es wurde noch einmal der Zyklustag erfragt und eine Speichelprobe zur eventuellen Hormonbestimmung (für diese Studie nicht genutzt) genommen. Daraufhin füllten sie einige Fragebögen am Computer aus, von denen für diese Studie der STAI-S (Laux & Spielberger, 1981), der CISS (Endler & Parker, 1990) und der Fragebogen zur sozialen Unterstützung (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007) verwendet wurden. Am Ende der 45 Minuten wurden dann die erste Speichelprobe mittels Salivette (wie in Studie 1, Abschnitt 2.3.3, beschrieben) sowie das erste subjektive Stressrating erhoben.

Daraufhin erfolgte je nach Gruppeneinteilung die Ressourcenaktivierung, instrumentelle Unterstützung, Massage oder Kontrollintervention. Um zu gewährleisten, dass die Daten und v. a. physiologische Parameter in allen Gruppen zum gleichen Zeitpunkt erhoben werden, wurde für jede Intervention eine Dauer von 22 Minuten veranschlagt, da sich im Vorhinein bei Pretests herausstellte, dass alle Interventionen innerhalb dieser Zeitspanne gut durchzuführen waren. Auf die Einhaltung der exakten Zeiten wurde strengstens geachtet.

### **3.3.2 Ressourcenaktivierung**

Bei der Ressourcenaktivierung wurde den Probandinnen eine Checkliste ausgeteilt, die von Dick (2003) entwickelt wurde. Auf dieser befinden sich 50 Ressourcen, die sich auf verschiedene Bereiche beziehen, darunter Partnerschaft und Beziehung (z. B. „ein(e) Partner(in), dem/der ich mich nahe fühle und dem/der gegenüber ich mich vollkommen anvertrauen und öffnen kann“), Familie und Freunde (z. B. „einige nahe Freunde, denen gegenüber ich mich öffnen und denen ich vollkommen vertrauen kann“), Beruf, Einkommen und Lebensstandard (z. B. „eine zufriedenstellende finanzielle Situation“), Freizeit (z. B. „eine unbezahlte ehrenamtliche Tätigkeit, die ich zugunsten anderer ausübe“), Wohnort und Wohnsituation (z. B. „eine Wohnung, in der ich mich wohl und geborgen fühle“) sowie zwischenmenschliche Fähigkeiten (z. B. „die Fähigkeit, gute Gespräche mit verschiedenen Arten von Menschen zu führen“). Die Ressourcen sollten zum Einen danach beurteilt werden, ob sie überhaupt vorhanden sind (0 = Ich besitze diese Ressource gar nicht, 1 = Ich besitze diese Ressource ein wenig, 2 = Ich besitze diese Ressource ziemlich, 3 = ich besitze diese Ressource sehr), und zum Anderen danach, wie relevant die Probandin diese für sich selbst einschätzt (0 = Diese Ressource ist mir gar nicht wichtig, 1 = Diese Ressource ist mir ein wenig wichtig, 2 = Diese Ressource ist mir ziemlich wichtig, 3 = Diese Ressource ist mir sehr wichtig). Schließlich sollten drei der subjektiv relevantesten Ressourcen herausgesucht und beispielhaft erläutert werden, wo sich diese Ressourcen im Leben der Probandin wiederfinden, um sie bei der Probandin möglichst salient zu machen. Dieses Vorgehen der Ressourcenaktivierung fand in der vorliegenden Studie erstmalig

seinen Einsatz, da vorherige Studien keine Ansätze zu kurzfristigen Interventionen dieser Art lieferten.

### **3.3.3 Instrumentelle Unterstützung**

Den Probandinnen wurden bei dieser Intervention schriftliche Ratschläge zum erfolgreichen Absolvieren eines Assessmentcenters erteilt („Do's and Don'ts des Assessment Centers“, Anhang J). Die Hinweise waren dabei sehr konkret formuliert, sodass die Probandinnen die Möglichkeit bekamen, die Ratschläge während des TSSTs im Anschluss umzusetzen. Die Unterstützung ging damit also über eine rein informelle Unterstützung hinaus. Besonders relevant für den TSST waren beispielsweise die Tipps „Gut zuhören!“, „Gelassen bleiben!“, „Keine Panik“ und „Auf den Boden starren“ (als „Don't“ beschrieben), die mit ein paar Sätzen verständlich erläutert wurden.

### **3.3.4 Massage**

Vor der Studie wurden die weiblichen Hilfskräfte, die bei der Datenerhebung der Studie mitwirkten, von einer Physiotherapeutin in der Durchführung einer Schulter- und Nackenmassage geschult. Ein Anleitungsvideo wurde den Hilfskräften nach der Schulung zur Verfügung gestellt, um die Massagetechniken weiterhin zu trainieren. Die Massage wurde zum Zeitpunkt der Intervention schließlich im Probandenraum auf einer vorher aufgebauten Massageliege durchgeführt. Die Probandinnen wurden vor dem Termin darauf hingewiesen, einfache Kleidung zu tragen, der konkrete Grund hierfür wurde ihnen jedoch im Vorhinein nicht genannt.

### **3.3.5 Kontrollintervention**

In der Kontrollintervention wurde den Probandinnen der NEO Persönlichkeitsinventar (Ostendorf & Angleitner, 2003) nach Costa und McCrae (1992) in der revidierten Fassung (NEO-PI-R) zum Ausfüllen ausgeteilt. Der Fragebogen diente der reinen Beschäftigung und wurde nicht in die



Datenauswertung einbezogen. Sofern die Probandinnen schon weit vor Ablauf der 22 Minuten fertig gewesen sein sollten, konnten sie sich an ihrem Platz auf einem Laptop den Film „die Reise der Pinguine“ ansehen.

### **3.3.6 Ablauf nach der Intervention**

Nach der Intervention wurden die Probandinnen aufgefordert, sich einen Brustgurt umzulegen, damit die Herzratenmessung durchgeführt werden konnte. Dies konnten sie in einem abgeschlossenen Raum tun. Hierfür wurden standardisiert weitere fünf Minuten in Anspruch genommen, damit die Speichelproben bei allen Probandinnen zur selben Zeit erhoben werden konnten. Daraufhin wurde ein abgewandelter TSST durchgeführt, in dessen Vorbereitungszeit wie schon in der ersten Studie der PASA ausgefüllt wurde. Danach setzte eine 90-minütige Ruhephase ein. In dieser Zeit füllten die Probandinnen einige Fragebögen aus, u. a. direkt nach dem TSST den sogenannte CISS-post, der eigens für diese Studie erstellt wurde (s. u.), und noch einmal den STAI-S zur Messung der situativen Ängstlichkeit, der auch schon vor der Intervention ausgefüllt wurde und somit einen Vergleich zwischen der Ängstlichkeit vor dem TSST (STAI-S-prä genannt) und der Ängstlichkeit nach dem TSST (STAI-S-post genannt) ermöglichte. Es wurden den Probandinnen außerdem moralische Dilemma-Geschichten vorgelegt, die für diese Studie nicht verwendet wurden. Speichelproben und subjektive Stressratings wurden 45 Minuten nach der Ankunft sowie direkt vor dem TSST, direkt danach und 10 bzw. 20, 30, 45, 60 und 90 Minuten nach dem TSST erhoben. Es wurde streng darauf geachtet, dass die Interventionen sowie das Anlegen des Brustgurtes und die Durchführung des TSSTs inklusive Vorbereitungszeit standardisiert den angegebenen Minuten entsprachen. Eine Checkliste stellte dies sicher (Anhang K). Am Ende wurden die Probandinnen über den TSST aufgeklärt und konnten den Brustgurt ablegen.

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Tabelle 23

Ablauf von Studie 2 (Interventionen vor dem TSST) exemplarisch für eine Probandin, die um 17.30 Uhr im Schlaflabor eintraf. Abweichungen zu Studie 1 sind fett markiert.

Zeitpunkt	Ablauf	Instrumente
Probandenrekrutierung	Rekrutierung weiblicher Probanden, Flyer mit <b>Online-Link</b> zu Informationen inkl. Probandeninformation und Screening-Fragebogen. Einschlusskriterien wurden geprüft: Alter 18 – 35, $19 \leq \text{BMI} \leq 28$ , Alkoholkonsum $\leq 10$ g/Tag, $\text{BDI} \leq 19$ , keine psychiatrischen oder somatischen Erkrankungen, keine regelmäßige Medikamenteneinnahme, Nutzung von oralen Kontrazeptiva als Voraussetzung für die Teilnahme.	Eigener Screening-Fragebogen, BDI-II
3 Tage vor Testungstag	Schlafstagebuch per E-Mail zugesendet	Schlafstagebuch: Abend- und Morgenprotokoll für die Nacht vor der Testung
Testungstag		
17.30 – 18.14 Uhr	Ankunft im Schlaflabor, Zeigen des Zimmers, Klärung von Fragen, Speichelprobe zur Hormonbestimmung, Frage nach letzter Menstruation, Wiegen, Ausschalten des Telefons, Ausfüllen erster Fragebögen. Erhebung der Frauen nur während der <b>Lutealphase</b> .	CISS, <b>STAI-S-prä, Fragebogen zu sozialer Unterstützung</b>
18.14 Uhr	<b>1. Speichelprobe</b>	Salivette
18.15 – 18.37 Uhr	<b>22-minütige Intervention</b>	<b>Ressourcenaktivierung, Massage, instrumentelle Unterstützung <u>oder</u> NEO</b>
18.37 – 18.42 Uhr	<b>Anlegen des Brustgurtes</b>	<b>Herzraten-Messgerät</b>

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Zeitpunkt	Ablauf	Instrumente
18.42 – 18.47 Uhr	2. Speichelprobe + Vorstellung der TSST-Aufgabe	Salivette
18.47 – <b>18.54*</b> Uhr *Den Probandinnen wurden für die Vorbereitung diese Mal tatsächlich 5 Minuten zur Verfügung gestellt, das Ausfüllen des PASA wurde auf 2 Minuten angesetzt.	Vorbereitung auf Rede für <b>spezifische Stelle</b> , Erfassung kognitiver Bewertung	PASA
18.54 - 19.09 Uhr	Rede + Rechenaufgabe <b>vor 2-köpfiger Jury</b>	<b>Abgewandelter TSST</b>
Ruhephase mit Fragebögen		
19.09 Uhr	3. Speichelprobe	Salivette, <b>CISS-post</b> , <b>STAI-S-post</b> , <b>moralische Dilemmata</b> (in vorliegender Studie nicht verwendet)
19.19 Uhr	4. Speichelprobe	Salivette
19.29 Uhr	5. Speichelprobe	Salivette
19.44 Uhr	6. Speichelprobe	Salivette
19.59 Uhr	7. Speichelprobe	Salivette
20.14 Uhr	8. Speichelprobe	Salivette
20.44 Uhr	9. Speichelprobe	Salivette
Danach	Aufklärung über den TSST, Verabschiedung, Ausfüllen des Überweisungsformulars für Aufwandsentschädigung, sofern Schlaftagebuch weiter ausgefüllt und per E-Mail zurückgesendet wurde.	Überweisungsformular

### 3.3.7 Erhebungsinstrumente

Die Entnahme der Speichelproben wird nicht noch einmal gesondert beschrieben, da dies bereits in Studie 1 geschah. Entnommen wurden die Speichelproben 45 Minuten nach der Ankunft, direkt nach der Intervention (vor dem TSST), direkt nach dem TSST und noch einmal 10, 20, 30, 45, 60 und 90 Minuten nach dem TSST. Das parallel dazu erhobene subjektive Stressempfinden wurde etwas anders erhoben als in Studie 1 und wird daher weiter unten noch einmal

erklärt. Auch die Herzrate wurde in Studie 1 nicht erhoben. Der CISS fand vor dem TSST in seiner üblichen Version statt und wird daher nicht noch einmal beschrieben (für eine Beschreibung siehe Abschnitt 2.3.1). Auch der PASA, der in der Vorbereitungsphase auf die Bewerbungsrede ausgefüllt wurde, ist bereits bekannt (Abschnitt 2.3.1). Der STAI-S zur Erfassung der Ängstlichkeit, der vor sowie nach dem TSST erfasst wurde, und der Fragebogen zur sozialen Unterstützung wurden in Studie 1 nicht verwendet und somit weiter unten beschrieben. Der TSST fand in einer abgewandelten Form statt und wird somit näher erläutert. Des Weiteren wurde eine Version des CISS erstellt, die die Copingstile während des TSSTs abbilden sollte. Diese Version (CISS-post) wird ebenfalls beschrieben.

Die Herzrate wurde mit dem Herzfrequenzmessgerät RS800CX N der Firma Polar erfasst. Es handelte sich hierbei um eine Uhr in Verbindung mit einem Brustgurt. Auf der Uhr konnten Gewicht und Alter der Probandin eingestellt werden, der Brustgurt erfasste den Herzschlag, der an die Uhr übertragen wurde. Die Daten konnten später per Infrarotverbindung und USB-Stick in eine digitale Excel-Tabelle überführt werden. Die Herzrate wurde für jede Erhebungsminute erfasst, sodass sich am Ende mindestens 110 Werte pro Probandin ergaben (20 Minuten TSST + 90 Minuten Ruhephase). Bei den meisten Probandinnen waren es etwas mehr Minuten, da der Brustgurt nicht sofort nach der Ruhephase abgenommen wurde.

Das subjektive Stressempfinden wurde mittels einer 6-stufigen Likert-Skala erhoben, die von nicht gestresst (1) bis sehr gestresst (6) reichte. Anders als in Studie 1 wurde also keine visuelle Analogskala verwendet.

Um zu erfragen, wie sozial unterstützt sich die Probandinnen generell einschätzten, wurde der Fragebogen zur sozialen Unterstützung (F-Sozu) eingesetzt (Fydrich et al., 2007). Er fragt nach der subjektiven Überzeugung einer Person, Unterstützung von anderen Menschen erhalten zu können, sofern man ihrer bedarf. Die Langform des Fragebogens beinhaltet 54 Items mit den Skalen "Emotionale Unterstützung", "Praktische Unterstützung", "Soziale Integration" und "Belastung aus dem sozialen Netzwerk". Beantwortet werden die Items auf einer 5-stufigen Likert-Skala. Die internen Konsistenzen liegen zwischen  $\alpha = .70$  und  $\alpha = .93$  für alle Skalen (Fydrich et al., 2007).

Die State-Version des State-Trait-Angstinventars (Laux & Spielberger, 1981), kurz STAI-S, erfasst Angstsymptome. Der STAI-S besteht aus 20 Items, die auf einer vierstufigen Likert-Skala beantwortet werden. Bei einem Wert von 20 ist laut Fragebogen keine Angst vorhanden, bei einem Wert von 80 ist das Höchstmaß an Angst erreicht. Beispielitems sind „Ich bin vergnügt“ oder „Mir ist zum Weinen zumute“. Die Items sollen dabei auf die aktuelle Situation bezogen beantwortet werden. Der STAI-S bringt mittlere bis hohe Gütekriterien hervor. Die interne Konsistenz liegt bei  $r = .90$ , die Retestrelabilität ist weniger aussagekräftig, da sich der STAI-S auf spezifische Situationen bezieht und durchaus unterschiedlich ausfallen kann, sie liegt bei  $r = .22$  bis  $r = .53$ .

Der TSST fand grundsätzlich wie in Studie 1 beschrieben statt. Die Jury wurde auf zwei, anstatt drei, Personen reduziert. Des Weiteren wurde den Probandinnen randomisiert eines von 50 Berufsanforderungsprotokollen ausgehändigt, auf denen die Anforderungen für ein bestimmtes Berufsprofil beschrieben wurden. Die Aufgabe lautete nicht – anders als im Original-TSST –, sich auf eine fiktive Stelle eigener Wahl zu bewerben, sondern auf die Stelle, die im ausgehändigten Anforderungsprofil beschrieben wurde. Dabei sollten sich die Probandinnen drei Begriffe, die im Profil fett gedruckt waren, merken und in Ihre Rede einbauen. Ihnen wurden hierfür fünf Minuten Zeit gegeben. Die verschiedenen Berufsbereiche sowie Anforderungsprofile stammen von der Bundesagentur für Arbeit; eine Liste und Beispiele befinden sich in den Anhängen L und M. Abgesehen hiervon fand der TSST wie gewohnt statt. Auch der PASA (Fragebogen zur kognitiven Bewertung der Situation, siehe Studie 1) wurde wieder im Anschluss an die Vorbereitungsphase ausgefüllt, hierfür wurden zwei Minuten angesetzt. Der offensichtliche Vorteil der abgewandelten Form des TSSTs lag darin, dass weniger Personal vonnöten war.

Der CISS-post ist in Anhang N einzusehen. Die Items des CISS wurden in der Weise umformuliert, dass sie auf die TSST-Situation zutrafen. Hierfür wurden alle Items im Präteritum formuliert, da der CISS-post *nach* dem TSST erhoben wurde und sich somit auf vergangenes Coping bezieht. Bei den Items, die im originalen CISS Tätigkeiten beschreiben, die während des TSSTs nicht ausgeführt werden können (z. B. Fernsehen), wurde das Item im Konjunktiv formuliert („Ich hätte gerne ferngesehen“). Die Probanden sollten die Items dahingehend beantworten, ob sie

bestimmte Handlungen während des TSSTs ausgeführt haben oder gerne ausgeführt hätten. Zusätzlich wurden 15 weitere Vermeidungsitems formuliert, die sich speziell auf den TSST bezogen: „Ich versuchte, mich mit dem Versuchsleiter zu unterhalten“, „Ich habe aus dem Fenster geguckt“, „Ich habe in der Vorbereitungszeit auf die Rede erst einmal abgeschaltet“, „Ich dachte darüber nach, was ich nach der Testung Schönes machen werde“, „Ich habe mir die Räumlichkeiten und die Ausstattung angeguckt“, „Ich machte Witze“, „Ich habe für das Ausfüllen des Fragebogens (PASA) absichtlich länger gebraucht“, „Ich habe mir vorgestellt, wie ich diese Situation einer nahestehenden Person erzähle“, „Ich habe mit dem Notizmaterial gespielt, z. B. Linien nachgezogen, etwas gemalt, ein Papierflugzeug gebastelt oder Ähnliches“, „Ich habe zuerst einmal über etwas völlig Anderes nachgedacht, bis ich mich auf die Aufgabe konzentrierte“, „Ich hatte den Impuls, mein Handy herauszuholen“, „Ich habe versucht, das Komitee bei der Bewerbungsrede zum Lachen zu bringen“, „Ich brannte darauf, das alles einem Freund zu erzählen“, „Normalerweise hätte ich zu etwas zu Essen gegriffen“, „Ich versuchte, mir Rat vom Versuchsleiter zu holen“.

### **3.4 Umgang mit fehlenden Werten**

An dieser Stelle werden zunächst fehlende Werte berichtet: Beim Cortisol fehlten bei zwei Probandinnen der fünfte und sechste Messwert. Bei der Alpha-Amylase fehlten bei drei Probandinnen der erste, bei einer Probandin der zweite, bei drei Probandinnen der fünfte und bei zwei Probandinnen der sechste Wert. Beim subjektiven Stress fehlten bei einer Probandin der erste Wert, bei zwei Probandinnen der zweite, bei einer Probandin der vierte und bei drei Probandinnen der neunte Wert. Die fehlenden Werte wurden jeweils durch den Mittelwert der Gruppe, in der sich die jeweilige Probandin befand, ersetzt.

Beim F-Sozu fehlten bei drei Probandinnen ab einem bestimmten Item alle weiteren Werte, da die Erhebung am Computer während der Testung aus technischen Gründen abbrach. Eine Probandin befand sich in der Gruppe der emotionalen Unterstützung, die anderen beiden in der Gruppe der instrumentellen

Unterstützung. Somit konnten bei diesen Probandinnen einige Skalen des F-Sozu nicht berechnet werden.

Auch beim STAI-S gab es aus selbigen Gründen für eine Probandin in der Gruppe der emotionalen Unterstützung und bei einer Probandin der Gruppe instrumenteller Unterstützung keinen prä-Wert und bei zwei Probandinnen der instrumentellen Unterstützung und einer Probandin der Gruppe emotionaler Unterstützung keine post-Werte. Diese Probandinnen konnten demzufolge nicht in den prä-post-Vergleich der Ängstlichkeit einbezogen werden.

Beim PASA fehlte bei einer Probandin in der Gruppe der emotionalen Unterstützung mehr als ein Wert der Skala Herausforderung, weshalb diese und somit auch die Erstbewertung und der Stressindex nicht berechnet wurden. Bei einer Probandin in der Gruppe der instrumentellen Unterstützung fehlten Werte der Skala Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten. Hier wurden somit auch die Zweitbewertung und der Stressindex nicht kalkuliert.

Bei der Herzrate gab es die meisten Datenverluste. Bei neun Probandinnen wurde die Herzrate während der gesamten Sitzung nicht erfasst aufgrund technischer Probleme mit dem Brustgurt. Bei einer Probandin wurden die Werte nur bis Minute 40 erkannt, bei weiteren zehn Probandinnen nur bis Minute 61 (zwei Mal), 84, 86, 89, 91, 103, 105 bzw. 109 (zwei Mal). Bei einer Probandin begann die Messung erst ab Minute 16. Es wurde entschieden, dass nur die Werte bis einschließlich Minute 45 (= 25 Minuten nach dem TSST) in die Berechnungen mit eingehen sollten. Zum einen würde der Einbezug aller 110 Werte zur Unübersichtlichkeit in den Abbildungen führen, zum Anderen reagiert die Herzrate schneller auf Veränderungen als beispielsweise das Cortisol, sprich, nach 20 Minuten in der Ruhephase sollte die übliche Herzrate wieder erreicht worden sein und keine Veränderung mehr stattgefunden haben, weshalb eine Berücksichtigung aller weiteren Werte keinen Mehrwert erbracht hätte.

### 3.5 Statistische Berechnungen

Die erhobenen Daten wurden für die Berechnungen ähnlich wie in Studie 1 wieder wie folgt aufbereitet: Es wurden ein Mittelwert für das subjektive Stressempfinden für jede Probandin berechnet sowie der Peak des subjektiven Stresses. Für Cortisol und Alpha-Amylase wurden die  $AUC_i$  und die  $AUC_g$  berechnet. Die  $AUC_g$  wurde bereits ab dem 1. Messwert berechnet, da sie sich auf die Gesamtausschüttung beziehen sollte. Die  $AUC_i$  wurde ab dem 2. Messwert, also dem Wert direkt vor dem TSST, berechnet, da sie sich rein auf den Anstieg des Cortisols bzw. der Alpha-Amylase in Reaktion auf den TSST beziehen sollte. Denn der Inhalt der Fragestellung der Studie bezog sich nicht auf den Effekt einer Intervention auf die generelle Cortisol- bzw. Alpha-Amylase-Ausschüttung, sondern auf den Effekt einer Intervention auf den Cortisol- bzw. Alpha-Amylase-Anstieg in Reaktion auf den TSST. Des Weiteren war der zeitliche Abstand zwischen erstem und zweitem Wert so groß, dass er sich nicht für die Berechnung der  $AUC_i$  eignete. Es wurden zudem Cortisol- und Alpha-Amylase-Peaks für jede Probandin ermittelt und die Differenz zwischen Peak und Messwert vor dem TSST.

Beim CISS-post ergab sich durch das Hinzufügen der neuen, auf den TSST bezogenen Vermeidungssitems eine Besonderheit. Es wurden wie üblich die Summenwerte der Skalen emotionsorientiertes und aufgabenorientiertes Coping kalkuliert. Für die Vermeidungsskala wurden jedoch drei Summenwerte festgehalten: einmal die übliche Skala mit den bereits bekannten Items (Vermeidung\_alt), dann die übliche Skala unter Hinzunahme der neuen Items (Vermeidung\_alle) und eine Skala ausschließlich mit den neuen Items (Vermeidung\_neu). Bei den prä-post-Vergleichen wurde die prä-Vermeidungsskala mit der Skala „Vermeidung\_alt“ verglichen.

Alle Variablen wurden mittels Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Im Falle von nicht normalverteilten Variablen wurden – wenn möglich – nonparametrische Verfahren, wie in Studie 1 beschrieben, angewendet, deren Ergebnisse jedoch nur berichtet werden, sofern sie sich von denen der parametrischen Verfahren unterscheiden. An dieser Stelle soll noch einmal erwähnt werden, dass parametrische Verfahren auch bei groben Verletzungen der Voraussetzungen als robust einzustufen sind (Rasch & Guiard, 2004). Bei



Korrelationen, bei denen nicht-normalverteilte Variablen einbezogen wurden, wurde die Spearman-Variante verwendet, ansonsten wurde nach Pearson korreliert.

Für Cortisol, Alpha-Amylase, Herzratenwerte, die subjektiven Stresswerte und die prä- und post-Werte des STAI-S und CISS wurden ANOVAs mit Messwiederholung berechnet mit den Interventionen als jeweilige Gruppenfaktoren. Um herauszufinden, welcher der Copingstile im TSST die stärkste Verwendung fand, wurden die CISS-post-Skalen miteinander verglichen. Hierfür wurde ebenfalls eine ANOVA mit Messwiederholung herangezogen, auch wenn es sich nicht um eine Messwiederholung im eigentlichen Sinne handelte. Da die einzelnen Copingstile aber durch dieselbe Anzahl an Items repräsentiert waren (bei der Vermeidungsskala wurden die neuen Items herausgelassen), ließen sich mit der genannten Methode auf diese Weise signifikante Unterschiede zwischen der Verwendung der Copingstile herausfiltern.

Es wurden Differenzwerte zwischen den prä- und post-Ergebnissen des STAI-S und CISS berechnet und mittels ANOVAs zwischen den Gruppen verglichen. Weitere ANOVAs verglichen die vier Gruppen bezüglich folgender Variablen: Ergebnisse der CISS- und STAI-S-Fragebögen (prä und post getrennt), PASA-Skalen, Peaks und Deltas der physiologischen und subjektiven Stressparameter, AUC's und Mittelwert des subjektiven Stresses. Im Falle von signifikanten Unterschieden wurden Post-hoc-*t*-Tests zwischen den einzelnen Gruppen durchgeführt. Um einen kleinen Aufschluss über die Güte der neu erstellten Vermeidungs-Items des CISS-post zu geben, wurden die neuen Items mit den alten Items korreliert. Zudem wurden Korrelationen der prä- und post-Werte berechnet. Außerdem wurden Korrelationen berechnet zwischen den Skalen des F-Sozu und den Cortisolparametern.

Sofern der Test auf Sphärizität bei den ANOVAs mit Messwiederholung signifikant wurde, wurde die Greenhouse-Geißer-Korrektur angewandt.

Bezüglich der Korrektur für multiples Testen wurde wie in Studie 1 verfahren, es wurde also darauf verzichtet (siehe Abschnitt 2.4). Es wurden stets Standardabweichungen angegeben, lediglich in den Abbildungen zu Cortisol und Alpha-Amylase hingegen Standardfehler, um eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse zu gewährleisten (an gegebener Stelle wird darauf hingewiesen). Für alle

Tests galt ein Alpha-Niveau von  $\alpha = .05$ . Effektstärken wurden als Cohens  $d$  ( $t$ -Tests),  $r$  (Mann Whitney- $U$ -Tests) oder partielles  $\eta^2$  (ANOVA, bei der mehrere Gruppen verglichen wurden) angegeben. Alle Berechnungen wurden mit SPSS, Version 22 durchgeführt.

### 3.6 Ergebnisse

Alle prä-Skalenwerte des CISS entsprachen einer Normalverteilung. Bei den post-Werten waren nur der aufgabenorientierte Copingstil und die Skala der neuen Vermeidungssitems (Vermeidung\_neu) normalverteilt. Die „alte“ Vermeidungsskala (Vermeidung\_alt) und die Vermeidungsskala mit allen Items (Vermeidung\_alle) sowie emotionsorientiertes Coping waren nicht normalverteilt. Die Skalen des F-Sozu waren ebenfalls nicht normalverteilt. Die post-Werte des STAI-S waren normalverteilt, die prä-Werte jedoch nicht. Beim PASA waren die Skalen Bedrohung, Herausforderung sowie der globale Stressindex normalverteilt, die restlichen Skalen nicht. Keiner der Cortisol-, Alpha-Amylase- und subjektiven Stress-Werte bzw. Parameter waren normalverteilt. Die Ergebnisse zu den einzelnen Variablen werden in separaten Abschnitten vorgestellt.

#### 3.6.1 Ergebnisse zum Cortisol

Die ANOVA mit Messwiederholung mit den Cortisolwerten (korrigiert nach Greenhouse-Geißer, da die Sphärizität verletzt wurde:  $\chi^2_{(35)} = 1726.652$ ,  $p < .001$ ) zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(1.725, 219,020)} = 25.719$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .168$ ) und der Interaktion von Messwiederholung und Intervention ( $F_{(5.174, 219,020)} = 5.290$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .111$ ). Es gab keinen signifikanten Effekt der Intervention allein ( $F_{(3, 127)} = 1.115$ ,  $p = .346$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .026$ ). In den Post-hoc-Tests stellte sich heraus, dass sich im Einzelnen keine der Gruppen von den jeweils anderen Gruppen unterschied. Die Verläufe sind in Abbildung 9 zu sehen. Es fiel anhand der Grafik auf, dass der erste Cortisolwert in den vier Gruppen sehr unterschiedlich zu sein schien. Daher wurden nachträglich ANOVAs durchgeführt, die die vier Gruppen zu jedem Messzeitpunkt verglichen. Hierbei kam heraus, dass

sich der erste Wert signifikant in den vier Gruppen unterschied ( $F_{(3, 127)} = 6.804, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .138$ ). Die Gruppe der Ressourcenaktivierung lag – wie in der Abbildung zu sehen – dabei stets signifikant höher mit ihren Cortisolwerten als die Gruppe der emotionalen Unterstützung ( $T_{(37.410)} = 3.601, p = .001, d = -0.828$ ) und der instrumentellen Unterstützung ( $T_{(37.514)} = 3.525, p = .001, d = -0.832$ ). Die Kontrollgruppe lag ebenfalls höher als die Gruppe der emotionalen Unterstützung ( $T_{(38.255)} = 2.770, p = .009, d = -0.65$ ) und der instrumentellen Unterstützung ( $T_{(38.429)} = 2.675, p = .011, d = -0.645$ ). Der nonparametrische Mann-Whitney-U-Test zeigte hierbei allerdings nur beim Unterschied zwischen der Ressourcenaktivierung und der emotionalen Unterstützung ein signifikantes Ergebnis ( $p = .037, r = -0.261$ ), nicht jedoch bei den anderen Gruppenunterschieden.

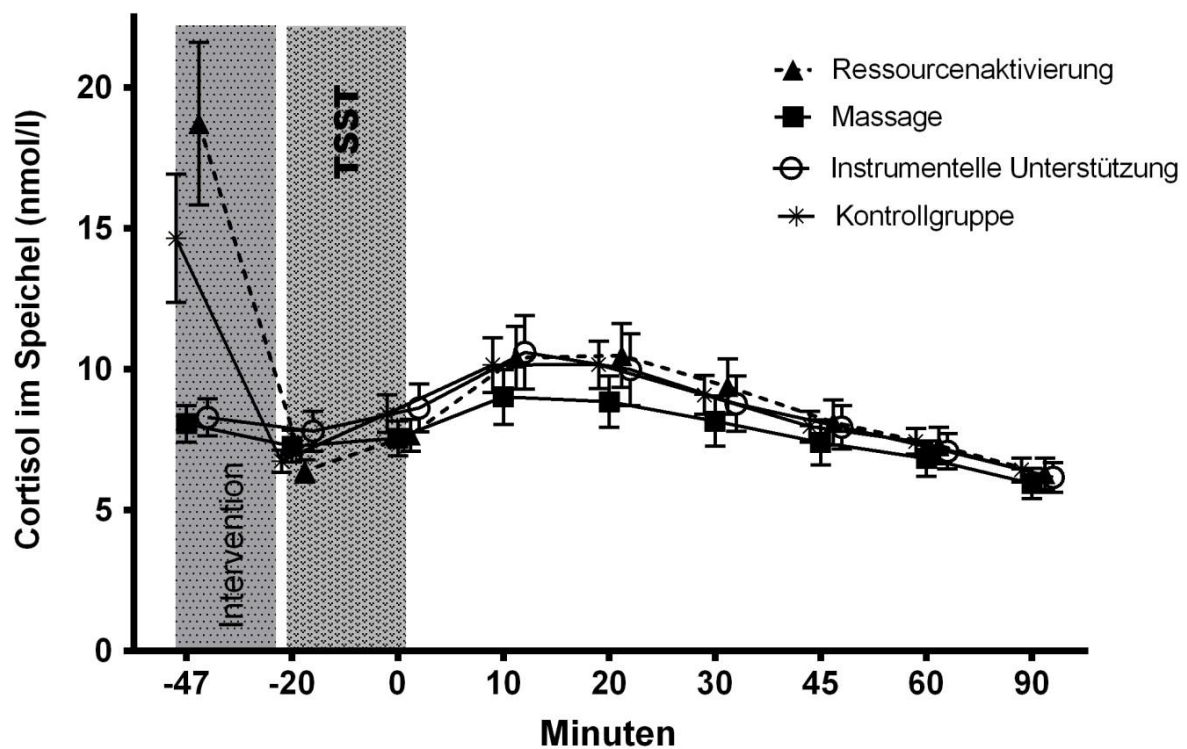


Abbildung 9. Verlauf der Cortisolwerte der vier Gruppen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern. Lediglich die Gruppe der Ressourcenaktivierung unterschied sich bezüglich des ersten Messwertes signifikant von der Gruppe der emotionalen Unterstützung. *Hinweis.* Der Beginn der Intervention lag bei -47 Minuten, da die Intervention selbst 22 Minuten dauerte; zusätzlich wurden 5 Minuten zum Anlegen des Brustgurtes nach der Intervention benötigt. Die Messungen fanden in allen Gruppen zur gleichen Zeit statt, zwecks Übersichtlichkeit wurden die Verläufe auf der X-Achse im Millimeter-Bereich verschoben, damit sich die Punkte nicht überlagern.

Der Cortisol-Peak war nicht signifikant unterschiedlich zwischen den Gruppen ( $F_{(3, 127)} = 0.295, p = .829, \eta^2_{\text{partiell}} = .007$ ), auch nicht das Delta ( $F_{(3, 127)} = 0.832, p = .479, \eta^2_{\text{partiell}} = .019$ ) oder die  $AUC_g$  ( $F_{(3, 127)} = 0.744, p = .528, \eta^2_{\text{partiell}} = .017$ ). Bei der  $AUC_i$  ließ sich ein Trend verzeichnen ( $F_{(3, 127)} = 2.593, p = .056, \eta^2_{\text{partiell}} = .058$ ). Der Trend entstand dadurch, dass die Gruppe der emotionalen Unterstützung signifikant niedrigere Werte als die Kontrollgruppe ( $p = .020$ ) und als die Gruppe der Ressourcenaktivierung ( $p = .013$ ) aufwies, wie Post-hoc-Tests zeigten. Die Ergebnisse zu Peak, Delta und AUC's sind in Tabelle 24 zu betrachten.

### 3.6.2 Ergebnisse zur Alpha-Amylase

Die ANOVA mit Messwiederholung mit den Alpha-Amylasewerten (korrigiert nach Greenhouse-Geißer, da die Sphärizität verletzt wurde:  $\chi^2_{(35)} = 844.376, p < .001$ ) zeigte ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(2.053, 260.731)} = 59.028, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .317$ ), aber keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung und Intervention ( $F_{(6.159, 260.731)} = 0.353, p = .912, \eta^2_{\text{partiell}} = .008$ ). Der Effekt der Intervention wurde ebenfalls nicht signifikant ( $F_{(3, 127)} = 1.121, p = .343, \eta^2_{\text{partiell}} = .026$ ). Weder Alpha-Amylase-Peak, noch das Delta, die  $AUC_i$  oder die  $AUC_g$  waren signifikant unterschiedlich zwischen den vier Gruppen (Peak:  $F_{(3, 127)} = 0.398, p = .755, \eta^2_{\text{partiell}} = .009$ ; Delta:  $F_{(3, 127)} = 0.060, p = .981, \eta^2_{\text{partiell}} = .001$ ;  $AUC_i$ :  $F_{(3, 127)} = 0.185, p = .906, \eta^2_{\text{partiell}} = .004$ ;  $AUC_g$ :  $F_{(3, 127)} = 1.196, p = .314, \eta^2_{\text{partiell}} = .027$ ), in Tabelle 24 sind diesbezüglich die Mittelwerte der Gruppen zu sehen. Abbildung 10 stellt die Verläufe dar.

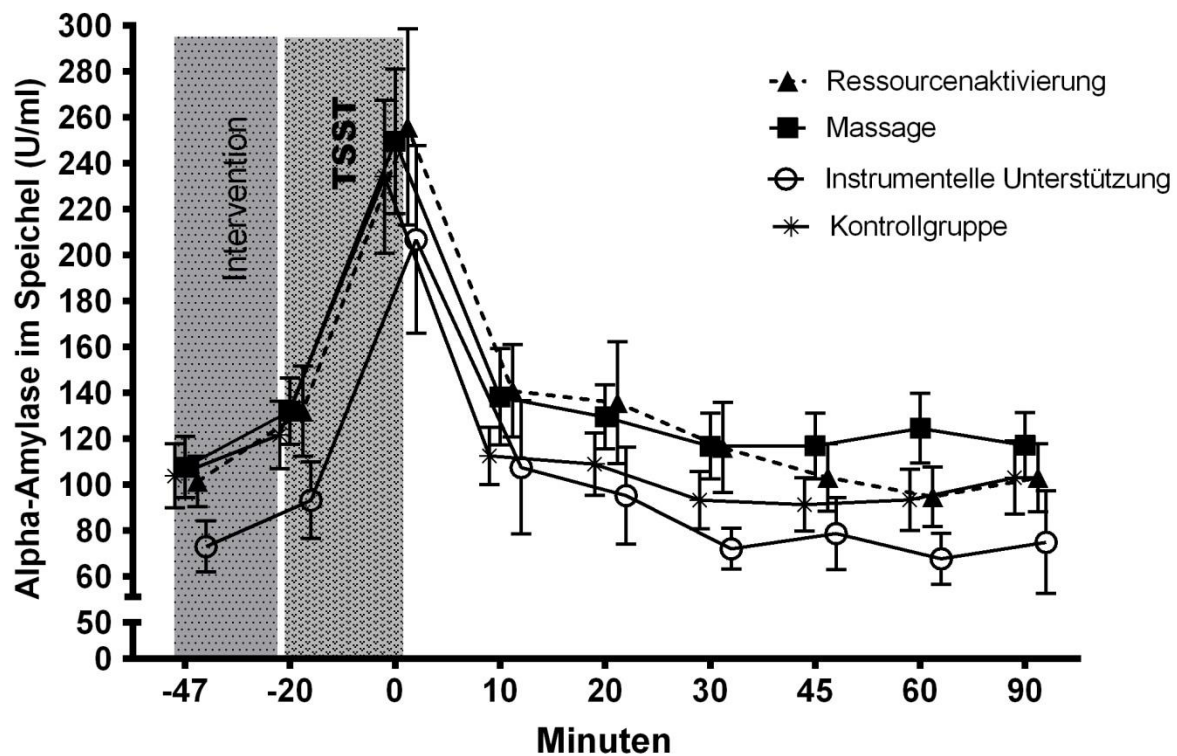


Abbildung 10. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte der vier Gruppen vor/nach dem TSST mit Standardfehlern. *Hinweis.* Der Beginn der Intervention lag bei -47 Minuten, da die Intervention selbst 22 Minuten dauerte; zusätzlich wurden 5 Minuten zum Anlegen des Brustgurtes nach der Intervention benötigt. Die Messungen fanden in allen Gruppen zur gleichen Zeit statt, zwecks Übersichtlichkeit wurden die Verläufe auf der X-Achse im Millimeter-Bereich verschoben, damit sich die Punkte nicht überlagern.

Tabelle 24

Ergebnisse der ANOVAs zum Unterschied zwischen den vier Gruppen bezüglich Cortisol, Alpha-Amylase und subjektiven Stresswerten ( $M \pm SD$ ) in der Interventions-Studie. F-Werte und Effektstärken wurden im Fließtext genannt.

	Ress.	Mas.	Instr.	KG	$p$
Cort_Peak	11.771 ±	10.524 ±	11.888 ±	11.648 ±	.829
	6.684	5.410	7.547	5.475	
Cort_Delta	5.374 ±	3.249 ±	4.079 ±	4.901 ±	.479
	6.145	4.220	6.147	6.126	
Cort_AUC <sub>i</sub>	352.09 ±	99.96 ±	164.29.09 ±	288.09 ±	.056*
	537.12	182.19	371.44	410.00	

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

	Ress.	Mas.	Instr.	KG	<i>p</i>
Cort_AUC <sub>g</sub>	1161.98 ± 564.92	989.63 ± 447.60	1071.78 ± 544.49	1129.52 ± 373.61	.528
Aml_Peak	264.45 ± 249.67	254.57 ± 167.21	210.51 ± 233.18	244.49 ± 190.73	.755
Aml_Delta	132.51 ± 158.14	122.55 ± 127.26	117.27 ± 156.73	122.73 ± 159.66	.981
Aml_AUC <sub>i</sub>	2655.69 ± 3524.35	2962.65 ± 3807.54	2384.13 ± 3334.54	2408.49 ± 3246.59	.906
Aml_AUC <sub>g</sub>	17168.36 ± 14531.49	18148.11 ± 10627.60	12621.45 ± 13682.27	15610.36 ± 10401.75	.314
Subj. Stress, Mittelwert	1.950 ± 0.758	1.768 ± 0.574	1.920 ± 0.757	1.846 ± 0.711	.741
Subj_Peak	4.152 ± 1.253	3.429 ± 1.372	4.061 ± 1.391	4.000 ± 1.537	.190

*Hinweis.* Ress. = Gruppe der Ressourcenaktivierung; Mas. = Gruppe der emotionalen Unterstützung (Massage); Instr. = Gruppe der instrumentellen Unterstützung; KG = Gruppe ohne Intervention (Ausfüllen des NEO). \* Die Gruppe der emotionalen Unterstützung hatte eine signifikant niedrigere AUC<sub>i</sub> als die Gruppe der Ressourcenaktivierung und als die Kontrollgruppe.

### 3.6.3 Ergebnisse zur Herzrate

Die ANOVA mit Messwiederholung mit den Herzratenwerten (korrigiert nach Greenhouse-Geißer, da die Sphärizität verletzt wurde:  $\chi^2_{(1034)} = 5574.513$ ,  $p < .001$ ) zeigte ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(9.356, 1122.684)} = 81.466$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .404$ ) und einen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung und Intervention ( $F_{(28.067, 1122.684)} = 1.499$ ,  $p = .046$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .036$ ). Der Effekt der Intervention wurde nicht signifikant ( $F_{(3, 120)} = 1.603$ ,  $p = .192$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .039$ ). Der Verlauf der Herzratenwerte aller Gruppen befindet sich in Abbildung 11.

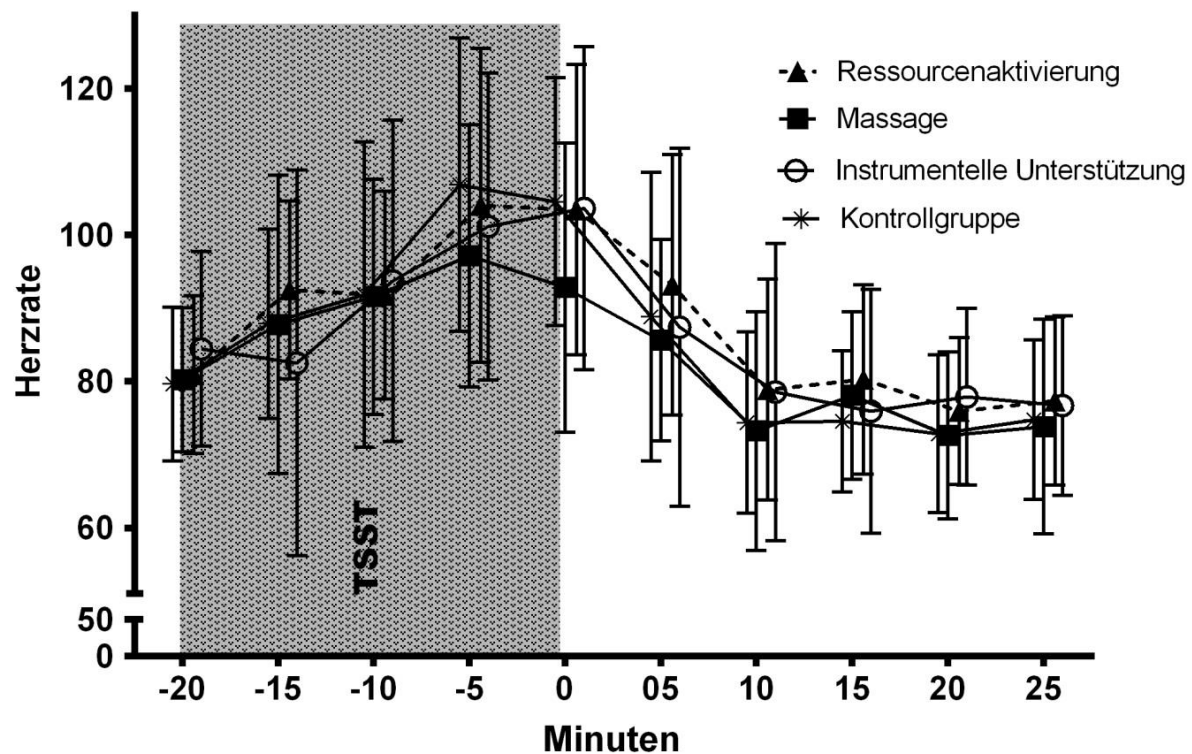


Abbildung 11. Verlauf der Herzrate der vier Gruppen während/nach dem TSST mit Standardabweichungen. *Hinweis.* Zur Übersicht wurde jeder fünfminütige Wert in die Grafik aufgenommen. Die Berechnungen wurden jedoch mit allen Werten durchgeführt. Die Messungen fanden in allen Gruppen zur gleichen Zeit statt, zwecks Übersichtlichkeit wurden die Verläufe auf der X-Achse im Millimeter-Bereich verschoben, damit sich die Punkte nicht überlagern.

### 3.6.4 Ergebnisse zum subjektiven Stress

Die Skalen des PASA unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen (Tabelle 18). Die ANOVA mit Messwiederholung mit den subjektiven Stresswerten (korrigiert nach Greenhouse-Geißer, da die Sphärizität verletzt wurde:  $\chi^2_{(35)} = 351.208$ ,  $p < .001$ ), ergab einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(4.601, 584.275)} = 134.708$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .515$ ), keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung und Intervention ( $F_{(13.802, 584.275)} = 1.155$ ,  $p = .307$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .027$ ) und keinen signifikanten Haupteffekt der Intervention ( $F_{(3, 127)} = 0.417$ ,  $p = .741$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .010$ ). Abbildung 12 zeigt den subjektiven Stress-Verlauf der vier Gruppen. Der Mittelwert des subjektiven Stresses und der subjektive Stresspeak unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen (Mittelwert

subjektiver Stress:  $F_{(3, 127)} = 0.417, p = .741, \eta^2_{\text{partiell}} = .010$ ; subjektiver Stresspeak:  $F_{(3, 127)} = 1.610, p = .190, \eta^2_{\text{partiell}} = .038$ ), die dazugehörigen Werte der Gruppen sind in Tabelle 24 einzusehen.

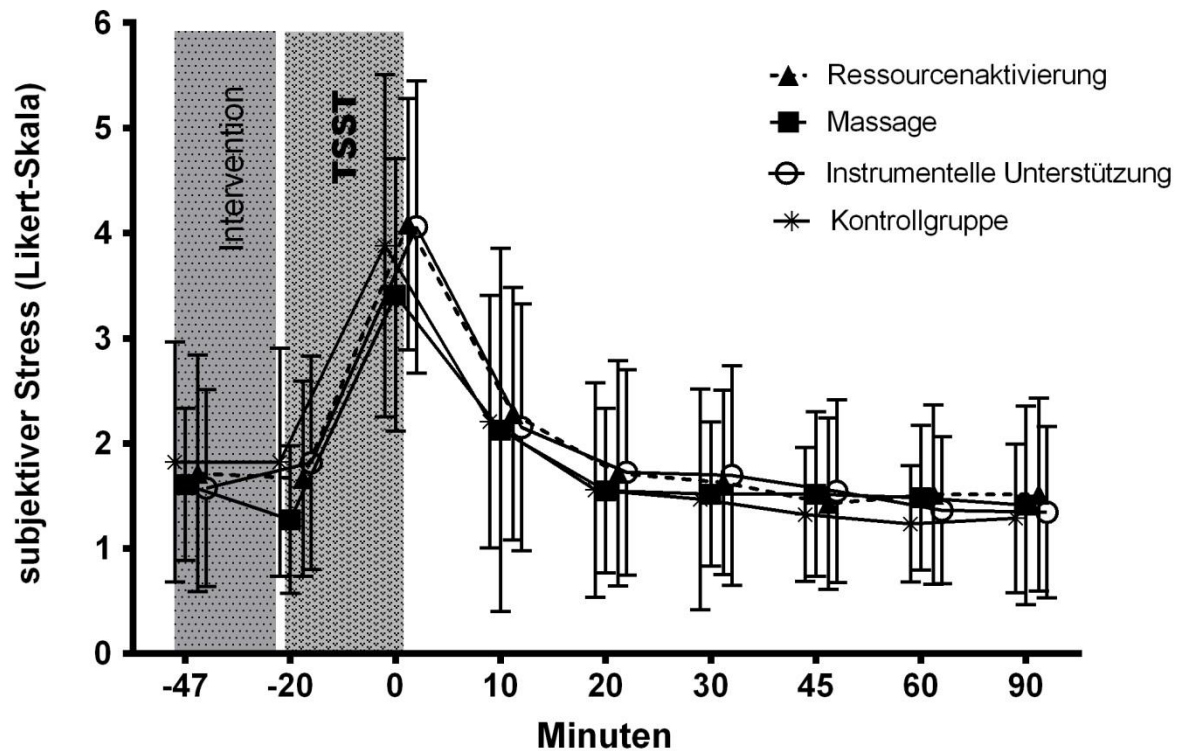


Abbildung 12. Verlauf der subjektiven Stress-Werte der vier Gruppen vor/nach dem TSST mit Standardabweichungen. *Hinweis.* Der Beginn der Intervention lag bei -47 Minuten, da die Intervention selbst 22 Minuten dauerte; zusätzlich wurden 5 Minuten zum Anlegen des Brustgurtes nach der Intervention benötigt. Die Messungen fanden in allen Gruppen zur gleichen Zeit statt, zwecks Übersichtlichkeit wurden die Verläufe auf der X-Achse im Millimeter-Bereich verschoben, damit sich die Punkte nicht überlagern.

### 3.6.5 Prä-Post-Vergleiche von Ängstlichkeit und Copingstilen

Die prä- und post-Werte des STAI-S unterschieden sich in der Gesamtstichprobe signifikant ( $F_{(1, 122)} = 125.646, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .507$ ): nach dem TSST wurden in allen Gruppen höhere Werte erreicht als vor dem TSST, siehe Tabelle 25 (Gesamtstichprobe) und Tabelle 26 (prä- und post-Werte der einzelnen Gruppen). Es



gab einen leichten Trend zur Signifikanz bezüglich des Effekts der Intervention ( $F_{(3, 122)} = 2.423, p = .069, \eta^2_{\text{partiell}} = .056$ ), aber keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung und Intervention ( $F_{(3, 122)} = 1.517, p = .213, \eta^2_{\text{partiell}} = .036$ ). Bei einer einfachen ANOVA stellte sich ein Trend dahingehend heraus, dass sich die post-STAI-S-Werte in Abhängigkeit von der Interventionsgruppe unterschieden (Tabelle 27), nicht jedoch die prä-Werte. Die Differenzen zwischen prä- und post-Werten unterschieden sich in der ANOVA nicht zwischen den Gruppen (Tabelle 26).

Die ANOVAs mit Messwiederholung mit den CISS prä- und post-Werten deckten auf, dass auf allen Skalen des CISS vor dem TSST höhere Werte erreicht wurden als nach dem TSST (aufgabenorientiert:  $F_{(1, 126)} = 151.300, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .546$ ; emotionsorientiert:  $F_{(1, 126)} = 241.539, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .657$ ; vermeidungsorientiert:  $F_{(1, 126)} = 232.590, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .649$ ), weder die Intervention (aufgabenorientiert:  $F_{(3, 126)} = 1.100, p = .352, \eta^2_{\text{partiell}} = .026$ ; emotionsorientiert:  $F_{(3, 126)} = 1.253, p = .294, \eta^2_{\text{partiell}} = .029$ ; vermeidungsorientiert:  $F_{(3, 126)} = 2.170, p = .095, \eta^2_{\text{partiell}} = .049$ ) noch die Interaktion von Messwiederholung und Intervention (aufgabenorientiert:  $F_{(3, 126)} = 0.406, p = .749, \eta^2_{\text{partiell}} = .010$ ; emotionsorientiert:  $F_{(3, 126)} = 0.692, p = .559, \eta^2_{\text{partiell}} = .016$ ; vermeidungsorientiert:  $F_{(3, 126)} = 1.146, p = .333, \eta^2_{\text{partiell}} = .027$ ) nahmen Einfluss auf das Ergebnis. In Tabelle 25 sind daher nur die Werte für die Gesamtstichprobe abgebildet. Tabelle 27 zeigt die prä- und post-Werte der einzelnen Gruppen, die sich nicht signifikant voneinander unterschieden. Auch die Differenzen zwischen prä- und post-Messungen unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen (Tabelle 26). Beim Vergleich der CISS-post-Skalen in der Gesamtstichprobe stellte sich heraus, dass unterschiedlich hohe Scores auf den Skalen erreicht wurden ( $F_{(1.810, 233.468)} = 158.405, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .551$ ; nach Greenhouse-Geißer-Korrektur:  $\chi^2_{(2)} = 14.210, p = .001$ ). Die post-Tests deckten auf, dass sich der aufgabenorientierte Stil signifikant vom emotionsorientierten Stil unterschied ( $T_{(129)} = 14.225, p < .001, d = -1.92$ ) sowie vom vermeidungsorientierten Stil ( $T_{(129)} = 14.379, p < .001, d = -1.75$ ). Der vermeidungs- und der emotionsorientierte Stil unterschieden sich nicht voneinander. Die Werte sind in Tabelle 25 zu sehen.

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Tabelle 25

Ergebnisse der abhängigen *t*-Tests zum prä-post-Vergleich bezüglich Copingstilen des CISS und Ängstlichkeit (STAI-S) in der Gesamtstichprobe der Interventions-Studie (*M* ± *SD*)

	prä	post	<i>t</i>	df	<i>p</i>	<i>d</i>
Aufgaben	59.439 ± 6.525	50.130 ± 9.424	12.454	129	.000	-1.149
Emotion	44.900 ± 8.853	32.530 ± 8.870	15.734	129	.000	-1.396
Vermeidung	47.315 ± 8.932	31.539 ± 11.707	15.206	129	.000	-1.515
STAI-S	36.937 ± 7.967	47.968 ± 11.3129	-11.227	125	.000	1.127

Tabelle 26

Differenzwerte (*M* ± *SD*) aller vier Gruppen von prä- und post-Messungen bezüglich Coping und STAI-S und Ergebnisse der ANOVAs in der Interventions-Studie

	Ress. prä- post Differenzwert	Mas. prä- post Differenzwert	Instr. prä- post Differenzwert	KG prä-post Differenzwert	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2$
Aufgaben	8.714 ± 9.960	8.448 ± 7.813	9.375 ± 9.104	10.588 ± 7.020	1.517	.644	.036
Emotion	13.971 ± 8.642	10.897 ± 7.551	11.719 ± 9.138	12.588 ± 10.258	0.557	.565	.014
Vermeidung	16.943 ± 10.015	18.483 ± 12.982	13.719 ± 12.434	14.206 ± 11.873	0.681	.260	.016
STAI-S	10.457 ± 10.670	8.482 ± 8.460	14.467 ± 10.020	10.618 ± 13.504	1.354	.213*	.032

*Hinweis.* Ress. = Gruppe der Ressourcenaktivierung; Mas. = Gruppe der emotionalen Unterstützung (Massage); Instr. = Gruppe der instrumentellen Unterstützung; KG = Gruppe ohne Intervention (Ausfüllen des NEO). \* Im *t*-Test zeigte sich zwischen der Gruppe der emotionalen Unterstützung und der instrumentellen Unterstützung ein signifikanter Unterschied (*p* = .018) bezüglich des Differenzwertes des STAI-S.

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Tabelle 27

Ergebnisse der ANOVAs bezüglich der Gruppenvergleiche der einzelnen PASA-, CISS- und STAI-S-Ergebnisse ( $M \pm SD$ ) vor, während bzw. nach dem TSST in der Interventions-Studie

	Res.	Mas.	Instr.	KG	F	$p$	$\eta^2$
<b>CISS_prä</b>							
Aufgaben	58.314 ±	60.759 ±	58.606 ±	60.471 ±	1.311	.274	.031
	5.915	6.604	7.500	5.956			
Emotion	46.914 ±	42.931 ±	45.515 ±	43.588 ±	1.207	.310	.028
	8.385	6.414	11.347	8.239			
Vermeidung	45.171 ±	50.690 ±	46.000 ±	48.059 ±	2.310	.080	.053
	8.860	10.444	8.474	7.232			
STAI-S_prä	38.857 ±	35.107 ±	37.281 ±	36.353 ±	1.269	.288	.030
	9.735	6.871	8.333	5.918			
<b>PASA</b>							
Bedrohung	3.729 ±	3.164 ±	3.583 ±	3.257 ±	2.148	.098	.049
	1.000	1.007	0.984	1.036			
Herausf.	4.214 ±	4.116 ±	4.349 ±	3.904 ±	1.668	.177	.038
	0.740	1.028	0.670	0.810			
Selbstk.	3.679 ±	4.164 ±	3.890 ±	4.000 ±	1.577	.198	.036
	0.969	0.800	0.880	0.894			
Kontrollüber.	4.493 ±	4.741 ±	4.682 ±	4.659 ±	0.836	.476	.020
	0.754	0.607	0.659	0.787			
Erstbew.	3.971 ±	3.647 ±	3.966 ±	3.581 ±	2.080	.106	.048
	0.766	0.932	0.715	0.838			
Zweitbew.	4.086 ±	4.453 ±	4.309 ±	4.328 ±	1.554	.204	.036
	0.770	0.565	0.614	0.723			
Stressindex	-0.114 ±	-0.795 ±	-0.348 ±	-0.747 ±	2.092	.105	.048
	1.353	1.292	1.083	1.396			
<b>CISS_post</b>							
Aufgaben	49.60 ±	52.31 ±	49.00 ±	49.88 ±	0.711	.547	.017
	9.78	9.76	9.86	8.41			
Emotion	32.94 ±	32.03 ±	34.16 ±	31.00 ±	0.747	.526	.017
	7.90	7.81	10.02	9.59			
Verm_alt	28.23 ±	32.21 ±	32.09 ±	33.85 ±	1.446	.233	.033
	7.64	11.07	12.26	14.58			
Verm_neu	29.11 ±	29.03 ±	30.75 ±	29.38 ±	0.346	.792	.008
	7.21	7.47	7.79	8.24			

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

	Ress.	Mas.	Instr.	KG	F	$p$	$\eta^2$
Verm_alle	57.34 ± 11.82	61.24 ± 16.43	62.84 ± 17.40	63.24 ± 20.63	0.878	.455	.020
STAI-S_post	49.314 ± 10.824	43.536 ± 9.469	51.322 ± 11.726	46.970 ± 11.728	2.609	.055*	.060

*Hinweis.* Herausf. = Herausforderung; Selbstk. = Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten; Kontrollüber. = Kontrollüberzeugung; Erstbew. = Erstbewertung; Zweitbew. = Zweitbewertung; Verm. = Vermeidung  
\*Post-hoc-*t*-Tests deckten dabei auf, dass zwischen der Gruppe der emotionalen Unterstützung und der Ressourcenaktivierung ( $p = .030$ ) sowie zwischen der Gruppe der instrumentellen Unterstützung und der emotionalen Unterstützung ( $p = .035$ ) signifikante Unterschiede bestanden.

### 3.6.6 Korrelationen

Die Skalen des F-Sozu korrelierten mit keinem der Cortisol-, Alpha-Amylase und subjektiven Stressparametern signifikant. Die Korrelationen der prä- und post-Werte des CISS waren signifikant (Tabelle 28). Die neuen und alten Vermeidungs-Items des CISS-post korrelierten mit  $r = .493$  ( $p < .001$ ) ebenfalls signifikant.

Tabelle 28

Korrelationen der Werte der CISS-Skalen, die vor dem TSST erhoben wurden, mit den Werten der CISS-Skalen, die nach dem TSST erhoben wurden, in der Interventions-Studie

Korrelation der prä- und post-Werte	$r$	$p$
Vermeidung <sup>a</sup>	.334	.000
Vermeidung <sup>a</sup> (inkl. neuer Items)*	.324	.000
Aufgaben <sup>b</sup>	.478	.000
Emotion <sup>a</sup>	.499	.000

*Hinweis.* \*Prä-Vermeidungs-Skala wurde korreliert mit der post-Vermeidungsskala, wobei bei der post-Skala auch die neuen Items mit berücksichtigt wurden. <sup>a</sup> nach Spearman; <sup>b</sup> nach Pearson

### 3.7 Diskussion zu Studie 2

Ziel der vorliegenden Studie war es, herauszufinden, ob verschiedene Interventionen unmittelbar vor dem TSST zu einer Verringerung des physiologischen und psychologischen Stresses bei Frauen führen. Zudem wurde ein abgeänderter

TSST verwendet mit einem Komitee bestehend aus lediglich zwei Personen und einer konkreten Vorgabe für die Probandinnen, auf welche Art von Stelle sie sich bewerben sollten. Es zeigte sich, dass diese Version des TSSTs zu physiologischem als auch psychologischem Stress führte. Sowohl die Cortisol- als auch die Alpha-Amylase- und subjektiven Stresswerte und die Ängstlichkeit stiegen durch den TSST in allen Gruppen hochsignifikant an. Wie in den Abbildungen zu sehen ist, lag der Cortisol-Peak bei ungefähr 3 nmol/l im Vergleich zu dem Wert unmittelbar vor dem TSST, der bei 1,5 nmol/l lag. Dies kommt einem zweifachen Anstieg des Cortisols gleich, der damit im Bereich des beobachteten Cortisolanstiegs beim ursprünglichen TSST liegt (Kirschbaum, Pirke, Hellhammer, 1993).

Das Ausmaß der mit dem F-Sozu erfassten generellen sozialen Unterstützung hing weder mit dem subjektiven noch mit dem physiologischen Stress im TSST zusammen. Hypothesen 1 und 2 müssen somit abgelehnt werden. Auch die einzelnen Interventionen vor dem TSST nahmen keinen signifikanten Einfluss auf die Stressreaktion. Dies soll nun im Einzelnen diskutiert werden.

Bei der Gruppe der emotionalen Unterstützung (Massage) zeigte sich ein Trend bezüglich der  $AUC_i$  des Cortisols, sie war etwas geringer als in der Kontrollgruppe und der Gruppe der Ressourcenaktivierung, d. h. die Probandinnen dieser Gruppe schütteten in Reaktion auf den TSST weniger Cortisol aus als die Probandinnen der beiden anderen genannten Gruppen. Es gab zudem bei der Cortisolausschüttung einen Interaktionseffekt von Intervention und Messwiederholung, welcher darauf hindeutet, dass die Cortisolverläufe in den Gruppen unterschiedlich waren. In der Abbildung ist zu sehen, dass die Kurve der Gruppe der emotionalen Unterstützung etwas flacher war. Jedoch wurde der Verlauf maßgeblich vom ersten Messwert beeinflusst, der in den Gruppen signifikant unterschiedlich war. Eine nachträgliche – für den Diskussionsteil durchgeführte – ANOVA mit Messwiederholung unter Ausschluss des ersten Wertes bot dementsprechend keinen signifikanten Interaktionseffekt mehr ( $F_{(6,050, 256,106)} = 0,979, p = .441, \eta^2_{\text{partiell}} = .023$ ). Warum der erste Cortisolwert sich derart zwischen den Gruppen unterschied, obwohl noch keine Intervention stattgefunden hatte, der Ablauf also für alle Gruppen bis dahin gleich war, und die Probandinnen den Gruppen randomisiert zugeteilt wurden, kann nur gemutmaßt werden. Die Analyse zeigte, dass die Gruppe der Ressourcenaktivierung

und die Kontrollgruppe mit ihren ersten Cortisolwerten über denen der anderen beiden Gruppen lagen. Beim nonparametrischen Testen war nur der Unterschied zwischen der Ressourcenaktivierung und der Gruppe der emotionalen Unterstützung signifikant. Erklärt werden könnte dies eventuell durch einen Versuchsleitereffekt: Aus organisatorischen Gründen wurden die Testungen von zwei festen Teams durchgeführt, wovon eines stets die Erhebung der Gruppe der Ressourcenaktivierung und der Kontrollgruppe übernahm, und das andere die Erhebung der anderen beiden Gruppen. Es ist anzunehmen, dass das Versuchsleiter-Team der emotionalen und instrumentellen Unterstützung schlichtweg beruhigender auf die Probandinnen wirkte als das andere Team. Denn Versuchsablauf und Organisation waren bei allen Gruppen unabhängig vom Team gleich. Abgesehen von dem Trend bei der  $AUC_i$  des Cortisols zeigte sich bezüglich der emotionalen Unterstützung auch eine im Vergleich zu den anderen Gruppen flachere Kurve bei den Herzratenwerten, es gab demgemäß auch einen signifikanten Interaktionseffekt von Intervention und Messwiederholung. Im Zusammenhang mit der Messwiederholung bzw. der Zeit schien sich die emotionale Unterstützung also positiv auf die Herzrate auszuwirken. Bei allen anderen physiologischen Stressparametern waren keine Effekte der Massage zu verzeichnen. Hypothesen 3.1 bis 3.6. können demnach nicht als bestätigt betrachtet werden. Die emotionale Unterstützung wirkte sich außerdem nicht stärker auf den subjektiven Stress aus als die anderen Interventionen, wovon allerdings von vornherein ausgegangen wurde. Hypothesen 4.1 und 4.2 gelten also als bestätigt. Bei der Ängstlichkeit zeigte sich ein Trend. Bei den  $t$ -Tests kam heraus, dass die emotionale Unterstützung die Angst weniger ansteigen ließ als die instrumentelle Unterstützung und die Ressourcenaktivierung dies taten. Die Differenzen der prä- und post-Werte unterschieden sich in der ANOVA jedoch nicht zwischen den Gruppen. Lediglich in einem Post-hoc- $t$ -Test wurde demonstriert, dass die Gruppe der emotionalen Unterstützung eine kleinere Differenz aufwies als die Gruppe der instrumentellen Unterstützung, weswegen Hypothese 4.4, die von keinem Unterschied bezüglich der Ängstlichkeit zwischen diesen beiden Gruppen ausging, abgelehnt werden muss. Der Unterschied zur Kontrollgruppe war jedoch nicht signifikant, womit Hypothese 4.3. zutrifft. Insgesamt betrachtet nahm die Massage nur einen geringen Einfluss auf die Stressreaktion. Noch weniger signifikante Effekte gab es bezüglich der

Ressourcenaktivierung. In den Hypothesen wurde davon ausgegangen, dass die Ressourcenaktivierung der instrumentellen Unterstützung sowie der Kontrollgruppe hinsichtlich des physiologischen Stresses überlegen sein sollte. Dem war nicht so. Sie unterschied sich in ihrer Wirkung zudem nicht von der Wirkung der Massage. Bezüglich der Hypothesen 8.1 bis 8.9 muss also jeweils die H<sub>0</sub> beibehalten werden. Die kognitive Bewertung, die mittels des PASAs erhoben wurde, wurde ebenfalls nicht von der Ressourcenaktivierung beeinflusst. Hypothesen 7.1 bis 7.3, die davon ausgingen, dass die kognitive Bewertung in der Gruppe der Ressourcenaktivierung vorteilhafter ausfällt als in den anderen Gruppen, können also nicht unterstützt werden. Die Ergebnisse zeigten zudem keinen stärkeren Effekt der Ressourcenaktivierung im Vergleich zum Effekt der anderen Gruppen auf den subjektiven Stress und die Ängstlichkeit, was jedoch auch genauso erwartet wurde. Hypothesen 9.1 bis 9.5 wurden somit bestätigt und auch bei der explorativen Fragestellung 9.6., die in diesem Zusammenhang nach dem Unterschied zwischen Ressourcenaktivierung und Massage fragte, muss die H<sub>0</sub> beibehalten werden. Die Ressourcenaktivierung stellte sich anders als erwartet nicht als wirksam heraus. Eine Wirkung der instrumentellen Unterstützung hingegen wurde weder bezüglich des physiologischen noch des subjektiven Stresses erwartet. Sie zeigte sich hypothesenkonform (5.1 bis 6.2) bei keinem der erhobenen Parameter einer der anderen Gruppen überlegen. In der Gruppe der instrumentellen Unterstützung wurden die höchsten Werte bei der post-Messung des STAI-S verzeichnet und auch der Anstieg von der prä- zur post-Messung war hier der höchste von allen Gruppen. Der Unterschied wurde jedoch nur im direkten Vergleich mit der Gruppe der emotionalen Unterstützung signifikant. Trotzdem ist zu überlegen, ob sich die instrumentelle Unterstützung nicht vielleicht sogar angststeigernd auswirkte. Es ist annehmbar, dass das Sich-Einprägen der „Do's and Don'ts des Assessmentcenters“ noch mehr Stress verursacht haben könnte. Allerdings stellte sich der Unterschied nur bei diesem einen Gruppenvergleich und auch nur hinsichtlich dieser einen Variablen als signifikant heraus und sollte somit nicht überinterpretiert werden.

Schließlich wurde in der vorliegenden Studie untersucht, welche Copingstile tatsächlich im TSST zum Tragen kommen, da in bisherigen Studien immer nur das allgemeine, situationsunabhängige Coping erfragt wurde. Hierfür wurden die Items des CISS in die Präteritum- oder Konjunktiv-Form umformuliert und auf die TSST-

Situation bezogen. Zusätzlich wurden weitere, auf den TSST abgestimmte Vermeidungs-Items entwickelt, die wie sich herausstellte, mit den ursprünglichen Vermeidungsitems hochsignifikant korrelierten. Der ursprüngliche CISS, der sich auf den allgemeinen Copingstil bezieht, wurde ebenfalls erhoben. Beim Vergleich der allgemeinen mit den post-Werten wurden die neuen Vermeidungs-Items des CISS-post herausgelassen, damit die Skalen durch dieselbe Anzahl an Items repräsentiert wurden und somit vergleichbar waren. Heraus kam, dass sich die Intensität der allgemeinen und spezifischen Copingstile nicht deckte. Die Probandinnen hatten beim aufgaben-, emotions- und vermeidungsorientierten Copingstil – also bei allen Copingstilen – niedrigere Werte, wenn sich die Items speziell auf den TSST bezogen, als wenn sie sich auf allgemeines Coping bezogen. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass sich entweder der CISS-post, also der umformulierte CISS, nicht für die TSST-Situation eignete oder dass die Probandinnen im TSST tatsächlich weniger Coping nutzten. Die Copingstile korrelierten jedoch hochsignifikant miteinander, d. h. dass der jeweilige Copingstil zwar nicht so intensiv angewendet wurde wie im Allgemeinen von der Probandin angegeben, jedoch das Verhältnis generell gleich blieb: War ein bestimmter Copingstil bei einer Probandin allgemein stark vertreten, so war er es auch im TSST, wenn auch hier generell alle Probandinnen auf allen Skalen niedriger scorten. Anders als in Hypothese 11 vermutet, wurde der aufgabenorientierte Copingstil am intensivsten von den Probanden verwendet. Der Wert lag fast 20 Punkte höher als die Werte des emotions- und vermeidungsorientierten Copingstils. Demzufolge versuchten die Probandinnen lösungsorientiert zu arbeiten, die Situation unter Kontrolle zu bringen und zu planen, anstatt sich ihren Emotionen hinzugeben oder aus der Situation zu flüchten. Die Intervention wirkte sich dabei nicht auf die angewendeten Copingstile aus (Fragestellung 12).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es mehr Hinweise darauf gibt, dass die Interventionen vor dem TSST keine Auswirkungen auf den physiologischen und psychologischen Stress hatten. Für die instrumentelle Unterstützung wurde dies von vornherein so angenommen. Unerwartet war, dass die Ressourcenaktivierung keinen Effekt nahm, im Gegenteil: Rein deskriptiv waren in dieser Gruppe sogar höhere Ängstlichkeits-Werte zu verzeichnen als in der Kontrollgruppe. Tatsächlich war es die Massage, die am ehesten Wirkungen auf den Stress zeigte. Bei der AUC<sub>i</sub> der



Cortisolausschüttung gab es Hinweise für die Wirkung der Massage und auch bezüglich der Herzrate. Des Weiteren zeigte sich bei der Ängstlichkeit, dass am ehesten die Massage den Stress senkte. Bei Ditzen et al. (2007) zeigte sich, dass eine Massage die physiologische Stressreaktion – Cortisol als auch Herzrate – im TSST deutlich senkte. In der vorliegenden Studie gab es diesbezüglich keine solch eindeutigen Ergebnisse. Dies könnte daran liegen, dass die Massage in der Studie von Ditzen durch den Partner ausgeführt wurde. In der vorliegenden Studie handelte es sich um eine den Probandinnen völlig fremde Person. Subjektive Stresswerte wurden bei Ditzen jedoch nicht durch die Massage beeinflusst, in der vorliegenden Studie zeigte sich zumindest ein Trend. Generell gilt als nachgewiesen, dass das Gefühl von Angst durch eine Massage verringert werden kann (Moyer et al., 2004). Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Massage auf den Vagisnerv einwirkt und so physiologisches Arousal, demzufolge auch Angst, senkt (Field, 1998).

Woran kann es liegen, dass die Ressourcenaktivierung entgegen der Erwartungen nichts bewirkte? Zum einen kann es ein, dass sie zum falschen Zeitpunkt stattfand. Als die Probanden sich mit ihren Ressourcen auseinandersetzten, war die bevorstehende Aufgabe noch nicht bekannt. Die Einführung in den TSST folgte erst danach. Der „Schock“ gleich aus dem Stehgreif eine Rede halten zu müssen, könnte dazu geführt haben, dass die vorher aktivierten Ressourcen einfach nicht mehr präsent waren bzw. dass die Beschäftigung mit diesen den Anforderungen der anstehenden Aufgabe weichen musste. In zukünftigen Studien sollte also der Zeitpunkt der Intervention noch einmal überdacht werden. Die Wirkung der Massage lässt sich womöglich physiologisch begründen und hält somit länger vor, die Ressourcenaktivierung hat – wenn überhaupt – nur eine kognitive Wirkung, die rasch abklingen kann. Sie sollte daher zukünftig unmittelbar vor dem Stressor eingesetzt werden.

#### **4 Studie 3: Geschlechtsunterschiede bei einem naturalistischen Stressor (Referate)**

Die nun folgende Studie wurde 2017 bereits im Journal „Physiology and Behavior“ unter dem Titel „Sex differences in a real academic stressor, cognitive appraisal and the cortisol response“ veröffentlicht (Helbig & Backhaus, 2017). In dieser Studie wurde statt des TSSTs ein naturalistischer Stressor, nämlich das Halten eines Referats, eingesetzt. Als Kontrollbedingung diente das Referat eines Kommilitonen. Die Stichprobe bestand aus 22 Männern sowie 24 (hormonell verhütenden) Frauen. Wie in den ersten beiden Studien wurden physiologische und subjektive Stressmaße sowie das Schlaftagebuch erhoben. Anders als in den Studien 1 und 2 konnte der Stressor jedoch antizipiert werden, es konnte also untersucht werden, ob der Schlaf durch einen anstehenden Stressor, der am nächsten Tag stattfinden würde, beeinflusst wurde. Besonderer Fokus wurde zudem auf die kognitive Stressbewertung gelegt, bei der es schon in Studie 1 deutliche Geschlechtereffekte gab. Die kognitive Bewertung wurde in bisherigen Studien in diesem Bereich nicht berücksichtigt, zudem wurde auch das subjektive Stressempfinden bisher nur punktuell erhoben. Diesbezüglich wurde in der nun folgenden Studie wie auch schon in Studie 1 anders vorgegangen, indem das subjektive Stressempfinden parallel zu den physiologischen Stressparametern erfragt wurde. Die Ergebnisse zeigten keinen signifikanten Geschlechterunterschied hinsichtlich der physiologischen Stressreaktion im eigenen Referat, subjektiv waren die Frauen jedoch gestresster. Sie wiesen außerdem bei der kognitiven Bewertung (wie auch schon in Studie 1) in Kontroll- sowie Stressbedingung unvorteilhaftere Werte auf als Männer. Sie empfanden das Referat als bedrohlich, während Männer es als Herausforderung betrachteten. Zudem bewerteten sie im Gegensatz zu den Männern auch das Referat des Kommilitonen als bedrohlich und herausfordernd. Obwohl zumindest die Frauen in der ersten Studie eine höhere Anfälligkeit für stressbezogene Schlafstörungen angaben, konnte in der dritten Studie kein Geschlechterunterschied festgemacht werden bezüglich des Schlafes vor einem stressreichen Ereignis.

## 4.1 Hypothesen

Die Hypothesen werden nach Themen geordnet in mehreren Abschnitten vorgestellt. Die statistischen Hypothesen befinden sich in der jeweiligen Tabelle, die dem Abschnitt folgt.

### 4.1.1 Hypothesen 1 und 2: Physiologischer Stress

Felduntersuchungen demonstrierten bisher, dass Prüfungen zu messbarem Stress führen (Lewis et al., 2007; Merz & Wolf, 2015; Schoofs et al., 2008; Singh et al., 2012; Spangler, 1997; Spangler et al., 2002). Dies führte zur Formulierung der ersten Hypothese. Die meisten in Abschnitt 1.9.1 vorgestellten Studien weisen darauf hin, dass naturalistische Stressoren bzw. Prüfungen bei Männern zu einer stärkeren Cortisolreaktion führen als bei Frauen. Jedoch fällt auf, dass hormonell verhütende Frauen, wie sie auch in der Stichprobe der vorliegenden Studie vorkommen, den Männern in ihrer Stressreaktion eher gleichen. Daher wurde angenommen, dass hinsichtlich des Cortisols kein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen bestehen würde (Hypothese 2).

- Hypothese 1: Das Halten eines Referats löst eine signifikant höhere Cortisolausschüttung aus als das Zusehen bei einem Referat eines Kommilitonen. ( $AUC_g$ ,  $AUC_i$ , Peak, Delta, einzelne Cortisolmesswerte)
- Hypothese 2.1: Der Verlauf der Cortisolausschüttung in Reaktion auf das eigene Referat ist bei Männern und Frauen nicht signifikant unterschiedlich. (Einzelne Cortisolmesswerte)
- Hypothese 2.2: Die Cortisolgesamtausschüttung während des eigenen Referats ist bei Männern und Frauen nicht signifikant unterschiedlich. ( $AUC_g$ )
- Hypothese 2.3: Es gibt keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Cortisolausschüttung. (Cortisolmesswerte,  $AUC_g$ )
- Hypothese 2.4: Die zusätzlich zur Baseline entstehende Cortisolausschüttung während des eigenen Referats ist bei Männern und Frauen nicht signifikant unterschiedlich. ( $AUC_i$ )

- Hypothese 2.5: Es gibt keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die zusätzlich zur Baseline entstehende Cortisolausschüttung. (AUC<sub>i</sub>)
- Hypothese 2.6: Der Cortisol-Peak nach Beginn des eigenen Referats ist bei Männern und Frauen nicht signifikant unterschiedlich. (Peak)
- Hypothese 2.7: Es gibt keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf den Cortisol-Peak. (Peak)
- Hypothese 2.8: Das Cortisol-Delta nach Beginn des eigenen Referats ist bei Männern und Frauen nicht signifikant unterschiedlich. (Delta)
- Hypothese 2.9: Es gibt keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf das Cortisol-Delta. (Delta)

Tabelle 29

Überblick der statistischen Hypothesen zum physiologischen Stress in der Referats-Studie

Hypothese	H0	H1
1	<i>Physiologischer Stress (Cortisol)</i>	
1.1	$M_{\text{eigenes Referat}} = M_{\text{Referat des Kommilitonen}}$	$M_{\text{eigenes Referat}} > M_{\text{Referat des Kommilitonen}}$
2	<i>Geschlechterunterschied bzgl. Cortisol</i>	
2.1	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Messwiederholung}} \geq .05^*$	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Messwiederholung}} < .05$
2.2	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
2.3	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} \geq .05^*$	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} < .05$
2.4	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
2.5	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} \geq .05^*$	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} < .05$
2.6	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
2.7	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} \geq .05^*$	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} < .05$
2.8	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
2.9	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} \geq .05^*$	$p_{\text{Geschlecht} \times \text{Bedingung}} < .05$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

#### **4.1.2 Hypothesen 3 und 4: Subjektiver Stress**

In vielen Studien (Lewis et al., 2007; Merz & Wolf, 2015; Schoofs et al., 2008; Singh et al., 2012; Spangler, 1997; Spangler et al., 2002) konnte bisher bestätigt werden, dass das subjektive Stressempfinden in Prüfungssituationen ansteigt (Hypothese 3). Die Ergebnislage zum Geschlechterunterschied beim subjektiven Stress bezüglich naturalistischer Stressoren ist wie in Abschnitt 1.9.2 dargestellt heterogen. Der Großteil der Studien stellte jedoch keine Geschlechterunterschiede bezüglich des subjektiven Stressempfindens heraus. In Anbetracht dessen, dass auch bei Studie 1 kein deutlicher Geschlechterunterschied festzustellen war, wurde dies auch für die subjektiven Werte (subjektives Stressempfinden und Nervosität) von Studie 3 angenommen (Hypothese 4).

- Hypothese 3.1: Das eigene Referat führt zu mehr Nervosität als das Referat des Kommilitonen. (Nervositäts-Skala)
- Hypothese 3.2: Das eigene Referat führt zu einem höheren subjektiven Stressempfinden als das Referat des Kommilitonen. (Subjektive Stressskala)
- Hypothese 4.1: Frauen reagieren nicht subjektiv nervöser auf das eigene Referat als Männer. (Nervositäts-Skala)
- Hypothese 4.2: Es gibt keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Nervosität. (Nervositäts-Skala)
- Hypothese 4.3: Frauen reagieren nicht subjektiv gestresster auf das eigene Referat als Männer. (Subjektive Stressskala)
- Hypothese 4.4: Es gibt keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf den subjektiven Stress. (Subjektive Stressskala)

Tabelle 30

Überblick der statistischen Hypothesen zum subjektiven Stress in der Referats-Studie

Hypothese	H0	H1
3	<i>Subjektive Werte</i>	
3.1	einzelne Werte der Nervositäts-Skala	$M_{\text{eigenes Referat}} = M_{\text{Referat des Kommilitonen}}$
3.2	einzelne Werte der subjektiven Stressskala	$M_{\text{eigenes Referat}} > M_{\text{Referat des Kommilitonen}}$
4	<i>Geschlechterunterschied bzgl. subj. Werte</i>	
4.1	einzelne Werte der Nervositäts-Skala	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$
4.2	einzelne Werte der Nervositäts-Skala	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
4.3	einzelne Werte der subjektiven Stressskala	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05^*$
4.4	einzelne Werte der subjektiven Stressskala	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$

Hinweis. \* Hier wird die H0 angenommen.

#### 4.1.3 Hypothesen 5 und 6: Kognitive Bewertung

Da Prüfungssituationen wie oben erwähnt zu physiologischen sowie subjektiven Stressreaktionen führen, wird dementsprechend angenommen, dass sie auch kognitiv als Stressor bewertet werden (Hypothese 5). Die Hypothesen zum Geschlechterunterschied basieren auf den Ergebnissen von Studie 1 und der Studie von Juster et al. (2016). Es wird nicht nur angenommen, dass Frauen das Halten des Referats kognitiv als stressreicher ansehen, sondern auch, dass sie durch das Referat stärker beeinflusst werden als Männer, dass also der Unterschied zwischen Stress- und Ruhebedingung bei den Frauen größer ausfällt als bei den Männern (Hypothese 6).

- Hypothese 5.1: Das eigene Referat wird als bedrohlicher und herausfordernder bewertet als das Referat des Kommilitonen. (PASA-Bedrohung, PASA-Herausforderung)
- Hypothese 5.2: Beim eigenen Referat sind die Kontrollerwartung und das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten geringer als beim Referat des

Kommilitonen. (PASA-Kontrollerwartung, PASA-Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten)

- Hypothese 6.1: Frauen nehmen das anstehende eigene Referat als bedrohlicher wahr als Männer. (PASA-Bedrohung)
- Hypothese 6.2: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Werte der Skala Bedrohung des PASA: Frauen nehmen das eigene Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen als signifikant bedrohlicher wahr als Männer. (PASA-Bedrohung)
- Hypothese 6.3: Frauen nehmen das anstehende eigene Referat als herausfordernder wahr als Männer. (PASA-Herausforderung)
- Hypothese 6.4: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Werte der Skala Herausforderung des PASA: Frauen nehmen das eigene Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen als signifikant herausfordernder wahr als Männer. (PASA-Herausforderung)
- Hypothese 6.5: Frauen haben eine geringere Kontrollerwartung bezüglich des anstehenden eigenen Referats als Männer. (PASA-Kontrollerwartung)
- Hypothese 6.6: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Werte der Skala Kontrollerwartung des PASA: Frauen erwarten weniger Kontrolle im Hinblick auf das eigene Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen als Männer. (PASA-Kontrollerwartung)
- Hypothese 6.7: Frauen haben ein geringeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten bezüglich des anstehenden eigenen Referats als Männer. (PASA-Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten)
- Hypothese 6.8: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Werte der Skala Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten des PASA: Frauen haben im Hinblick auf ihr eigenes Referat ein geringeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen als Männer. (PASA-Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten)

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

- Hypothese 6.9: Der globale Stressindex des PASA fällt bei den Frauen in der Stressbedingung weniger vorteilhaft (also im positiven Wertebereich) aus als bei den Männern. (PASA-Stressindex)
- Hypothese 6.10: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf den Stressindex des PASA: Frauen haben im Hinblick auf ihr eigenes Referat einen unvorteilhafteren (also positiveren) Stressindex im Vergleich zum Stressindex im Hinblick auf das Referat eines Kommilitonen als Männer. (PASA-Stressindex)

Tabelle 31

Überblick der statistischen Hypothesen zur kognitiven Bewertung in der Referats-Studie

Hypothese	H0	H1
5 <i>Kognitive Bewertung</i>		
5.1 PASA-Bedrohung, PASA-Herausforderung	$M_{\text{eigenes Referat}} = M_{\text{Referat}}$ des Kommilitonen	$M_{\text{eigenes Referat}} > M_{\text{Referat}}$ des Kommilitonen
5.2 PASA-Kontrollerwartung, PASA-Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten	$M_{\text{eigenes Referat}} = M_{\text{Referat}}$ des Kommilitonen	$M_{\text{eigenes Referat}} < M_{\text{Referat}}$ des Kommilitonen
6 <i>Geschlechterunterschied bzgl. kognitiver Bewertung</i>		
6.1 PASA-Bedrohung	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
6.2 PASA-Bedrohung	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.3 PASA-Herausforderung	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
6.4 PASA-Herausforderung	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.5 PASA-Kontrollerwartung	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
6.6 PASA-Kontrollerwartung	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.7 PASA-Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
6.8 PASA-Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
6.9 PASA-Stressindex	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
6.10 PASA-Stressindex	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$



#### 4.1.4 Hypothesen 7 und 8: Schlaf

In Studie 1 kam heraus, dass Frauen anfälliger für stressbezogene Schlafstörungen waren. Zwar schliefen sie hier nach einem stressreichen Ereignis am Abend subjektiv nicht signifikant schlechter als Männer, jedoch handelte es sich um einen Stressor, der keine realen Konsequenzen hatte und zum Zeitpunkt des Schlafes bereits vorbei war. Ein am nächsten Tag anstehendes Referat könnte sich jedoch anders auswirken. Daher wird angenommen, dass in der Gesamtstichprobe vor dem eigenen anstehenden Referat schlechter geschlafen wird als vor dem Referat eines Kommilitonen (Hypothese 7) und dass dieser Effekt bei Frauen stärker ist als bei Männern (Hypothese 8).

- Hypothese 7: Die Schlafparameter (Schlafqualität, Gefühl des Erholt-Seins, Einschlafdauer, Aufwachfrequenz und Schlafdauer) sind in der Nacht vor dem eigenen Referat signifikant schlechter als vor dem Referat eines Kommilitonen. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.1: Die subjektiv berichtete Schlafqualität von Frauen ist in der Nacht vor dem eigenen Referat signifikant schlechter als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.2: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die subjektive Schlafqualität: Frauen berichten vor dem eigenen Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen schlechter zu schlafen als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.3: Das Gefühl des Erholt-Seins von Frauen ist am Morgen, an dem das eigene Referat stattfindet, signifikant schlechter als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.4: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf das Gefühl des Erholt-Seins: Frauen berichten vor dem eigenen Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen ein geringeres Gefühl des Erholt-Seins als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.5: Die subjektiv berichtete Einschlafdauer von Frauen ist am Abend vor dem eigenen Referat signifikant länger als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.6: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die

Einschlafdauer: Frauen berichten vor dem eigenen Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen eine geringere Einschlafdauer als Männer. (Schlafstagebuch)

- Hypothese 8.7: Frauen wachen in der Nacht vor dem eigenen Referat signifikant häufiger auf als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.8: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Aufwachfrequenz: Frauen berichten in der Nacht vor dem eigenen Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen häufiger aufgewacht zu sein als Männer. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.9: Die subjektiv berichtete Schlafdauer von Frauen ist in der Nacht vor dem eigenen Referat signifikant kürzer als bei Männern. (Schlafstagebuch)
- Hypothese 8.10: Es gibt einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung (eigenes Referat oder Referat eines Kommilitonen) auf die Schlafdauer: Frauen berichten vor dem eigenen Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen eine geringere Schlafdauer als Männer. (Schlafstagebuch)

Tabelle 32

Überblick der statistischen Hypothesen zum Schlaf in der Referats-Studie

Hypothese	H0	H1
7 Schlafstagebuch	$M_{\text{eigenes Referat}} = M_{\text{Referat des Kommilitonen}}$	$M_{\text{eigenes Referat}} \neq M_{\text{Referat des Kommilitonen}}$
8 <i>Geschlechterunterschied bzgl. Schlaf</i>		
8.1 Schlafstagebuch-Schlafqualität	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
8.2 Schlafstagebuch- Schlafqualität	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
8.3 Schlafstagebuch-Gefühl d. Erholt-Seins	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
8.4 Schlafstagebuch- Gefühl d. Erholt-Seins	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
8.5 Schlafstagebuch-Einschlafdauer	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
8.6 Schlafstagebuch- Einschlafdauer	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
8.7 Schlafstagebuch-Aufwachfrequenz	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
8.8 Schlafstagebuch-Aufwachfrequenz	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
8.9 Schlafstagebuch-Schlafdauer	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} < M_{\text{Männer}}$
8.10 Schlafstagebuch-Schlafdauer	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$

## 4.2 Stichprobe

Die Probanden für diese Studie wurden rund um die Universität Bonn herum rekrutiert mittels Aushängen, Flyern und Werbungen in Vorlesungen sowie Seminaren. Interessenten meldeten sich entweder durch direkte Ansprache oder via E-Mail. Sie bekamen daraufhin eine Antwort-Email mit einer Probandeninformation und dem Ablauf der Studie (Anhang O). Die Stichprobe bestand aus 24 weiblichen Psychologiestudenten, die hormonell verhüteten, und 22 männlichen Studenten der Fachrichtungen Psychologie, Biologie und Politik. Das Alter lag zwischen 19 und 51 Jahren, der Mittelwert lag bei  $M = 23.35$  ( $SD = 6.59$ ). Mit einem Screening-Fragebogen (Anhang P) wurden psychische und körperliche Erkrankungen abgefragt und nur Teilnehmer eingeschlossen, die gesund waren, einen BMI im Normbereich hatten (zwischen 19 und 28) und nicht übermäßig Alkohol konsumierten (Frauen: 10 g/Tag, Männer: 20 g/Tag). Es meldeten sich drei Interessenten, die Raucher waren. Sie wurden als Probanden eingeschlossen, da es sich als schwierig gestaltete für diese Studie eine genügend große Stichprobe zu erreichen. Im Nachhinein konnten bei diesen Probanden keine Ausreißer im Cortisol festgemacht werden. Es wurden Frauen erhoben, die oral verhüteten. Die Phase des Menstruationszyklus konnte nicht standardisiert werden, da die Referate von festen Terminen abhängig waren.

## 4.3 Ablauf

Damit alle Testungen zu einem ähnlichen Zeitpunkt stattfinden konnten, um den Störfaktor der Zirkadianität der Cortisolausschüttung möglichst gering zu halten, wurden in Absprache mit den Probanden Referate ausgewählt, die zwischen 10.00 und 14.00 Uhr lagen. Die Referate gehörten zum Curriculum der Probanden, waren also mit realen Konsequenzen verbunden. Es gab eine Stress- und eine Ruhebedingung, zwischen denen mindestens eine Woche Abstand lag. In der Stressbedingung hielten die Probanden ihr eigenes Referat, in der Ruhebedingung waren sie Zuschauer bei einem Referat eines ihrer Kommilitonen. Die Reihenfolge der Bedingungen war ausgeglichen. 12 Frauen durchliefen zuerst die Stressbedingung und dann die Kontrollbedingung, bei den restlichen 12 Frauen war dies umgekehrt. Bei den Männern durchliefen 11 zuerst die Stressbedingung und die

restlichen 11 zuerst die Kontrollbedingung. Beide Bedingungen folgten dem gleichen Ablauf: 45 Minuten vor Beginn des Seminars trafen die Probanden auf die Versuchsleiter. Wie auch schon in den anderen beiden Studien diente dies zum einen dem Zweck, den ersten Cortisolwert, der vor dem Referat erhoben wurde, nicht durch eine bewegungsreiche Anreise zu verfälschen. Zum anderen wurde die Zeit genutzt, um den Probanden Fragebögen vorzulegen und die Einwilligungserklärung unterschreiben zu lassen (Anhang Q). Für die vorliegende Studie relevant waren dabei der PASA und das Morgenprotokoll des Schlaftagebuchs. Eine Minute vor dem Referat, direkt danach sowie 15, 30 und 45 Minuten nach dem Referat wurden Cortisolproben entnommen und parallel dazu subjektive Nervosität sowie subjektives Stressempfinden via einer 6-stufigen Likert-Skala erfasst. Insgesamt gab es also fünf Messzeitpunkte, zu denen Cortisol und subjektive Werte erhoben wurden. Die Probanden wurden darüber informiert, dass sie bis zu einer Stunde vor der Testung weder Medikamente, noch Zigaretten, Getränke oder jegliche Nahrung außer Wasser zu sich nehmen durften. Alkoholkonsum war in den letzten 24 Stunden vor der Testung untersagt.

#### **4.3.4 Physiologische Messungen und Fragebögen**

Cortisol wurde wie in Abschnitt 2.3.3 beschrieben mittels Salivetten entnommen und nach dem gleichen Verfahren wie oben genannt gelagert und analysiert. Subjektives Stressempfinden und Nervosität wurden mit einer 6-stufigen Likert-Skala erhoben. Nervosität wurde dabei durch die Ausdrücke „gelassen“ (= 1), „mäßig gelassen“ (= 2), „wenig gelassen“ (= 3), „wenig nervös“ (= 4), „mäßig nervös“ (= 5) und „nervös“ (= 6) abgebildet und das Stressempfinden durch eine Skala, die von „sehr gestresst“ (= 1), über „mäßig gestresst“ (= 2), „etwas gestresst“ (= 3), „etwas entspannt“ (= 4), „mäßig entspannt“ (= 5) bis hin zu „entspannt“ (= 6) reichte. Um die Ergebnisse später besser interpretieren zu können, wurde die Stressskala rekodiert, sodass 1 für entspannt stand und 6 für gestresst. Ein höherer Wert bedeutete somit auf der Nervositäts- sowie auf der Stressskala demnach ein stärkeres bzw. schlechteres subjektives Empfinden.

Der PASA wurde in Abschnitt 2.3.1 bereits ausführlich vorgestellt. Beim Schlafstagebuch (Abschnitt 2.3.1) wurde nur das Morgenprotokoll am Testungstag erfasst, es wurden also Schlafqualität, Gefühl des Erholt-Seins, die Einschlafdauer, Aufwachfrequenz und die Schlafdauer für die Nacht inkl. Morgen vor dem eigenen Referat bzw. dem Referat des Kommilitonen erfragt. Wie schon in Studie 1 wurden die Skalen für Schlafqualität und Gefühl des Erholt-Seins so umgepolt, dass höhere Werte für eine gute Schlafqualität bzw. ein starkes Gefühl des Erholt-Seins standen.

#### **4.4 Statistische Verfahren**

Wie schon in Studie 1 wurden auch in Studie 3  $AUC_g$  für die Cortisolgesamtausschüttung,  $AUC_i$  für die zusätzlich zur Baseline entstehende Cortisolausschüttung, der Peak sowie das Delta (Differenz zwischen Peak und Baseline) berechnet.

Dreifaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung mit Geschlecht, Messzeitpunkten und Bedingung als unabhängige Variablen und Cortisol bzw. Nervosität und Stressempfinden als abhängige Variablen wurden durchgeführt, um herauszufinden, welchen Einfluss das Geschlecht, der Messzeitpunkt und die Bedingung sowie Interaktionen dieser Variablen auf die physiologische sowie subjektive Stressreaktion nehmen. Zusätzliche  $t$ -Tests verglichen die einzelnen Messzeitpunkte zwischen Männern und Frauen, um herausfinden zu können, zu welchen Messzeitpunkten sich Frauen und Männer unterschieden. Zweifaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung wurden gerechnet, um den Einfluss der Bedingung, des Geschlechts und deren Interaktion auf die AUCs, den Peak, das Delta, die einzelnen PASA-Skalen und die Schlafvariablen zu analysieren. Die Greenhouse-Geißer-Korrektur wurde angewendet, sobald die Sphärizität verletzt wurde. Weitere  $t$ -Tests verglichen die AUCs, den Peak, das Delta, die PASA-Skalen und die Schlafvariablen zwischen den beiden Geschlechtern jeweils in der Stress- und der Ruhebedingung.

Alle Variablen wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Bei nicht normalverteilten Variablen wurden non-parametrische Alternativen gerechnet, deren Ergebnisse jedoch nur berichtet wurden, sofern sie von denen der parametrischen Tests abwichen. Es wurden größtenteils Standardabweichungen

berichtet, in einigen Abbildungen wurden zwecks Übersichtlichkeit Standardfehler angegeben; hierauf wurde an den gegebenen Stellen hingewiesen.

Wie in Studie 1 galt für alle Tests ein Alpha-Niveau von  $\alpha = .05$  und es wurde auf eine Alpha-Fehler-Korrektur verzichtet (siehe Abschnitt 2.4). Im Falle von gerichteten Hypothesen wurden die  $p$ -Werte der  $t$ -Tests halbiert (sofern die Richtung des Unterschieds hypothesenkonform war). Effektstärken wurden als Cohens  $d$  ( $t$ -Tests) oder partielles  $\eta^2$  (ANOVA mit Messwiederholung) angegeben. Alle Berechnungen wurden mit SPSS, Version 22 durchgeführt.

## 4.5 Ergebnisse

Es stellte sich heraus, dass folgende Variablen normalverteilt waren: Cortisol-Peak,  $AUC_g$ , die Cortisolwerte der Stressbedingung (ausgenommen Cortisolwert 2), die Cortisolwerte der Ruhebedingung (ausgenommen Cortisolwert 5) und die PASA-Skalen (außer Herausforderung und Kontrollüberzeugung in der Ruhebedingung und die Zweitbewertung in der Stressbedingung). Nicht normalverteilt waren das Delta, die  $AUC_i$ , alle subjektiven Ratings und alle Schlafvariablen außer der Schlafdauer in der Stressbedingung. Die Ergebnisse werden wieder nach Hypothesen geordnet vorgestellt.

### 4.5.4 Ergebnisse zum physiologischen Stress

Bei der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung wurde die Greenhouse-Geißer-Korrektur angewendet, da der Test auf Sphärizität signifikant wurde (Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 50.637$ ,  $p < .001$ ). Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(2.357,103.700)} = 34.826$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .759$ ), der Bedingung ( $F_{(1,44)} = 21.888$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .332$ ) und ein signifikanter Interaktionseffekt dieser beiden Variablen ( $F_{(2.962,103.346)} = 6.440$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .128$ ), jedoch kein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,44)} = 0.003$ ,  $p = .958$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ), kein Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht ( $F_{(1,44)} = 0.221$ ,  $p = .641$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .005$ ) und kein Interaktionseffekt von Messzeitpunkt, Bedingung und Geschlecht ( $F_{(2.962,103.346)} = 0.372$ ,  $p = .771$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .008$ ). Die Cortisolverläufe

beider Bedingungen sind in Abbildung 13 zu sehen. Die *t*-Tests zeigten, dass sich Männer und Frauen zu keinem der Messzeitpunkte signifikant unterschieden, weder in der Stress- noch der Ruhebedingung (Tabelle 33).

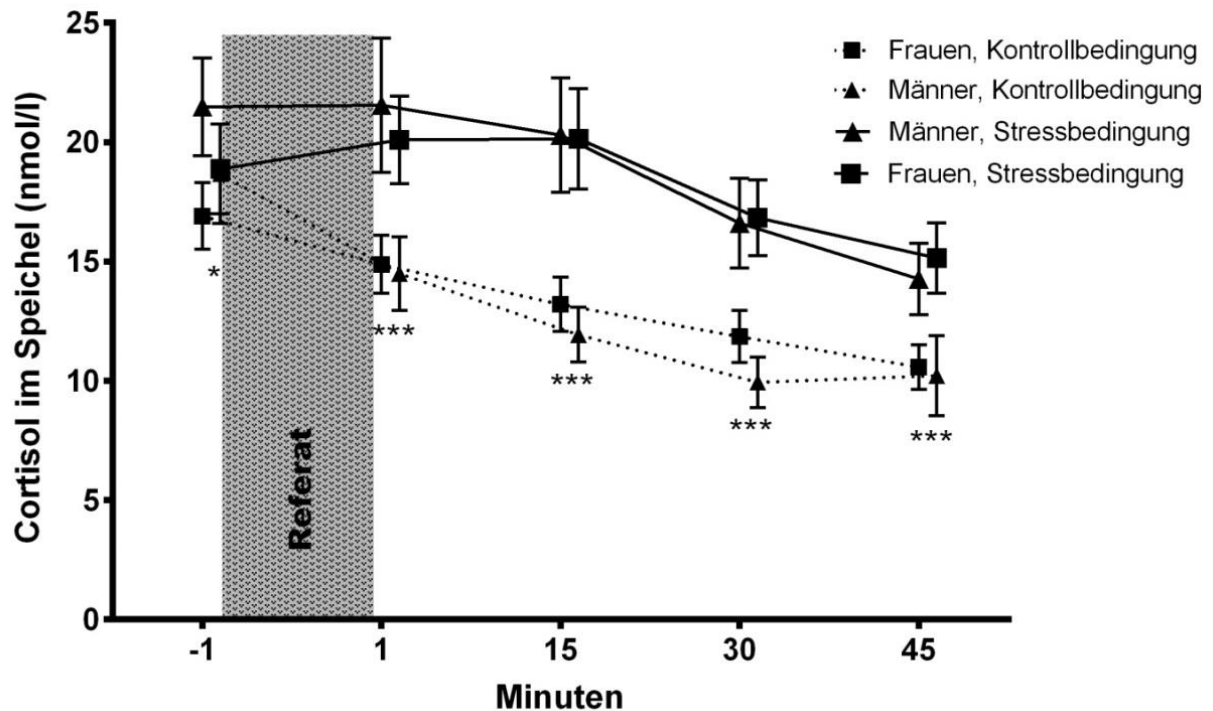


Abbildung 13. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen vor/nach dem eigenen Referat sowie in der Kontrollbedingung (Referat eines Kommilitonen). Angegeben sind die Standardfehler. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen bezogen auf die Gesamtstichprobe sind markiert mit \* ( $p < .05$ ), \*\*\* ( $p < .001$ ). Es gab keine Geschlechterunterschiede.

Tabelle 33

Ergebnisse der *t*-Tests zu den einzelnen Cortisolmesswerten von Männern und Frauen in Stress- und Ruhebedingung der Referats-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	<i>t</i>	df	<i>p</i>	<i>d</i>
Stressbedingung						
Cortisol 1	18.878 ± 9.228	21.480 ± 9.633	-0.935	44	.178	0.276
Cortisol 2	20.097 ± 8.983	21.555 ± 13.232	-0.433	44	.334	0.124
Cortisol 3	20.143 ± 10.316	20.304 ± 11.242	-0.051	44	.480	0.015
Cortisol 4	16.833 ± 7.784	16.612 ± 8.792	0.091	44	.928	-0.027
Cortisol 5	15.147 ± 7.252	14.267 ± 7.060	0.415	44	.680	-0.123
Kontrollbedingung						
Cortisol 1	16.909 ± 6.832	18.673 ± 9.756	-0.715	44	.478	0.211
Cortisol 2	14.883 ± 5.975	14.497 ± 7.238	0.198	44	.844	-0.058
Cortisol 3	13.208 ± 5.578	11.933 ± 5.399	0.787	44	.436	-0.232
Cortisol 4	11.853 ± 5.326	9.945 ± 4.970	1.252	44	.217	-0.370
Cortisol 5	10.582 ± 4.595	10.222 ± 7.841	0.192	44	.849	-0.057

Die Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung mit der  $AUC_g$  als abhängiger und Geschlecht und Bedingung als unabhängigen Variablen zeigten einen signifikanten Haupteffekt der Bedingung ( $F_{(1,44)} = 23.925$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .352$ ), keinen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,44)} = 0.073$ ,  $p = .788$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .002$ ) und keinen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung ( $F_{(1,44)} = 0.251$ ,  $p = .619$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .006$ ). Zur  $AUC_i$  waren die Ergebnisse ähnlich (Haupteffekt der Bedingung:  $F_{(1,44)} = 16.881$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .277$ ; Haupteffekt des Geschlechts  $F_{(1,44)} = 0.061$ ,  $p = .806$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .001$ ; Interaktionseffekt:  $F_{(1,44)} = 0.056$ ,  $p = .814$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .001$ ), auch beim Delta wurde ausschließlich der Haupteffekt der Bedingung signifikant (Haupteffekt der Bedingung:  $F_{(1,44)} = 20.696$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .320$ ; Haupteffekt des Geschlechts  $F_{(1,44)} = 0.425$ ,  $p = .518$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .010$ ; Interaktionseffekt:  $F_{(1,44)} = 0.003$ ,  $p = .954$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ), ebenso beim Peak (Haupteffekt der Bedingung:  $F_{(1,44)} = 21.346$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .320$ ; Haupteffekt des Geschlechts  $F_{(1,44)} = 1.226$ ,  $p = .274$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .027$ ;



Interaktionseffekt:  $F_{(1,44)} = 0.102$ ,  $p = .751$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .002$ ). In Tabelle 34 sind die Mittelwerte des Peaks, des Deltas, der  $AUC_g$  und der  $AUC_i$  zusammen mit den  $t$ -Test-Ergebnissen angegeben.

Tabelle 34

Ergebnisse der  $t$ -Tests zum Geschlechterunterschied bei den einzelnen Cortisolparametern in der Referats-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	$t$	df	$p$	$d$
Stressbedingung						
Cortisol-Peak	23.367 ± 10.155	26.651 ± 11.881	-1.011	44	.159	0.298
Cortisoldelta	4.489 ± 5.951	5.172 ± 6.791	-0.363	44	.359	0.107
Cortisol $AUC_g$	837.820 ± 388.496	844.514 ± 435.533	-0.055	44	.478	0.016
Cortisol $AUC_i$	111.191 ± 181.267	98.826 ± 163.781	0.241	44	.405	-0.071
Kontrollbedingung						
Cortisol-Peak	16.967 ± 6.832	19.301 ± 10.529	-0.899	44	.187	0.265
Cortisoldelta <sup>a</sup>	0.058 ± 0.205	0.628 ± 2.485	-1.071	44	.148	0.331
Cortisol $AUC_g$	584.637 ± 247.567	522.517 ± 247.030	0.700	44	.244	-0.251
Cortisol $AUC_i$	0.402 ± 1.793	0.110 ± 0.514	0.737	44	.233	-0.217

#### 4.5.5 Ergebnisse zum subjektiven Stress

Der subjektive Stress wurde mittels der Variablen "subjektives Stressempfinden" und Nervosität parallel zu den fünf Cortisolmesszeitpunkten erhoben und somit auch mittels einer dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung analysiert. Der Test auf Sphärizität wurde signifikant (Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 40.351$ ,  $p < .001$ ). Es ergab sich ein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(2.866,126.107)} = 58.396$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .570$ ), der Bedingung ( $F_{(1,44)} = 25.386$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .366$ ), ein signifikanter Interaktionseffekt von Bedingung und Messzeitpunkt ( $F_{(2.866,130.774)} = 36.446$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .453$ ), Geschlecht und Bedingung ( $F_{(1,44)} = 5.850$ ,  $p = .020$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .117$ ) sowie Geschlecht, Bedingung und Messzeitpunkt ( $F_{(2.972, 130.774)} = 4.549$ ,  $p = .005$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .094$ ), nicht aber von Geschlecht und Messzeitpunkt ( $F_{(2.866,$

$_{126.107} = 1.161$ ,  $p = .327$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .026$ ). Nicht signifikant wurde außerdem der Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,44)} = 0.941$ ,  $p = .337$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .021$ ). Post-hoc-Tests zeigten, dass sich die beiden Bedingungen über die Gesamtstichprobe zu allen Messzeitpunkten unterschieden (alle  $p < .001$ , bis auf den ersten Messzeitpunkt:  $p = .031$ ). Die Verläufe des subjektiven Stressempfindens in beiden Bedingungen sind in den Abbildungen 14 und 15 zu betrachten, in denen zudem die Ergebnisse der Post-hoc-Tests berücksichtigt werden, die verdeutlichen, zu welchen Zeitpunkten Geschlechterunterschiede bestanden.

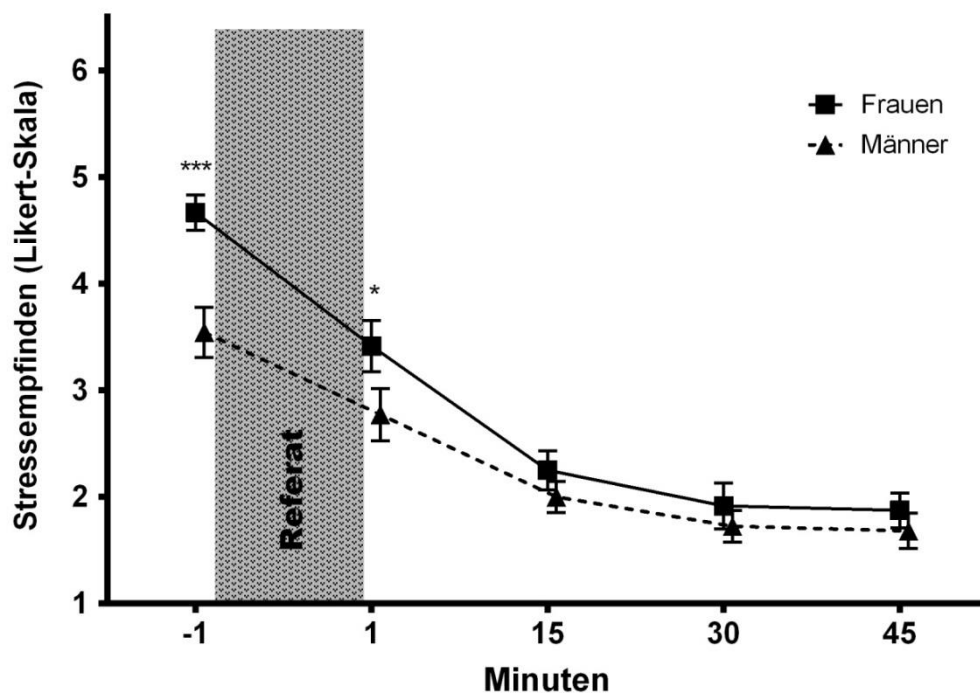


Abbildung 14. Mittelwerte und Standardfehler des Stressempfindens (1 = entspannt, 6 = sehr gestresst) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat. Signifikante Unterschiede sind markiert mit \* ( $p = .071$ ) und \*\*\* ( $p < .001$ ).

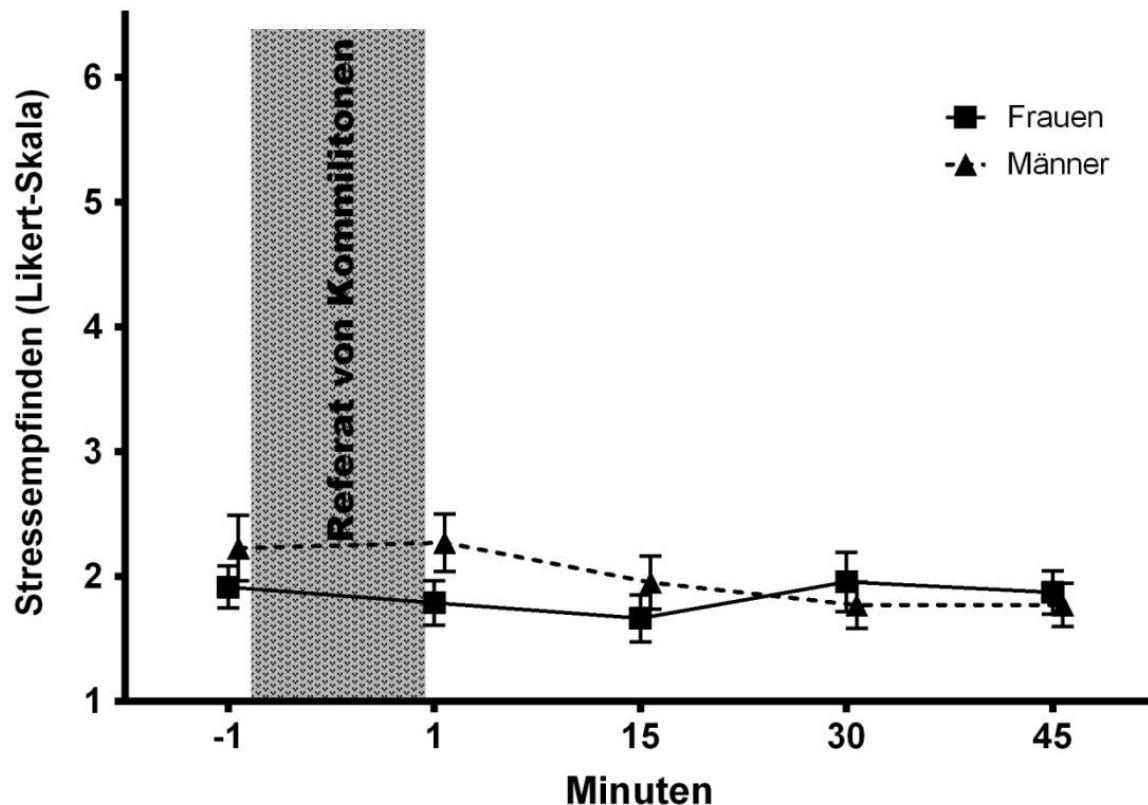


Abbildung 15. Mittelwerte und Standardfehler des Stressempfindens (1 = entspannt, 6 = sehr gestresst) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat eines Kommilitonen.

Für Nervosität wurde der Test auf Sphärizität bei der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung signifikant (Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 28.929$ ,  $p = .001$ ). Die Ergebnisse entsprechen denen des subjektiven Stresses (Haupteffekt des Messzeitpunktes:  $F_{(2.442,107.453)} = 44.090$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .501$ ; Interaktionseffekt Messzeitpunkt x Geschlecht:  $F_{(2.442,107.453)} = 0.338$ ,  $p = .756$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .008$ ; Haupteffekt der Bedingung:  $F_{(1,44)} = 38.681$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .468$ ; Interaktionseffekt Bedingung x Geschlecht:  $F_{(1,44)} = 12.289$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .218$ ; Interaktionseffekt Messzeitpunkt x Bedingung:  $F_{(3.166,139.308)} = 36.306$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .452$ ; Interaktionseffekt Messzeitpunkt x Bedingung x Geschlecht:  $F_{(3.166,139.308)} = 3.580$ ,  $p = .014$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .075$ ). Der Verlauf der Nervosität ist für beide Bedingungen in den Abbildungen 16 und 17 dargestellt. Die  $t$ -Test-Ergebnisse, die die Geschlechter zu den einzelnen Messzeitpunkten verglichen, sind in die Abbildungen integriert.

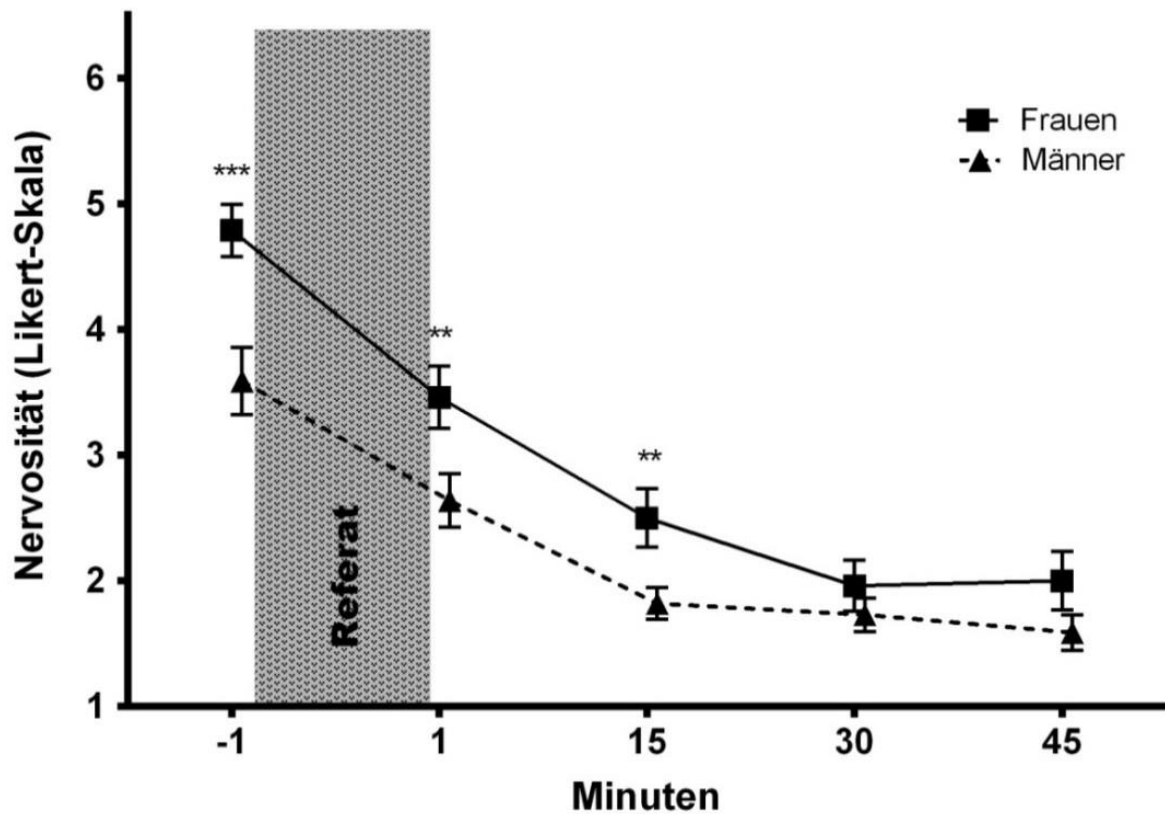


Abbildung 16. Mittelwerte und Standardfehler von Nervosität (1 = gelassen, 6 = nervös) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat. Signifikante Unterschiede sind markiert mit \*\* ( $p < .01$ ) und \*\*\* ( $p < .001$ ).

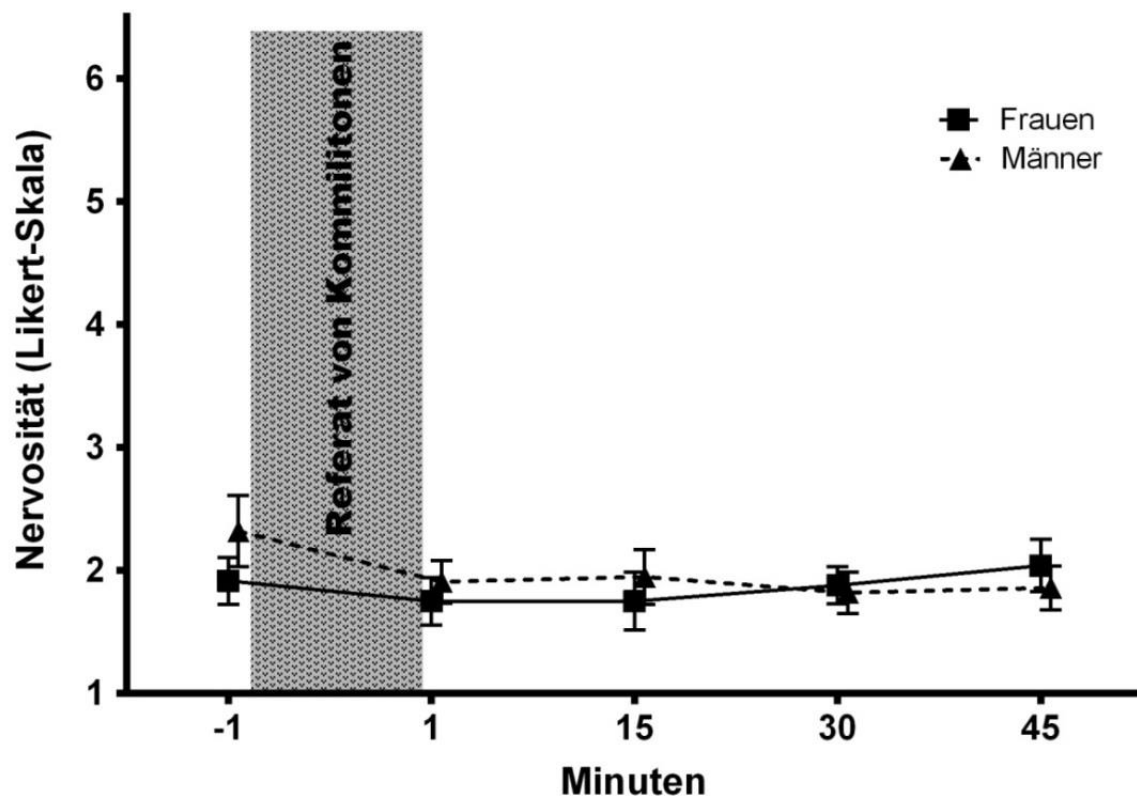


Abbildung 17. Mittelwerte und Standardfehler von Nervosität (1 = gelassen, 6 = nervös) bei Männern und Frauen vor/nach einem Referat eines Kommilitonen.

#### 4.5.6 Ergebnisse zur kognitiven Bewertung

Die Ergebnisse der einzelnen  $t$ -Tests, bei denen Männer und Frauen bezüglich aller PASA-Skalen für jede Bedingung verglichen wurden, befinden sich in Tabelle 47 in Anhang A. Zur besseren Übersicht wurden die  $t$ -Test-Ergebnisse in Abbildung 18 integriert, in der der Vergleich der PASA-Ergebnisse beider Bedingungen und beider Geschlechter bildlich veranschaulicht wurde. Angemerkt werden muss hierbei, dass das signifikante Ergebnis zur Skala Herausforderung in der Ruhebedingung im nonparametrischen Test knapp nicht signifikant wurde ( $p = .058$ ). Für jede der PASA-Skalen wurde zudem eine zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung durchgeführt, bei der Stressbedingung und Ruhebedingung verglichen wurden. Für alle Skalen außer das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und die Zweitbewertung gab es einen signifikanten Haupteffekt der Bedingung (Bedrohung:  $F_{(1,44)} = 13.456$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .234$ ; Herausforderung:  $F_{(1,44)} = 13.468$ ,  $p = .001$ ,

$\eta^2_{\text{partiell}} = .234$ ; Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten:  $F_{(1,44)} = 2.220$ ,  $p = .143$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .048$ ; Kontrollüberzeugung:  $F_{(1,44)} = 4.948$ ,  $p = .031$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .101$ ; Erstbewertung:  $F_{(1,44)} = 24.239$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .355$ , Zweitbewertung:  $F_{(1,44)} = 0.555$ ,  $p = .460$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .012$ ; Stressindex:  $F_{(1,44)} = 7.150$ ,  $p = .010$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .140$ ). Bei Herausforderung wurde zudem der Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung signifikant ( $F_{(1,44)} = 22.810$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .341$ ), jedoch nicht der Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,44)} = 0.036$ ,  $p = .851$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .001$ ). Für die Skalen Bedrohung, Kontrollüberzeugung und Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten gab es signifikante Haupteffekte des Geschlechts (Bedrohung:  $F_{(1,44)} = 43.271$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .496$ ; Kontrollüberzeugung:  $F_{(1,44)} = 4.333$ ,  $p = .043$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .090$ ; Selbstkonzept:  $F_{(1,44)} = 56.914$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .564$ ), aber keine signifikanten Interaktionseffekte von Bedingung und Geschlecht (Bedrohung:  $F_{(1,44)} = 2.808$ ,  $p = .101$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .060$ ; Kontrollüberzeugung:  $F_{(1,44)} = 0.003$ ,  $p = .953$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ; Selbstkonzept:  $F_{(1,44)} = 0.414$ ,  $p = .523$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} < .001$ ). Bei der Erstbewertung gab es neben dem signifikanten Haupteffekt der Bedingung (s.o.) einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung ( $F_{(1,44)} = 18.516$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .296$ ) sowie einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,44)} = 18.516$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .296$ ). Bei der Zweitbewertung wurde nur der Haupteffekt des Geschlechts signifikant ( $F_{(1,44)} = 29.552$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .402$ ), einen signifikanten Interaktionseffekt gab es nicht ( $F_{(1,44)} = 0.129$ ,  $p = .721$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .003$ ). Beim Stressindex waren alle Effekte signifikant (Interaktionseffekt:  $F_{(1,44)} = 6.566$ ,  $p = .014$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .130$ ; Geschlecht:  $F_{(1,44)} = 34.580$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .440$ , Bedingung: s.o.).

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

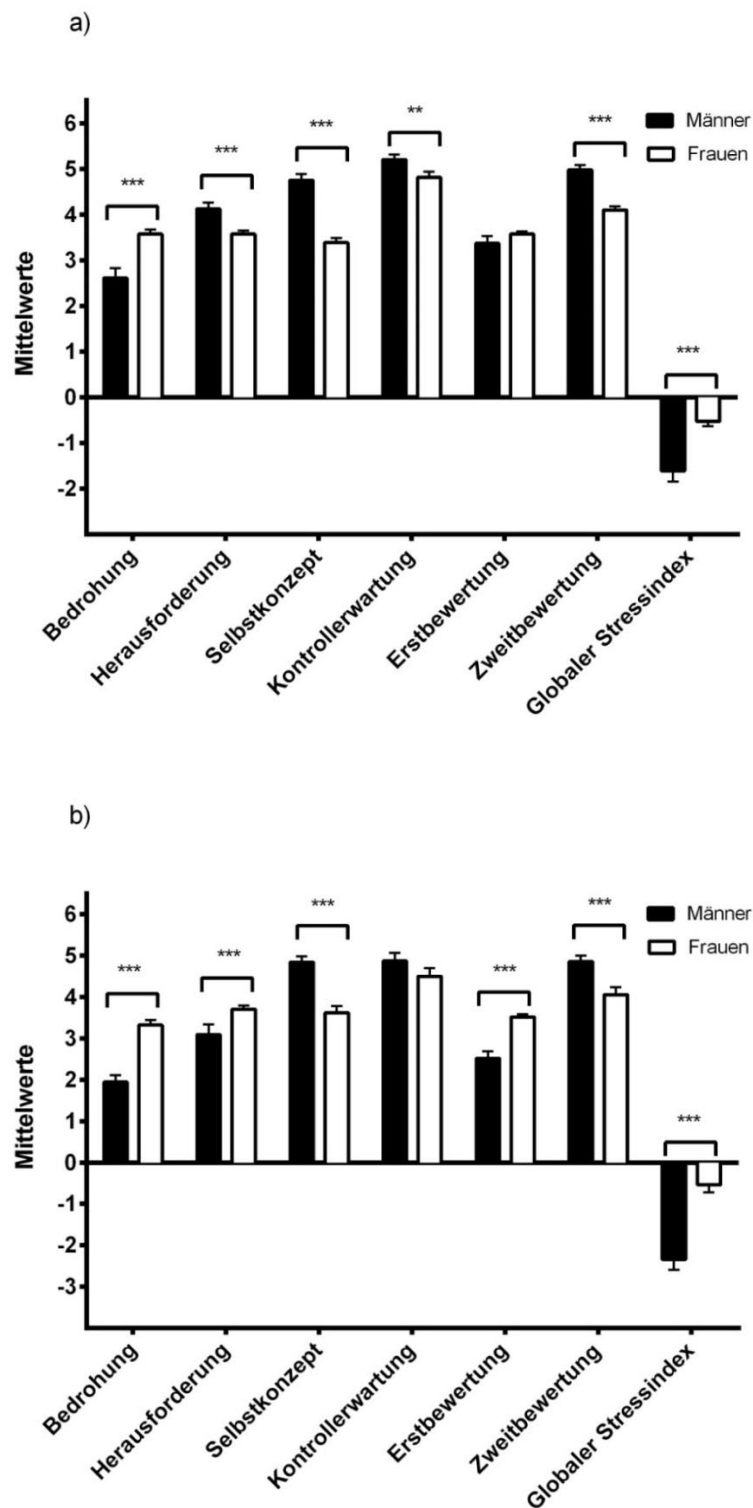


Abbildung 18. Mittelwerte mit Standardfehlern der PASA-Skalen von Männern und Frauen (a) vor dem eigenen Referat und (b) vor dem Referat eines Kommilitonen. Die Skalen reichen von 1 (= ganz falsch) bis 6 (= ganz richtig), außer beim globalen Stressindex, der einen Wert zwischen 6 und -5 annehmen kann, wobei ein negativer Wert eine vorteilhafte kognitive Stressbewertung repräsentiert. Signifikante Unterschiede sind markiert mit \*\* ( $p < .01$ ) und \*\*\* ( $p < .001$ ).

#### 4.5.7 Ergebnisse zum Schlaf

Die *t*-Test-Ergebnisse zum Geschlechterunterschied bezüglich der Schlaftagebuchvariablen stehen in Tabelle 35. Bei der Schlafqualität gab es nur einen Trend zu einem signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen. Die ANOVA mit Messwiederholung enthüllte keinerlei signifikante Effekte (Haupteffekt der Bedingung:  $F_{(1,41)} = 0.651$ ,  $p = .424$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .016$ ; Geschlecht:  $F_{(1,41)} = 0.167$ ,  $p = .685$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .004$ ; Interaktionseffekt:  $F_{(1,41)} = 1.444$ ,  $p = .236$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .034$ ). Beim Gefühl des Erholt-Seins gab es ebenfalls keine signifikanten Effekte (Bedingung:  $F_{(1,41)} = 0.566$ ,  $p = .456$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .014$ ; Geschlecht:  $F_{(1,41)} = 0.027$ ,  $p = .870$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .001$ ; Interaktion:  $F_{(1,41)} = 2.205$ ,  $p = .145$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .051$ ). Auch bei der Einschlafdauer zeigten weder Bedingung noch Geschlecht oder deren Interaktion einen signifikanten Einfluss (Bedingung:  $F_{(1,43)} = 1.238$ ,  $p = .272$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .028$ ; Geschlecht:  $F_{(1,43)} = 0.335$ ,  $p = .566$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .008$ ; Interaktion:  $F_{(1,43)} = 0.271$ ,  $p = .605$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .006$ ), ebenso war dies der Fall bei der Schlafdauer, wobei hier der Interaktionseffekt nah an einem signifikanten Ergebnis lag (Bedingung:  $F_{(1,43)} = 0.372$ ,  $p = .545$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .009$ ; Geschlecht:  $F_{(1,43)} = 0.787$ ,  $p = .380$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .018$ ; Interaktion:  $F_{(1,43)} = 3.590$ ,  $p = .065$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .077$ ), und bei der Aufwachfrequenz (Bedingung:  $F_{(1,44)} = 0.042$ ,  $p = .839$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .001$ ; Geschlecht:  $F_{(1,44)} = 0.507$ ,  $p = .480$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .011$ ; Interaktion:  $F_{(1,44)} = 1.174$ ,  $p = .284$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .026$ ).

Tabelle 35

Ergebnisse der *t*-Tests zum Geschlechterunterschied bei den Schlaftagebuchvariablen in der Referats-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	<i>t</i>	df	<i>p</i>	<i>d</i>
Stressbedingung						
Schlafqualität	4.09 ± 1.621	4.73 ± 1.518	1.366	43	.090	-0.407
Gefühl des Erholt-Seins	3.62 ± 1.715	4.18 ± 1.816	1.069	44	.146	-0.317
Einschlafdauer (Min.)	25.375 ± 29.063	24.546 ± 20.639	0.111	44	.456	-0.033
Schlafdauer (Min.)	418.958 ± 82.462	424.409 ± 91.259	-0.232	44	.409	0.063
Aufwachfrequenz	1.21 ± 1.560	0.73 ± 0.985	1.237	44	.111	-0.364



	Frauen	Männer	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Kontrollbedingung						
Schlafqualität	3.76 ± 1.841	4.00 ± 2.655	-0.340	41	.735	0.106
Gefühl des Erholt-Seins	4.14 ± 1.740	4.55 ± 2.324	-0.641	41	.525	0.201
Einschlafdauer (Min.)	23.304 ± 26.955	17.591 ± 20.226	0.801	43	.427	-0.238
Schlafdauer (Min.)	453.044 ± 54.476	408.409 ± 113.645	1.692	43	.098	-0.508
Aufwachfrequenz	0.88 ± 0.992	0.95 ± 1.527	-0.211	44	.834	0.055

#### 4.6 Diskussion zu Studie 3

Ziel von Studie 3 war es, die unterschiedlichen Auswirkungen eines naturalistischen Stressors, welcher in Form eines Referats auftrat, auf Männer und Frauen zu erforschen. Hierbei wurden Cortisol, subjektives Stressempfinden, die kognitive Bewertung des Stressors und der vor dem Referat stattfindende Schlaf hinsichtlich Geschlechterunterschiede untersucht und mit einer Kontrollintervention verglichen.

Es wurde deutlich, dass das Referat zu einer ausgeprägten physiologischen Stressreaktion führte. Die Haupteffekte der Bedingung waren bei allen Analysen, bei denen Cortisol bzw. Cortisolparameter abhängige Variablen darstellten, hochsignifikant, mit großen Effektstärken. Somit kann Hypothese 1 bestätigt werden. Auffällig ist, dass die Cortisolreaktion in der vorliegenden Studie geringer ausfiel als beim TSST, der in der ersten Studie durchgeführt wurde. Hieraus lässt sich jedoch nicht direkt schlussfolgern, dass der TSST stressreicher ist als ein Referat. Die absoluten Zahlen lassen sich zwar nicht zwischen den beiden Studien vergleichen, da sie zu unterschiedlichen Tageszeiten stattfanden und Cortisol, wie schon mehrfach erwähnt, zirkadianen Schwankungen unterliegt. Jedoch kann der Anstieg verglichen werden, also die AUC<sub>i</sub> und die Deltas, da der Anstieg generell nicht vom Tageszeitpunkt beeinträchtigt wird (Kudielka et al., 2004). Die durchschnittlichen Deltas in Studie 1 lagen bei ca. 7 nmol/l (Frauen) und 17 nmol/l (Männer), die AUC<sub>i</sub> bei 332 nmol (Frauen) und 737 nmol (Männer). In der vorliegenden Studie lagen die Deltas bei 4 nmol/l (Frauen) bzw. 5 nmol/l (Männer) und die AUC<sub>i</sub> bei 111 nmol (Frauen) bzw. 98 nmol/l (Männer). Auf den ersten Blick scheint die Cortisolreaktion

beim TSST also ausgeprägter gewesen zu sein. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass der durch den TSST provozierte Stress weniger antizipiert werden konnte als der Stress, der durch das Referat entstand. Demzufolge waren die Probanden höchstwahrscheinlich schon weit vor dem Referat gestresst, weshalb die erste Cortisolprobe keine Baseline im eigentlichen Sinne widerspiegelte. In einer Studie von Spangler (1997) wurde genau dies deutlich. Hier wurde 15 Minuten vor einer mündlichen Prüfung Cortisol entnommen, welches im Vergleich zu einer Kontrollbedingung viel höher konzentriert war, obwohl noch kein Stressor stattgefunden hatte. Allein die Erwartung, gleich eine Prüfung zu absolvieren, löste eine erhöhte Cortisolreaktion aus. Es ist also davon auszugehen, dass die erste Cortisolprobe in der vorliegenden Studie nicht die übliche bzw. basale Cortisolausschüttung darstellte, die in stressfreien Momenten normalerweise vorliegt. Es wäre jedoch auch keine ideale Lösung gewesen, die Baseline früher zu erheben, da am Morgen vermehrt Cortisol ausgeschüttet wird, dies hätte also ebenfalls keine repräsentative Baseline dargestellt. Was die Cortisolreaktion auf das Referat angeht, so lagen die Deltas der vorliegenden Studie in einem ähnlichen Bereich wie in vergleichbaren Studien. Bei Merz und Wolf (2015) lagen die Deltas bei ca. 4 nmol/l (Frauen, die hormonell verhüteten) und 3 nmol/l (Männer), bei Schoofs et al. (2008) bei 4 bzw. 8 nmol/l.

Die Hypothesen 2.1 bis 2.9, die postulierten, dass Frauen und Männer sich in der physiologischen Stressreaktion nicht unterscheiden, konnten bestätigt werden. Weder bei der ANOVA mit Messwiederholung noch bei den *t*-Tests mit den unterschiedlichen Cortisolparametern zeigten sich signifikante Effekte des Geschlechts. Dies muss natürlich vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass nur Frauen erhoben wurden, die hormonell verhüteten. Weitere Studien in diesem Themenbereich sollten die Stressreaktion von Frauen, die nicht hormonell verhüten und Frauen, die hormonell verhüten, getrennt voneinander betrachten und vergleichen. Wie in Abschnitt 1.9.1 deutlich wurde, schütten nicht hormonell verhütende Frauen eher weniger Cortisol aus als Männer.

Der subjektive Stress während des Haltens des eigenen Referats stieg in der gesamten Stichprobe an und war auch im Vergleich mit der Kontrollbedingung erhöht. Dies wurde anhand der Haupteffekte der Bedingung und der

Messwiederholung bezüglich Nervosität und subjektivem Stressempfinden verdeutlicht. Somit wurden Hypothesen 3.1 und 3.2 bestätigt. Der Interaktionseffekt von Bedingung und Messwiederholung wurde ebenfalls signifikant. Dies bedeutet, dass der Verlauf des subjektiven Stresses abhängig war von der Bedingung: In der Stressbedingung gab es nach dem ersten Messzeitpunkt einen deutlichen, stetigen Abfall, in der Ruhebedingung schwankte der subjektive Stress minimal, es gab keinen stetigen Abfall.

Hypothesen 4.1 bis 4.4 müssen verworfen werden. Anders als angenommen gab es nämlich Geschlechterunterschiede beim subjektiven Stress. In den ANOVAs gab es keinen Haupteffekt des Geschlechts, was bedeutet, dass Frauen sich nicht per se hinsichtlich subjektivem Stressempfinden und Nervosität von Männern unterschieden. Erst als der Stressor, das Referat, ins Spiel kam, kam es zu Geschlechterunterschieden, dies zeigen die Interaktionseffekte von Geschlecht und Bedingung: In der Stressbedingung lagen Frauen im Schnitt beim subjektiven Stressempfinden und bei der Nervosität höher als Männer, in der Kontrollbedingung kreuzten sich die Verläufe, wie sehr schön in den Abbildungen 14 bis 17 zu sehen ist. Frauen empfanden also aufgrund des Haltens eines Referats mehr subjektiven Stress als Männer. Betrachtet man die Stressbedingung isoliert, so unterschieden sich die beiden Geschlechter hinsichtlich subjektivem Stressempfinden zum ersten Messzeitpunkt signifikant - beim zweiten Messzeitpunkt gab es einen Trend - und bei Nervosität zu den ersten drei Messzeitpunkten. Der Unterschied lag jeweils bei ca. 0,7 bis einen Punkt. Interessant ist, dass bei den Männern auch in der Kontrollbedingung ein kontinuierlicher Abfall zu verzeichnen war, während der Verlauf bei den Frauen sogar eher noch anstieg. Es wurden keine Hypothesen zur Ruhebedingung separat aufgestellt, daher wurde nachträglich noch geprüft, ob sich Männer und Frauen auch in der Ruhebedingung zu den einzelnen Messzeitpunkten unterschieden. Dies war allerdings nicht der Fall. Obwohl die Ergebnisse zum subjektiven Stressempfinden nicht den Hypothesen entsprachen, sind sie dennoch nicht überraschend. Auch bei Laborstressoren, wie in Studie 1 erneut deutlich wurde, geben Frauen in der Regel an, subjektiv gestresster zu sein. Zu den naturalistischen Stressoren gibt es bisher nur wenige Geschlechtervergleichsstudien. Frankenhaeuser et al. (1978) fanden einen Geschlechterunterschied bei der subjektiven Stressreaktion auf eine Prüfung. Ähnlich wie in der vorliegenden Studie

wurde hier auch Nervosität abgefragt und zwar vor, während und nach einer Prüfung. Neben der Nervosität wurden noch weitere Variablen erfasst, die letztendlich zu zwei Faktoren zusammengefasst wurden: „Failure“ und „Discomfort“. Frauen scorten auf diesen Faktoren in Reaktion auf die Prüfung höher als Männer, Männer waren sich ihres Erfolges sicherer. Bei Ennis et al. (2001) reagierten die Frauen rein deskriptiv mit mehr Angst, statistisch wurde das Ergebnis jedoch nicht signifikant. Bei Merz und Wolf (2015) gab es keinen Geschlechterunterschied, hier wurde jedoch nur die antizipatorische Angst erhoben, nicht jedoch die Angst nach der Prüfung. Auch Singh et al. (2012) erhoben die subjektiven Parameter nicht mehrmals; sie erfassten Angst und wahrgenommenen Stress am Tag der Verteidigung einer Dissertation und an einem Kontroll-Tag, der sich nicht in einer Prüfungsphase befand; Männer hatten hier höhere Angstwerte als Frauen. Spangler (1997) erhob die State-Angst vor und nach einer Prüfung und in einer Kontrollbedingung (Gedächtnis-Tests) und fanden in einer MANOVA keinen Geschlechterunterschied, auf dem jedoch auch nicht der Fokus der Studie lag, weshalb dementsprechend keine Einzelvergleiche durchgeführt wurden. Fehlende Geschlechterunterschiede in anderen Studien lassen sich demnach evtl. auf die Erhebungsmethode zurückführen. In den meisten Studien gab es nur wenige Messzeitpunkte.

Die Hypothesen zur kognitiven Bewertung bezogen sich zunächst allgemein auf den Effekt des Referats auf die Gesamtstichprobe. Diesbezüglich konnten Hypothesen 5.1 und 5.2 nur teilweise bestätigt werden. Während es für Bedrohung, Herausforderung und Kontrollüberzeugung einen signifikanten Effekt der Bedingung gab, wurde das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten nicht durch das Halten eines Referats tangiert. Das eigene Referat wurde also als bedrohlicher und herausfordernder eingeschätzt als das Referat des Kommilitonen und auch die Kontrollüberzeugung war beim eigenen Referat geringer. Das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten war jedoch in beiden Bedingungen ähnlich. Dementsprechend lag die Erstbewertung, die sich aus Bedrohung und Herausforderung zusammensetzt, in der Stressbedingung höher als in der Kontrollbedingung, die Zweitbewertung, die die anderen beiden Skalen zusammenfasst, aber nicht. Der globale Stressindex insgesamt fiel in der Stressbedingung unvoreilhafter aus als in der Kontrollbedingung. Zur Erinnerung: je negativer der Stressindex ist, desto voreilhafter ist das Verhältnis von Erstbewertung (Wahrnehmung des Stressors als

Bedrohung und Herausforderung) und Zweitbewertung (verfügbare Ressourcen, um mit dem Stressor umzugehen). Hypothese 6.1 konnte bestätigt werden: Frauen nahmen das anstehende eigene Referat bedrohlicher wahr als Männer, Hypothese 6.2 hingegen traf nicht zu: Frauen nahmen das eigene Referat im Vergleich zum Referat eines Kommilitonen nicht signifikant bedrohlicher wahr als Männer. Denn es gab in der ANOVA nur einen Haupteffekt des Geschlechts, jedoch keinen Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung. Das heißt, dass Frauen die Situation über beide Bedingungen hinweg als bedrohlicher einschätzten als Männer, unabhängig also davon, ob sie ein Referat halten mussten oder nicht. Die Einschätzung der Bedrohung war bei den Frauen im Vergleich zur Kontrollbedingung also nicht signifikant höher als bei den Männern. Ähnlich sieht es für die Skalen Kontrollüberzeugung und Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten aus. Auch hier gab es signifikante Haupteffekte des Geschlechts, Frauen waren also auch hier unabhängig von der Bedingung generell weniger von der Kontrolle der Situation und von ihren eigenen Fähigkeiten überzeugt als Männer. Dies scheint also ein generelles Phänomen zu sein, welches sich unabhängig vom Stattfinden eines naturalistischen Stressors zeigt. Hypothesen 6.5 und 6.7 wurden somit unterstützt, 6.6 und 6.8 jedoch nicht. Bei der Skala Herausforderung war dies anders. Hier unterschieden sich Männer und Frauen innerhalb der Stressbedingung signifikant voneinander, aber auch der Interaktionseffekt in der ANOVA wurde signifikant. Dieser Effekt ist besonders interessant, da bei den Frauen der Wert bei der Herausforderung in beiden Bedingungen ungefähr auf dem gleichen Niveau lag, bei den Männern hingegen unterschieden sich Stress- und Kontrollbedingung um über einen Punkt. Sie beurteilten die Aussagen zur Herausforderung in der Stressbedingung im Schnitt als „etwas richtig“, in der Kontrollbedingung jedoch als „etwas falsch“. Frauen hingegen lagen in beiden Bedingungen mit Mittelwerten von 3.6 und 3.7 fast genau in der Mitte der von 1 bis 6 reichenden Skala. Betrachtet man die Ruhbedingung isoliert, lagen Männer hier mit ihrem Wert sogar noch signifikant unter den Frauen, Frauen schätzten also die Ruhebedingung herausfordernder ein als Männer und Männer schätzten die Stressbedingung herausfordernder ein als Frauen. Hypothesen 6.3 und 6.4 trafen demzufolge nicht zu. Es wurde davon ausgegangen, dass bei einem naturalistischen Stressor bezüglich der Bewertung der Situation als Herausforderung die gleichen Geschlechterunterschiede bestehen wie

beim TSST. Im Unterschied zum TSST in Studie 1 schätzten Frauen das Referat jedoch ganz und gar nicht als herausfordernder ein als Männer. Die Ergebnisse hierzu waren sehr deutlich. Eine Studie von Ennis et al. (2001) weist darauf hin, dass die kognitive Bewertung der Situation von Männern und Frauen maßgeblich die Cortisolausschüttung bestimmt. In ihrer Studie schütteten Männer, die eine Prüfung als herausfordernd betrachteten, mehr Cortisol aus als Männer, die eine Prüfung als bedrohlich empfanden, und auch mehr als die Frauen. Bei Frauen hingegen wirkte sich das Betrachten der Situation als Herausforderung cortisolverringend aus. Alles in allem deutet dies auf eine völlig unterschiedliche Art und Weise des Umgangs bzw. Copings mit stressreichen Situationen hin. Ennis et al. führten hierfür evolutionsbiologische Gründe an, auf die weiter unten noch einmal eingegangen wird.

Der globale Stressindex war bei den Frauen in beiden Bedingungen nicht so negativ wie bei den Männern, d. h. das Verhältnis von Erstbewertung und Zweitbewertung war bei den Frauen unvorteilhafter als bei den Männern, sie schätzten die Situation kognitiv also als stressreich ein, verfügten aber laut Selbsteinschätzung über zu wenige Copingressourcen, um mit dem Stressor umzugehen. Der Stressindex der Frauen wurde nicht signifikant durch das eigene Referat beeinflusst, er war in beiden Bedingungen mit -0.5 gleich, ein nachträglicher  $t$ -Test bestätigte dies ( $t_{(23)} = 0.095$ ,  $p = .925$ ), bei den Männern hingegen veränderte sich der Stressindex durch das eigene Referat, sie hatten in der Stressbedingung einen Wert von -1.6 und in der Kontrollbedingung einen Wert von -2.3. Die Werte, die maximal angenommen werden können, liegen bei -5 (sehr vorteilhafte kognitive Stressbewertung) und 6 (sehr unvorteilhafte kognitive Stressbewertung). Der Unterschied zwischen beiden Bedingungen, was den Stressindex angeht, war bei den Frauen also nicht größer als bei den Männern, womit Hypothese 6.10 verworfen werden muss. Hypothese 6.9 kann hingegen als bestätigt betrachtet werden. In den einzelnen Bedingungen hatten Frauen jeweils einen schlechteren Stressindex.

Betrachtet man die Erstbewertung und die Zweitbewertung von Frauen und Männern genauer, wird klar, wie das Ergebnis zum Stressindex entstand. Bei den Frauen lag die Erstbewertung in beiden Bedingungen bei ca. 3.5 (Stress: 3.6; Ruhe: 3.5), bei den Männern bei 3.4 (Stress) und 2.5 (Ruhe), die Zweitbewertung der

Frauen lag in beiden Bedingungen bei 4.1, bei den Männern bei 5 (Stress) und 4.9 (Ruhe). Vor allem was die Erstbewertung angeht, herrschte also bei den Männern je nach Bedingung eine größere Variabilität - wie oben geschildert vor allem bei der Skala Herausforderung. So kam es auch zu einem Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht, was den Stressindex anging: der Stressindex von den Männern wurde also durch das Referat verändert, der der Frauen nicht.

Interessant sind auch die Unterschiede zur ersten Studie, was die PASA-Werte angeht. Im Folgenden werden nur deskriptiv die herausstechendsten beschrieben, natürlich vor dem Hintergrund, dass es sich um verschiedene Stichproben handelte und die Studien einem unterschiedlichen Ablauf folgten. Kontrollüberzeugung lag bei den Frauen der Studie 1 in einem ähnlichen Bereich (4.6) wie bei den Frauen in Studie 3 (4.8), bei den Männern hingegen unterschieden sich die Werte zwischen den Studien rein deskriptiv (Studie 1: 4.6, Studie 3: 5.2). Die Männer der Studie 3 hatten also eine höhere Kontrollerwartung. Ob dies daran liegt, dass ein Referat, auf das man sich vorbereitet hat, einem mehr Möglichkeiten gibt, die Situation zu kontrollieren, oder daran, dass es sich um unterschiedliche Stichproben handelte, bleibt Spekulation. Beim Selbstkonzept ist das gleiche Phänomen beobachtbar: Auch hier lagen die Frauen beider Studien bei – diese Mal sogar nahezu exakt – demselben Wert (3.4), die Männer der beiden Studien unterschieden sich allerdings um fast einen Punkt (Studie 1: 3.9, Studie 3: 4.8). Beim Stressindex zeigte sich bei beiden Geschlechtern ein vorteilhafterer Wert in Studie 3. Bei den Männern war der Unterschied zwischen den beiden Studien wieder etwas größer als bei den Frauen. Frauen hatten Werte von 0.2 (Studie 1) und -0.5 (Studie 3) und Männer Werte von -0.5 und -1.6. Insgesamt deutet dies darauf hin, dass Männer die Referatssituation als bewältigbarer einschätzen als den TSST. Dies müsste aber in weiteren Studien, in denen ein- und dieselbe Stichprobe beide Arten von Stressoren durchläuft, untersucht werden.

Es bleibt die Frage, warum es einen Geschlechterunterschied bei der subjektiven nicht jedoch bei der physiologischen Stressreaktion gab. Es ist bekannt, dass subjektiver und physiologischer Stress nicht korrelieren (Hellhammer & Schubert, 2012). In Studie 1 wurde ebenfalls demonstriert, dass das subjektive Stressempfinden nicht mit der Cortisolausschüttung assoziiert war. Die

physiologische und subjektive Stressreaktion können also tatsächlich unterschiedlich ausfallen. Aus evolutionsbiologischer Perspektive wäre es nachvollziehbar, dass Frauen eher von Stress berichten als Männer. Zu Beginn der Menschheitsgeschichte kümmerten sich die Frauen stets um die Kinder. Daher mussten sie in Stresssituationen ruhig bleiben und sich soziale Unterstützung suchen, um ihre Kinder zu beschützen oder gar das heranwachsende Leben im Mutterleib. Eine intensive physiologische Stressreaktion wäre hierbei von Nachteil oder sogar schädigend gewesen. Stattdessen war es von Vorteil, wenn Frauen ihre Gefühle mitteilten, um womöglich Hilfe von anderen zu bekommen. Männer hingegen benötigten Energie, um Tiere zu jagen oder zu fliehen, sodass eine hohe Cortisolausschüttung, die Energie bereitstellt, nützlich war. In diesen Situationen die eigenen Gefühle zu äußern oder sich diese bewusst zu machen, war dagegen irrelevant. Die starke subjektive Stressreaktion bei den Frauen könnte daher ein Relikt der menschlichen Evolution sein. Taylor et al. (2000) stellten diesbezüglich das Konzept "tend and befriend" auf, welches beschreibt, dass Frauen stets davon profitierten, sich soziale Unterstützung zu suchen. Dies impliziert, dass das Mitteilen von Stress nicht automatisch schlecht ist. Es mag sogar eine nützliche Copingstrategie darstellen. Zuzugeben, dass jemand gestresst ist, kann in Stresssituationen eventuell hilfreich sein. Das Ergebnis, dass Frauen beide Bedingungen als ähnlich herausfordernd und bedrohlich empfanden, kann ebenfalls von diesem evolutionären Relikt herrühren. Da Frauen sich um die Mitglieder ihrer Gemeinschaft kümmerten, waren bzw. sind sie eventuell empathischer als Männer, was aktuelle Forschung zudem untermauert (Mestre, Samper, Frías, & Tur, 2009). Vielleicht empfanden Frauen auch aus diesem Grund die Referate ihrer Kommilitonen als so herausfordernd und bedrohlich wie das eigene Referat.

Bezüglich des Schlafes gab es nur wenige signifikante Effekte. Erstaunlicherweise nahm das Wissen, dass am nächsten Tag ein Referat gehalten werden muss, keinen Einfluss auf jegliche Schlafparameter, weder bei Frauen, noch bei Männern. Es gab auch keine Geschlechterunterschiede, lediglich einen Trend zu einem signifikanten Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht bei der Schlafdauer: Männer schliefen vor dem eigenen Referat im Schnitt  $5 \frac{1}{2}$  Minuten länger als Frauen, vor dem Referat ihres Kommilitonen schliefen sie jedoch eine dreiviertel Stunde weniger als Frauen. Insgesamt müssen die Hypothesen zum



Schlaf, die von einem Geschlechterunterschied ausgingen, verworfen werden. Über die Gesamtstichprobe hinweg betrug die Schlafdauer in beiden Bedingungen ungefähr 7 Stunden, im Schnitt sind die Probanden nur einmal während der Nacht aufgewacht. Dies deutet auf einen guten Schlaf in beiden Bedingungen hin. Die Schlafqualität lag in beiden Bedingungen und bei beiden Geschlechtern bei ungefähr 4 (in der Stressbedingung bei den Männern sogar bei 4.7). Demnach zu urteilen, ist die Schlafqualität in der Stichprobe mäßig gut gewesen. Das Gefühl des Erholt-Seins lag ebenfalls über beide Geschlechter und Bedingungen hinweg bei circa 4, also ebenfalls im mittleren Bereich und auch die Einschlafdauer lag mit bis zu 25 Minuten in einem völlig normalen Bereich. Alles in allem schien die Stichprobe unabhängig von Geschlecht und Bedingung einen soliden Schlaf aufzuweisen. Warum hatte nun also das Referat keine Auswirkungen auf den Schlaf gehabt? In einer Studie von Beaumaster, Knowles und Maclean (1978) wurde ebenfalls festgestellt, dass ein als sehr stressreich bewertetes Ereignis, in diesem Falle ein Fallschirmsprung, keinen Einfluss auf den Schlaf vor oder nach dem Ereignis nahm. Hierbei wurde wie auch in der vorliegenden Studie eine junge Stichprobe (zwischen 18 und 29 Jahren) erhoben; das Durchschnittsalter in der vorliegenden Studie lag bei 23. Junge Menschen schlafen eher gut, der Schlaf ist bei älteren Menschen anfälliger für Stress (Vitiello, 2000). In der vorliegenden Studie nahmen außerdem nur Probanden teil, die keinerlei psychische oder körperliche Beschwerden angaben. Schlafstörungen treten häufig parallel zu anderen psychiatrischen Erkrankungen, v. a. der Depression, auf (Breslau, Roth, Rosenthal, & Andreski, 1996). Ein Stressor am nächsten Tag scheint also bei jungen gesunden Menschen laut der vorliegenden Studie, zumindest dem subjektiven Empfinden der Probanden nach zu urteilen, keinen Einfluss auf den Schlaf zu nehmen. Im Gegensatz dazu scheint ein Stressor am Abend Einfluss auf den darauffolgenden Schlaf zu nehmen, wie Studie 1 gezeigt hatte. Schlafdauer, Schlafqualität, Einschlafdauer und Gefühl des Erholt-Seins waren in der Nacht nach dem TSST schlechter als in einer Ruhenacht. Ein Problem bei der Erfassung dieser Schlafparameter ist sicherlich auch, dass in Studie 1 in der Ruhenacht und in Studie 3 in beiden Bedingungen der Ablauf des Abends der Probanden nicht standardisiert war. Es könnten also mögliche Stressoren am Abend die Ergebnisse zu den Schlafparametern beeinflusst haben. Womit auch schon die Limitationen von Studie 3 angesprochen werden.

Das Problem der Standardisierung besteht bei Studien mit naturalistischem Stressor natürlich immer. In der vorliegenden Studie hielten die Probanden unterschiedliche Referate in unterschiedlichen Kursen. Je nach Publikum etc. konnte dies mehr oder weniger stressreich ausfallen. Um dem entgegenzutreten, wäre es sinnvoll, Studenten aus derselben Fachrichtung als Probanden zu rekrutieren und eine mündliche Prüfung als Stressor zu nutzen, die jeder der Studenten im selben Fach durchläuft. Praktisch ist dies jedoch schwierig umzusetzen, da sich kaum ein Student zusätzlich zu einer Prüfung noch mit den Belastungen, die durch eine Studie entstehen, auseinandersetzen möchte. Interessant wäre es auch, zusätzlich zu dem naturalistischen Stressor in derselben Studie und zur gleichen Uhrzeit an einem vergleichbaren Wochentag den TSST durchzuführen. Dies gäbe Aufschluss darüber, ob Labor- und naturalistische Stressoren vergleichbar sind. Spangler (1997) hat dies in ähnlicher Weise schon einmal getan, allerdings mit einem Gedächtnistest als Laborstressor, bei dem es einen Geldbetrag zu gewinnen gab (25 DM). Der naturalistische Stressor bestand aus einer Prüfung. Auf den naturalistischen Stressor reagierten die Probanden mit mehr Ängstlichkeit als auf den Laborstressor. Bei beiden Stressoren gab es eine physiologische Stressreaktion, beim naturalistischen Stressor war hierbei aber vor allem die Zeit vor dem Stressor, also die Antizipation des Stressors betroffen. Eine weitere Einschränkung der vorliegenden Studie ist, dass nur Frauen erhoben wurden, die hormonell verhüteten. Dies diente einerseits der Standardisierung, andererseits ist jedoch bekannt, dass hormonelle Verhütungsmittel die Stressreaktion beeinflussen. Somit wäre es interessant gewesen, eine dritte Gruppe in der Stichprobe zu haben, nämlich Frauen, die nicht hormonell verhüten, um diesen Einfluss noch einmal prüfen zu können.

Im Folgenden werden die Hauptergebnisse noch einmal kurz zusammengefasst. Bei der physiologischen Stressreaktion gab es keinen Unterschied zwischen Männern und Frauen, subjektiv fühlten sich Frauen durch das eigene Referat hingegen nervöser und gestresster. Prägnant waren die Ergebnisse zur kognitiven Bewertung. Frauen fühlten sich generell – unabhängig von der Bedingung – von der Situation bedrohter als Männer, hatten eine geringere Kontrollerwartung und ein geringeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten. Frauen fühlten sich in der Ruhbedingung herausgeforderter als Männer, während Männer sich von der Stressbedingung herausgeforderter fühlten. Dies zeigt deutlich, dass Männer anders

an den Stressor herangingen. Sie hatten von Grund auf ein höheres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten, eine stärkere Kontrollerwartung und fühlten sich weniger bedroht. Sie sahen das Referat als Herausforderung, was anders als eine Bedrohung auch eine Möglichkeit darstellen kann, den Stressor positiv zu nutzen. Auch der Stressindex war bei Männern insgesamt vorteilhafter als bei den Frauen. Er wurde aber nur bei den Männern durch das Referat verschlechtert, bei den Frauen war er in beiden Bedingungen ähnlich. Das ist ein weiterer Hinweis darauf, dass Frauen generell Situationen eher als kognitiv stressreich bewerten. Männer hingegen reagierten variabler. Alles in allem schienen die Männer den Stressor eher für sich nutzen zu können.

## **5 Studie 4: Schlafdeprivation**

Studie 4 untersuchte einen weiteren Stressor, nämlich Schlafdeprivation, und deren Auswirkungen auf Männer ( $n = 16$ ) und Frauen ( $n = 16$ ). Es handelte sich um ein Kooperationsprojekt mit der Abteilung Allgemeine Psychologie, welche unter der Leitung von Prof. Dr. Ulrich Ettinger steht. Neben den Auswirkungen von Schlafdeprivation auf das Stresssystem, was in der vorliegenden Studie untersucht wurde, wurden auch Präpulsinhibition und Psychose-Symptome analysiert. Die Ergebnisse hierzu sind zu finden bei Petrovsky et al. (2014) und Meyhöfer, Steffens, Faiola, Kasparbauer, Kumari und Ettinger (2017). Die Probanden durchliefen eine Schlafdeprivationsnacht und eine Schlafnacht im Schlaflabor. Dabei wurden wieder subjektive als auch objektive/physiologische Stressparameter betrachtet, wobei auch wie schon in den Studien 1 und 2 Alpha-Amylase und dieses Mal auch der Blutdruck mitberücksichtigt wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass Frauen generell einen niedrigeren Blutdruck aufwiesen als Männer, was jedoch nicht auf die Schlafdeprivation zurückzuführen war. Alpha-Amylase und Cortisol stiegen bei den Männern im Vergleich zu den Frauen durch die Schlafdeprivation jedoch signifikant an. Bei den subjektiven Parametern gaben Männer während der Schlafdeprivation an, müder zu sein als Frauen.

## 5.1 Hypothesen

Die Hypothesen werden nach Themen geordnet in mehreren Abschnitten vorgestellt.

### 5.1.1 Hypothesen 1 und 2: Sympathisches Nervensystem

Da sich die Probanden aktiv wachhalten mussten, wurde davon ausgegangen, dass hierdurch - wie schon in anderen Studien gezeigt wurde (Irwin et al., 1999; Kato et al., 2000; Lusardi et al., 1996; O'Leary et al., 2015; Ogawa et al., 2003; Tochikubo et al., 1996; Treuer et al., 1996; Weibel et al., 1995; Weitzman et al., 1983) - die Aktivität des sympathischen Nervensystems gesteigert wird (Hypothese 1). Hypothese 2 zum Geschlechterunterschied bezüglich Alpha-Amylase stützt sich auf die Studie von O'Leary et al. (2015), die keinen Geschlechtereffekt (weder Interaktionseffekte noch Haupteffekt) festgestellt haben. Da der Blutdruck ebenfalls ein Marker des SNS ist, wurden hierfür die gleichen Hypothesen wie für Alpha-Amylase aufgestellt.

- Hypothese 1.1: In der Gesamtstichprobe ist der Blutdruck nach der Schlafdeprivationsnacht signifikant höher als nach der normalen Schlafnacht. (Systolische und diastolische Blutdruckwerte)
- Hypothese 1.2: In der Gesamtstichprobe ist die Alpha-Amylase nach der Schlafdeprivationsnacht signifikant höher als nach der normalen Schlafnacht. (AUC<sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Messwerte)
- Hypothese 2.1: Während der Schlafdeprivation unterscheiden sich Männer hinsichtlich des Blutdrucks nicht signifikant von Frauen. (systolische und diastolische Blutdruckwerte)
- Hypothese 2.2: Während der Schlafdeprivation unterscheiden sich Männer hinsichtlich der Alpha-Amylase-Sekretion nicht signifikant von Frauen. (AUC<sub>g</sub> während Schlafdeprivation, Peak während Schlafdeprivation, Delta während Schlafdeprivation, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)
- Hypothese 2.3: Der Einfluss der Schlafdeprivation auf den morgendlichen Blutdruck ist bei Männern und Frauen, verglichen mit einer normalen Schlafnacht, nicht signifikant unterschiedlich. (systolische und diastolische Blutdruckwerte)

- Hypothese 2.4: Der Einfluss der Schlafdeprivation auf die morgendlichen Alpha-Amylase-Werte ist bei Männern und Frauen, verglichen mit einer normalen Schlafnacht, nicht signifikant unterschiedlich. (AUC<sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Alpha-Amylase-Messwerte)

Tabelle 36

Überblick der statistischen Hypothesen zum SNS in der Schlafdeprivations-Studie

Hypothese	H0	H1
<i>1 Reaktion des SNS in Gesamtstichprobe</i>		
1.1 Systolische und diastolische Blutdruckwerte	$M_{\text{Stressbedingung}} = M_{\text{Ruhebedingung}}$	$M_{\text{Stressbedingung}} > M_{\text{Ruhebedingung}}$
1.2 Alpha-Amylase: AUC <sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Messwerte	$M_{\text{Stressbedingung}} = M_{\text{Ruhebedingung}}$	$M_{\text{Stressbedingung}} > M_{\text{Ruhebedingung}}$
<i>2 Geschlechterunterschied bei der SNS-Reaktion</i>		
2.1 Systolische und diastolische Blutdruckwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
2.2 Alpha-Amylase: AUC <sub>g</sub> während Schlafdeprivation, Peak während Schlafdeprivation, Delta während Schlafdeprivation, einzelne Messwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}^*$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$
2.3 Systolische und diastolische Blutdruckwerte	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05^*$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
2.4 Alpha-Amylase: AUC <sub>g</sub> während Schlafdeprivation, Peak während Schlafdeprivation, Delta während Schlafdeprivation, einzelne Messwerte	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05^*$	$\rho_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 5.1.2 Fragestellung und Hypothese 3: Cortisol

Die Hypothesen zum SNS konnten nicht auf das Cortisol übertragen werden, da dieses einer Aufwachreaktion am Morgen unterliegt (Abschnitt 1.1). Bisherige Studien zu Schlafdeprivation und Cortisol wurden fast ausschließlich an Männern durchgeführt (Abschnitt 1.4) und kamen zu dem Ergebnis, dass die morgendlichen

Cortisolwerte nicht durch Schlafdeprivation beeinflusst werden (Hypothese 3.1). Eine Studie an Frauen zeigte, dass das Cortisol durch Schlafdeprivation verringert wird. Demzufolge wurde angenommen, dass sich die Schlafdeprivation bei Frauen hemmend auf die Cortisolausschüttung am Morgen auswirkt und dass dieser Effekt größer sein würde als bei den Männern (Hypothesen 3.2 und 3.3). Bisher gibt es noch keine Studien, die untersucht haben, ob Frauen und Männer unterschiedlich viel Cortisol ausschütten *während* einer Schlafdeprivation. Während in TSST-Studien immer wieder Geschlechterunterschiede zu beobachten waren, war dies bei naturalistischen Stressoren seltener der Fall. Zudem ist die Schlafdeprivation kein akuter Stressor, sondern zieht sich über mehrere Stunden hinweg. Demzufolge kann noch keine Aussage zum Geschlechterunterschied bei der Cortisolausschüttung während einer Schlafdeprivation getroffen werden. Diese Fragestellung wurde daher explorativ formuliert (3.4).

- Hypothese 3.1: Bei den Männern unterscheiden sich die morgendlichen Cortisolwerte der beiden Bedingungen (Schlafdeprivation und normale Schlafnacht) nicht signifikant. (AUC<sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 3.2: Bei den Frauen ist nach der Schlafdeprivationsnacht eine signifikant geringere Cortisolausschüttung zu verzeichnen als nach einer normalen Schlafnacht. (AUC<sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Hypothese 3.3: Der Einfluss der Schlafdeprivation auf die morgendliche Cortisolausschüttung ist bei Frauen, verglichen mit einer normalen Schlafnacht, signifikant größer als bei Männern. (AUC<sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Cortisol-Messwerte)
- Fragestellung 3.4: Gibt es einen Geschlechterunterschied bei der Cortisolausschüttung in der Schlafdeprivationsnacht? (AUC<sub>g</sub> während Schlafdeprivation, Peak während Schlafdeprivation, Delta während Schlafdeprivation, einzelne Cortisol-Messwerte)

Tabelle 37

Überblick der statistischen Hypothesen zum Cortisol in der Schlafdeprivations-Studie

Hypothese	H0	H1
3 <i>Cortisol</i>		
3.1 Cortisol: AUC <sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Messwerte	$M_{\text{Männer, Stressbedingung}} = M_{\text{Männer, Ruhebedingung}}^*$	$M_{\text{Männer, Stressbedingung}} \neq M_{\text{Männer, Ruhebedingung}}$
3.2 Cortisol: AUC <sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Messwerte	$M_{\text{Frauen, Stressbedingung}} = M_{\text{Frauen, Ruhebedingung}}$	$M_{\text{Frauen, Stressbedingung}} < M_{\text{Frauen, Ruhebedingung}}$
3.3 Cortisol: AUC <sub>g</sub> am Morgen, Peak-morgens, einzelne Messwerte	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} < .05$
3.4 Cortisol: AUC <sub>g</sub> während Schlafdeprivation, Peak während Schlafdeprivation, Delta während Schlafdeprivation, einzelne Messwerte	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} \neq M_{\text{Männer}}$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 5.1.3 Hypothese 4: Subjektiver Stress

In Studie 1 gab es bezüglich subjektiver Variablen nur leichte Geschlechterunterschiede, in Studie 3 waren diese jedoch vorhanden. Die bisherige Forschung liefert Hinweise darauf, dass Frauen subjektiv eher angeben gestresst zu sein als Männer (Abschnitt 1.9.2). Dies wird auch im Falle der Schlafdeprivation angenommen.

- Hypothese 4.1: Frauen sind während der Schlafdeprivation subjektiv signifikant gestresster als Männer. (VAS-Skalen)
- Hypothese 4.2: Der Einfluss der Schlafdeprivation auf die morgendlichen subjektiven Stressparameter ist bei Frauen, verglichen mit einer normalen Schlafnacht, signifikant größer als bei Männern. (VAS-Skalen)

Tabelle 38

Überblick der statistischen Hypothesen zum subjektiven Stress in der Schlafdeprivations-Studie

Hypothese	H0	H1
<b>4</b> <i>Subjektive Werte</i>		
4.1     VAS-Skalen	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
4.2     VAS-Skalen	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05^*$	$p_{\text{Geschlecht* Messwiederholung}} < .05$

*Hinweis.* \* Hier wird die H0 angenommen.

### 5.1.4 Hypothese 5: Schläfrigkeit

Da Frauen bei negativen Stimmungen häufig höher scoren als Männer (Abschnitt 1.9.2), wird dies auch für die Müdigkeit bzw. Schläfrigkeit angenommen.

- Hypothese 5.1: Frauen sind laut subjektivem Bericht signifikant müder als Männer in der Schlafdeprivationsnacht. (Stanford Sleepiness-Scale)
- Hypothese 5.2: Der Einfluss der Schlafdeprivation auf die subjektive Müdigkeit ist bei Frauen, verglichen mit einer normalen Schlafnacht, signifikant größer als bei Männern. (Stanford Sleepiness-Scale)

Tabelle 39

Überblick der statistischen Hypothesen zur Schläfrigkeit in der Schlafdeprivations-Studie

Hypothese	H0	H1
<b>5</b> <i>Schläfrigkeit</i>		
5.1     Stanford Sleepiness-Scale	$M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$	$M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}$
5.2     Stanford Sleepiness-Scale	$p_{\text{Geschlecht*Bedingung}} \geq .05$	$p_{\text{Geschlecht* Bedingung}} < .05$

### 5.2 Stichprobe

16 Männer und 16 Frauen nahmen an der Studie teil. Das durchschnittliche Alter lag bei 23.97 Jahren ( $\pm 3.46$ ) und reichte von 18 bis 32. Die Probanden wurden mittels Flyern und Rundmails rund um die Universität Bonn herum rekrutiert. Alle Interessenten erhielten per E-Mail den BDI-II (Beck, Steer, & Brown, 1996; Kühner et



al., 2007) und den PSQI, um folgende Einschlusskriterien zu überprüfen: ein BDI-Ergebnis unter 19, ein PSQI-Ergebnis unter 6 und eine reguläre Zubettgehzeit vor 1 Uhr nachts. Probanden, die alle Kriterien erfüllten, wurden einem Telefonscreening (Anhang R) unterzogen, in dem sie über die Studie informiert und weitere Einschlusskriterien abgefragt wurden; diese waren ein BMI unter 26, kein Drogen- oder Medikamentenkonsum (außer oralen Kontrazeptiva), keine Diagnose einer psychiatrischen Erkrankung, welche mit dem Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) (Lecrubier et al., 1997) erfasst wurden, keine Diagnose einer neuronalen Störung, keine Schlafstörung, kein irregulärer Schlaf-Wach-Zyklus, keine Schichtarbeit, kein Nikotinkonsum. Daraufhin wurde ein Termin für die Studienteilnahme abgesprochen. Die Probanden bekamen eine Aufwandsentschädigung von 80 €.

### 5.3 Ablauf

Die Probanden wurden angewiesen am Tag der Testung nach 17 Uhr weder Koffein noch Alkohol zu konsumieren und reguläre Mahlzeiten einzunehmen. Außerdem sollten sie in der Nacht vor der Testung ihre für sie übliche Schlafdauer einhalten. Tabelle 40 skizziert den Ablauf einer Testungssitzung, die an dieser Stelle nun ausführlich beschrieben wird.

Jeder Proband durchlief zwei Bedingungen: eine Nacht normalen Schlafes (Schlaf-Bedingung) und eine Nacht absoluter Schlafdeprivation (Wach-Bedingung), in der kein Schlaf erlaubt war. Die Reihenfolge dieser beiden Bedingungen wurde randomisiert. 16 Probanden (5 weiblich, 11 männlich) begannen zuerst mit der Wach-Bedingung, die anderen 16 Probanden (5 weiblich, 11 männlich) begannen mit der Schlaf-Bedingung. Laut Chi-Quadrat-Test waren die Geschlechter bezüglich der Reihenfolge der Bedingungen somit nicht gleichverteilt ( $\chi^2_{(1)} = 4.500, p = .034$ ). Dies wurde im weiteren Verlauf berücksichtigt. Zwischen beiden Bedingungen lag standardmäßig eine Woche Abstand. Die Probanden kamen bei beiden Bedingungen um 20.30 Uhr ins Schlafbor. Maximal wurden drei Probanden pro Nacht betreut, die sich jeweils in derselben Bedingung (Wach bzw. Schlaf) befanden. Zuerst wurde ein kurzer Urin-Drogentest durchgeführt (nal von minden, Deutschland), der – wie sich

herausstellte – bei allen Probanden negativ war, und ein Psychosefragebogen ausgefüllt, der für die vorliegende Studie nicht relevant war. Zudem wurde die Einwilligungserklärung unterschrieben (Anhang S). In der Schlafbedingung gingen die Probanden um kurz vor 23.00 Uhr zu Bett. Bis dahin durften sie die Zeit frei mit Lesen oder dem Schauen von Filmen verbringen. In der Wachbedingung wurde die zur Verfügung stehende Zeit genutzt, um einige Fragebögen auszufüllen. Ansonsten war es den Probanden frei gestellt, wie sie ihre Zeit verbrachten. Die meisten Probanden spielten Gesellschaftsspiele mit dem Versuchsleiter oder unterhielten sich mit ihm, schauten Filme oder lasen Bücher. Der Versuchsleiter war jederzeit anwesend, um sicherzustellen, dass der Proband wach blieb. 15-minütige, langsame Spaziergänge an der frischen Luft waren vorgesehen um 22.30 Uhr, 01.30 Uhr, 04.30 Uhr und um 06.30 Uhr. Den Probanden war es nicht erlaubt, irgendetwas anderes als Wasser zu konsumieren. In der Schlafbedingung wurden die Probanden um 06.55 Uhr vom Versuchsleiter geweckt, wobei ausdrücklich darauf hingewiesen wurde, dass sich die Probanden bis 07.15 Uhr liegend in ihrem Bett aufhalten sollten, um die physiologische Parameter nicht durch die plötzliche Bewegung zu beeinflussen. Zwischen 07.30 und 08.00 Uhr fand ein standardisiertes Frühstück statt. Danach fand eine circa 90 Minuten andauernde Testbatterie statt, die für die vorliegende Studie nicht relevant war. In der Wachbedingung mussten die Probanden am Ende der Testung versichern, dass sie nicht selbstständig mit dem Auto (oder einem anderen Fahrzeug) vom Labor abreisen würden. Speichelproben, Blutdruckwerte, subjektive Bewertungen von Müdigkeit sowie Gestresstheit und Ängstlichkeit wurden in beiden Bedingungen um 21.00, 07.00, 07.15, 07.30, 08.00 Uhr und am Ende der Testung (nach der 90-minütigen Testbatterie) erhoben. In der Wachbedingung gab es zusätzlich noch Messungen um 24.00, 03.00 und 06.00 Uhr.

Die erhobenen Daten konnten durch Angabe eines Codes einander zugeordnet werden (für die Codegenerierung siehe Anhang T).

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Tabelle 40

Ablauf der der Stress- und Ruhebedingung in der Schlafdeprivations-Studie

Zeitpunkt	Stressbedingung	Ruhebedingung
20.30 Uhr	Ankunft im Schlaflabor, Urin-Drogentest, Psychose-Fragebogen	
21.00 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
bis 23 Uhr	Fragebögen ausfüllen	Zeitvertreib mit Büchern und Filmen
22.30 Uhr	15-minütiger Spaziergang	Vorbereitung auf Zubettgehen
23.00 Uhr	Zeitvertreib mit Büchern, Filmen, Unterhalten mit Versuchsleiter	Schlaf
24.00 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
01.30 Uhr	15-minütiger Spaziergang	
03.00 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
04.30 Uhr	15-minütiger Spaziergang	
06.00 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
06.30 Uhr	15-minütiger Spaziergang	
06.55 Uhr		Aufwecken
07.00 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress – liegend (bis 07.15 Uhr)
07.15 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
07.30 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
07.30 – 08.00 Uhr	Frühstück	
08.00 Uhr	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	
08.00 – 09.30 Uhr	Testbatterie	
Ende	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress	Speichelprobe, SSS, subjektiver Stress

### 5.3.1 Physiologische Messungen

Cortisol und Alpha-Amylase wurden mit derselben Methode wie in den anderen Studien erhoben: mittels Salivetten, die den Speichel sammelten (siehe Abschnitt 2.3.3). Der letzte Messzeitpunkt wurde später nicht mit in die Berechnungen einbezogen, da die ursprünglich auf 90 Minuten angesetzte Testbatterie je nach

Proband zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt fertig war und die Werte der Probanden somit nicht mehr vergleichbar waren, da physiologische Messungen, vor allem das Cortisol, stark mit der Tageszeit zusammenhängen. Eine halbe Stunde Unterschied könnte daher schon zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Der Blutdruck wurde mit dem automatischen Blutdruckmessgerät von *BMG 4907* (AEG©) gemessen. Aufgrund von technischen Problemen konnte bei einem Probanden in der Wach-Bedingung nur um 24.00 Uhr der Blutdruck erfasst werden und es fehlten die Werte zu den restlichen Messzeitpunkten. Bei einem weiteren Probanden fehlten die Blutdruckwerte um 21.00 Uhr in der Schlaf-Bedingung. Die wenigen fehlenden Werte wurden jeweils durch den Mittelwert der Gruppe ersetzt. Systolische (bzw. „obere“) und diastolische (bzw. „untere“) Blutdruckwerte wurden getrennt voneinander festgehalten.

### **5.3.2 Subjektive Messungen**

Das subjektive Stressempfinden wurde mittels visuellen Analogskalen erfasst. Hierfür setzten die Probanden auf einer 10 cm langen Linie ein Kreuz zwischen den Polen „überhaupt nicht ängstlich“ bis „sehr ängstlich“ und „gestresst“ bis „entspannt“; je nachdem, was gerade auf sie zutraf. Zur einfacheren Interpretation wurde die Gestresstheit umgepolt, sodass höhere Werte auf beiden Skalen für größeren Stress bzw. größere Ängstlichkeit standen.

Anders als bei den physiologischen Messungen wurden die letzten Werte nach der Testbatterie mit in die Berechnungen einbezogen, da subjektive Maße weniger von der Tageszeit abhängig sind als von der Situation. Unterschiede in der Uhrzeit fallen hierbei also nicht ins Gewicht.

Die Müdigkeit der Probanden wurde mit der Stanford Sleepiness-Scale (SSS; (Hoddes, Zarcone, Smythe, Phillips, & Dement, 1973) erfasst. Die SSS teilt Müdigkeit in 7 bzw. 8 (wobei 8 = schlafend) Stufen ein. Stufe eins beschreibt einen aktiven, munteren und hellwachen Zustand, Stufe zwei beschreibt Leistungsfähigkeit auf hohem, aber nicht höchstem Niveau und eine vorhandene Fähigkeit, sich zu konzentrieren. Stufe drei steht für einen entspannten Wachzustand, bei dem der

Proband nicht völlig aufmerksam, aber dennoch aufnahmefähig ist. Auf Stufe vier fühlt sich der Proband bereits ein wenig matt, „nicht auf der Höhe“ und in seiner Leistung nachlassend. Auf Stufe fünf ist der Proband matt, verliert das Interesse am Wachbleiben und ist verlangsamt. Auf Stufe sechs ist eine deutliche Schläfrigkeit eingetreten, gegen die angekämpft werden muss, es herrscht ein dösiges Verhalten vor. Auf Stufe sieben hat der Proband das Ringen um das Wachbleiben verloren, er ist kurz vor Schlafbeginn und fast schon träumend. Die Probanden sollten selbst einschätzen, auf welcher Stufe sie sich zu jedem Messzeitpunkt befanden. Da es bei einigen Probanden beim letzten Messzeitpunkt zu Datenverlusten kam, wurde der letzte Messzeitpunkt bei den Berechnungen später nicht mit einbezogen.

#### **5.4 Statistische Verfahren**

Um besser mit den Daten rechnen zu können, wurden die Cortisol- und Alpha-Amylase-Werte wieder entsprechend aufbereitet. Die Gesamtausschüttung der Stoffe wurde mittels der  $AUC_g$  dargestellt. Jeweils eine  $AUC_g$  ( $AUC_g$ -wach) wurde für die komplette Wachbedingung berechnet, also zwischen 21.00 Uhr und 08.00 Uhr morgens, und jeweils zwei weitere für die morgendlichen Werte in beiden Bedingungen zwischen 07.00 Uhr und 08.00 Uhr ( $AUC_g$ -morgens). Auch die Peaks wurden einmal komplett für die Wachbedingung (Peak-wach) und einmal nur für die Werte ab 07.00 Uhr (Peak-morgens) in beiden Bedingungen berechnet. Es wurde zudem die Differenz zwischen dem Peak-wach und der Baseline um 21.00 Uhr in der Wachbedingung berechnet (Delta-wach) sowie die Differenz zwischen dem Peak-morgens und dem Wert um 07.00 Uhr in der Schlafbedingung (Delta-morgens), für die Wachbedingung wurde das Delta-morgens nicht berechnet, da keine Baseline nach dem Aufwachen vorhanden war, weil kein Aufwachen stattfand.

Für die subjektiven Stressparameter Ängstlichkeit und Stressempfinden sowie für den systolischen und diastolischen Blutdruck wurden ebenfalls Peaks und Deltas berechnet: Peak-wach für die komplette Wachbedingung, Peak-morgens für die morgendlichen Werte ab 07.00 Uhr in beiden Bedingungen, Delta-wach für die Differenz zwischen der Baseline um 21.00 Uhr und dem höchsten Wert in der

Wachbedingung und Delta-morgens für die Differenz des ersten Wertes nach dem Aufwachen um 07.00 Uhr und dem höchsten Wert in der Schlafbedingung.

Es wurden alle Variablen mit dem Shapiro-Wilk Test auf Normalverteilung hin geprüft, um entscheiden zu können, ob nonparametrische Verfahren durchgeführt werden sollten. Die Ergebnisse dieser nonparametrischen Verfahren (Mann Whitney-*U*-Tests, Friedman-Test) werden nur vorgestellt, sofern sie sich von den parametrischen Verfahren unterscheiden. Generell gelten parametrische Verfahren jedoch auch bei groben Verletzungen der Voraussetzungen als robust (Rasch & Guiard, 2004). Bei Korrelationen mit nicht-normalverteilten Variablen wurde die Spearman-Variante verwendet.

Da ein Ungleichgewicht bezüglich der Geschlechterverteilung auf die Reihenfolge der Bedingungen herrschte (nur 5 weibliche Probanden begannen zuerst mit der Wach-Bedingung, während 11 männliche Probanden mit der Wach-Bedingung begannen; bei der Schlafbedingung war das Verhältnis umgekehrt), wurde für alle abhängigen Variablen geprüft, ob die Reihenfolge der Bedingungen einen Effekt auf die jeweilige Variable nahm.

Für die Cortisol-, Alpha-Amylase-, Blutdruck-, subjektiven Stress- und Ängstlichkeitswerte wurden zweifaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung gerechnet, in denen Männer und Frauen innerhalb der Wach-Bedingung verglichen wurden. Zudem wurden für dieselben Variablen dreifaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung gerechnet, bei denen beide Bedingungen und das Geschlecht, dafür aber nur der Wert um 21.00 Uhr und die Morgenwerte (ab 07.00 Uhr) mit einbezogen wurden (da in der Schlafbedingung nachts keine Werte erhoben werden konnten). Außerdem wurde für beide Geschlechter getrennt eine ANOVA mit Messwiederholung durchgeführt, bei der die Morgenwerte beider Bedingungen verglichen wurden, um zu prüfen, wie die Unterschiede innerhalb der Gruppen aussehen. *T*-Tests fungierten bei den ANOVAs als Post-hoc-Tests.

Die Peaks am Morgen, die Peaks der Wachbedingung, Deltas am Morgen sowie AUC's wurden mittels *t*-Tests zwischen den beiden Geschlechtern verglichen. Bei gerichteten Hypothesen wurden die *p*-Werte halbiert, sofern der Unterschied der vorhergesagten Richtung entsprach.

Es wurden in einigen Abbildungen Standardfehler angegeben zwecks Übersichtlichkeit, ansonsten wurden Standardabweichungen genannt. Für alle Tests galt ein Alpha-Niveau von  $\alpha = .05$ . Auf eine Alpha-Fehler-Korrektur wurde aus bereits genannten Gründen (siehe Abschnitt 2.4) verzichtet. Effektstärken wurden als Cohens  $d$  ( $t$ -Tests) oder partielles  $\eta^2$  (ANOVA mit Messwiederholung) angegeben. Alle Berechnungen wurden mit SPSS, Version 24 durchgeführt.

## 5.5 Ergebnisse

Bevor wieder thematisch geordnet auf die hypothesenrelevanten Ergebnisse eingegangen wird, wird zunächst vorgestellt, welche Variablen normalverteilt waren und auf welche Variablen die Reihenfolge der Bedingungen einen Einfluss hatte.

Die Cortisolwerte in beiden Bedingungen um 07.00 Uhr, die Cortisolwerte in der Wachbedingung um 07.30 Uhr und die Cortisolwerte in beiden Bedingungen um 08.00 Uhr waren normalverteilt. Die restlichen Cortisolwerte entsprachen keiner Normalverteilung.

Der Cortisol-Peak in der Wachbedingung war normalverteilt sowie der Cortisol-Peak-morgens in der Schlafbedingung, aber nicht in der Wachbedingung. Das Cortisoldelta-wach war nicht normalverteilt, jedoch das Cortisoldelta-morgens (welches nur für die Wach-Bedingung berechnet wurde). Die  $AUC_g$ -morgens für das Cortisol war in beiden Bedingungen ebenfalls normalverteilt, die  $AUC_g$ -wach hingegen nicht.

Keiner der Alpha-Amylase-Werte bzw. der aufbereiteten Alpha-Amylase-Parameter war normalverteilt. Lediglich beim Peak-wach wurde der Shapiro-Wilk-Test knapp nicht signifikant ( $p = .057$ ), hier lag also eine Normalverteilung vor.

Bei den SSS-Werten sah es ähnlich aus. Lediglich die SSS-Werte in der Wachbedingung um 03.00 Uhr, um 07.00 Uhr und um 08.00 Uhr entsprachen knapp einer Normalverteilung ( $p = .053$ ;  $p = .084$ ;  $p = .072$ ). Alle anderen SSS-Werte der Wachbedingung und alle Werte der Schlafbedingung waren nicht normalverteilt.

Bei den subjektiven Stressparametern Ängstlichkeit und Anspannung waren ebenfalls nur sehr wenige Werte normalverteilt: Die Werte für den subjektiven Stress in der Wachbedingung um 06.00 Uhr und 07.00 Uhr (wobei bei 07.00 Uhr  $p = .060$  war) und in der Schlafbedingung um 07.30 Uhr und am Ende der Testung.

Der systolische Blutdruck war in der Schlafbedingung zu allen Zeitpunkten, abgesehen von 21.00 Uhr, normalverteilt. In der Wachbedingung war der systolische Blutdruck nur teils normalverteilt (24.00 Uhr, 06.00 Uhr, 07.15 Uhr, 08.00 Uhr), teils aber auch nicht (21.00 Uhr, 03.00 Uhr, 07.30 Uhr). Die Peaks und Deltas waren, bis auf den Peak in der Schlafbedingung am Morgen, nicht normalverteilt. Der diastolische Blutdruck war in der Wachbedingung zu allen Zeitpunkten, außer um 07.30 Uhr, normalverteilt. In der Schlafbedingung war der diastolische Blutdruck nur um 21.00 und 07.15 Uhr normalverteilt. Peaks und Deltas waren nicht normalverteilt, nur der Peak in den Wachbedingung war knapp normalverteilt ( $p = .058$ ).

Die Reihenfolge der Bedingungen war zwar ausbalanciert, jedoch zeigte sich ein Ungleichgewicht der Geschlechter. Daher wurde der Einfluss der Reihenfolge auf alle abhängigen Variablen überprüft. Bei einigen wenigen Variablen hatte sie einen signifikanten Effekt: Beim Cortisolwert in der Wach-Bedingung um 07.00 Uhr und beim diastolischen Blutdruck in der Wach-Bedingung um 07.00 und 08.00 Uhr. Bei diesen drei Variablen hatten Probanden, die zuerst die Wachbedingung durchliefen, stets höhere Werte als die Probanden, die bereits die Schlafbedingung durchlaufen haben. Beim Cortisolwert in der Schlaf-Bedingung um 21.00 Uhr und bei der Ängstlichkeit in der Schlafbedingung um 07.00 Uhr hatte die Reihenfolge ebenfalls einen Effekt. Hier hatten diejenigen Probanden, die zuerst die Schlafbedingung durchliefen, einen höheren Wert. Insgesamt gab es also nur bei einer geringen Anzahl an Variablen einen signifikanten Einfluss der Reihenfolge der Bedingungen, der sich darin äußerte, dass die Werte in der Bedingung, die zuerst stattfand, höher lagen. Bei der Interpretation der Ergebnisse (im Diskussionsteil) wird dies berücksichtigt.

Die Ergebnisse der statistischen Berechnungen werden nun für jede Variable in einem separaten Abschnitt vorgestellt.



### 5.5.1 Ergebnisse zur physiologische Stressreaktion

Die Verläufe der jeweiligen Werte sind für jeden physiologischen Messwert für Wach- und Schlafbedingung getrennt in den Abbildungen 19 bis 26 dargestellt. Schlafdeprivation und Geschlecht nahmen unterschiedlichen Einfluss auf die verschiedenen physiologischen Stressparameter. Es zeichneten sich signifikante Effekte ab, die nun detailliert beschrieben werden.

#### 5.5.1.1 Ergebnisse zum Blutdruck

Die Verläufe der Blutdruckwerte von Männern und Frauen sind in den Abbildungen 19-22 zu sehen. Zunächst wird auf die Ergebnisse des systolischen Blutdrucks eingegangen. In der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung, in die beide Bedingungen und die Baselinewerte um 21.00 Uhr sowie die Morgenwerte ab 07.00 Uhr eingingen, zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Bedingung ( $F_{(1,30)} = 7.718$ ,  $p = .009$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .205$ ), ein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 19.474$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .394$ ) und ein signifikanter Interaktionseffekt der Messwiederholung zusammen mit der Bedingung ( $F_{(4,120)} = 3.681$ ,  $p = .007$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .109$ ). Die anderen Effekte waren nicht signifikant (Haupteffekt der Messwiederholung:  $F_{(4,120)} = 2.258$ ,  $p = .067$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .070$ ; Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht:  $F_{(4,120)} = 1.666$ ,  $p = .162$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .053$ ; Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht:  $F_{(1,30)} = 0.429$ ,  $p = .517$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .014$ ; Interaktionseffekt von Messwiederholung, Bedingung und Geschlecht:  $F_{(4,120)} = 0.552$ ,  $p = .698$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .018$ ).

Bei der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung, in der ausschließlich die Wachbedingung betrachtet wurde, gab es nur einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 11.074$ ,  $p = .002$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .270$ ) und keine weiteren signifikanten Effekte (Haupteffekt der Messwiederholung:  $F_{(7,210)} = 1.273$ ,  $p = .265$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .041$ ; Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht:  $F_{(7,210)} = 1.647$ ,  $p = .124$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .052$ ).

Zudem wurden  $t$ -Tests durchgeführt, die den Peak ab 07.00 Uhr in beiden Bedingungen und die Differenz von Peak und erstem Morgenwert (um 07.00 Uhr) in

der Schlafbedingung sowie den Peak und die Differenz von Peak und Baseline (um 21.00 Uhr) in der kompletten Wachbedingung hinsichtlich Geschlechterunterschieden untersuchten. Heraus kam, dass sich beide Morgenpeaks und auch der Peak in der Wachbedingung signifikant zwischen Frauen und Männern unterschieden. Die Deltas waren nicht unterschiedlich. Die Ergebnisse hierzu stehen in Tabelle 41.

Für die Frauengruppe allein zeigte sich ein signifikanter Effekt der Messwiederholung ( $F_{(4,60)} = 5.068$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .253$ ), der Interaktion von Messwiederholung und Bedingung ( $F_{(4,60)} = 3.092$ ,  $p = .022$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .171$ ), aber kein signifikanter Haupteffekt der Bedingung allein ( $F_{(1,15)} = 2.511$ ,  $p = .134$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .143$ ). Bei den Männern gab es lediglich einen signifikanten Effekt der Bedingung ( $F_{(1,15)} = 5.346$ ,  $p = .035$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .263$ ), keinen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(4,60)} = 0.128$ ,  $p = .972$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .008$ ) und keinen signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(4,60)} = 1.380$ ,  $p = .251$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .084$ ).

Nun zu den Ergebnissen des diastolischen Blutdrucks: Bei der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung wurde die Sphärizität verletzt (Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 22.387$ ,  $p = .008$ ; Messwiederholung x Bedingung:  $\chi^2_{(9)} = 26.637$ ,  $p = .002$ ) und daher nach Greenhouse-Geißer korrigiert. Es gab einen signifikanten Interaktionseffekt der Messwiederholung zusammen mit dem Geschlecht ( $F_{(2.987,89.611)} = 3.254$ ,  $p = .026$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .098$ ), einen signifikanten Haupteffekt der Bedingung ( $F_{(1,30)} = 23.808$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .442$ ) und einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 27.143$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .475$ ). Die anderen Effekte waren nicht signifikant (Haupteffekt der Messwiederholung:  $F_{(2.987,89.611)} = 1.802$ ,  $p = .153$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .057$ ; Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht:  $F_{(1,30)} = 0.687$ ,  $p = .414$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .022$ ; Interaktionseffekt von Messwiederholung und Bedingung:  $F_{(2.931,87.944)} = 1.710$ ,  $p = .172$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .054$ ; Interaktionseffekt von Messwiederholung, Bedingung und Geschlecht:  $F_{(2.931,87.944)} = 0.513$ ,  $p = .670$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .017$ ).

Bei der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung wurde wieder aufgrund der nicht gegebenen Sphärizität ( $\chi^2_{(27)} = 57.593$ ,  $p = .001$ ) nach Greenhouse-Geißer korrigiert. Es gab einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 11.226$ ,  $p = .002$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .272$ ), einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Messwiederholung ( $F_{(4.451,133.534)} = 3.201$ ,  $p = .012$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .096$ ), aber keinen

signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(4,451,133.534)} = 1.500, p = .200, \eta^2_{\text{partiell}} = .048$ ).

Auch für den diastolischen Blutdruck wurden  $t$ -Tests bezüglich der Peaks und Deltas ausgeführt. Hier unterschieden sich alle Werte zwischen Männern und Frauen signifikant, bis auf das Delta am Morgen in der Schlafbedingung. Diese sind ebenfalls in Tabelle 41 zu sehen.

Berechnete man die Unterschiede zwischen der Wach- und Schlafbedingung für Frauen und Männer getrennt, so waren bei den Frauen alle Effekte signifikant (Messwiederholung:  $F_{(4,60)} = 6.261, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .294$ ; Bedingung:  $F_{(1,15)} = 32.583, p < .001, \eta^2_{\text{partiell}} = .685$ ; Interaktion:  $F_{(4,60)} = 2.916, p = .029, \eta^2_{\text{partiell}} = .163$ ), bei den Männern nur der Effekt der Bedingung ( $F_{(1,15)} = 5.496, p = .034, \eta^2_{\text{partiell}} = .267$ ), die anderen Effekte nicht (Messwiederholung:  $F_{(4,60)} = 1.312, p = .276, \eta^2_{\text{partiell}} = .080$ ; Interaktion:  $F_{(1,15)} = 0.411, p = .800, \eta^2_{\text{partiell}} = .027$ ).

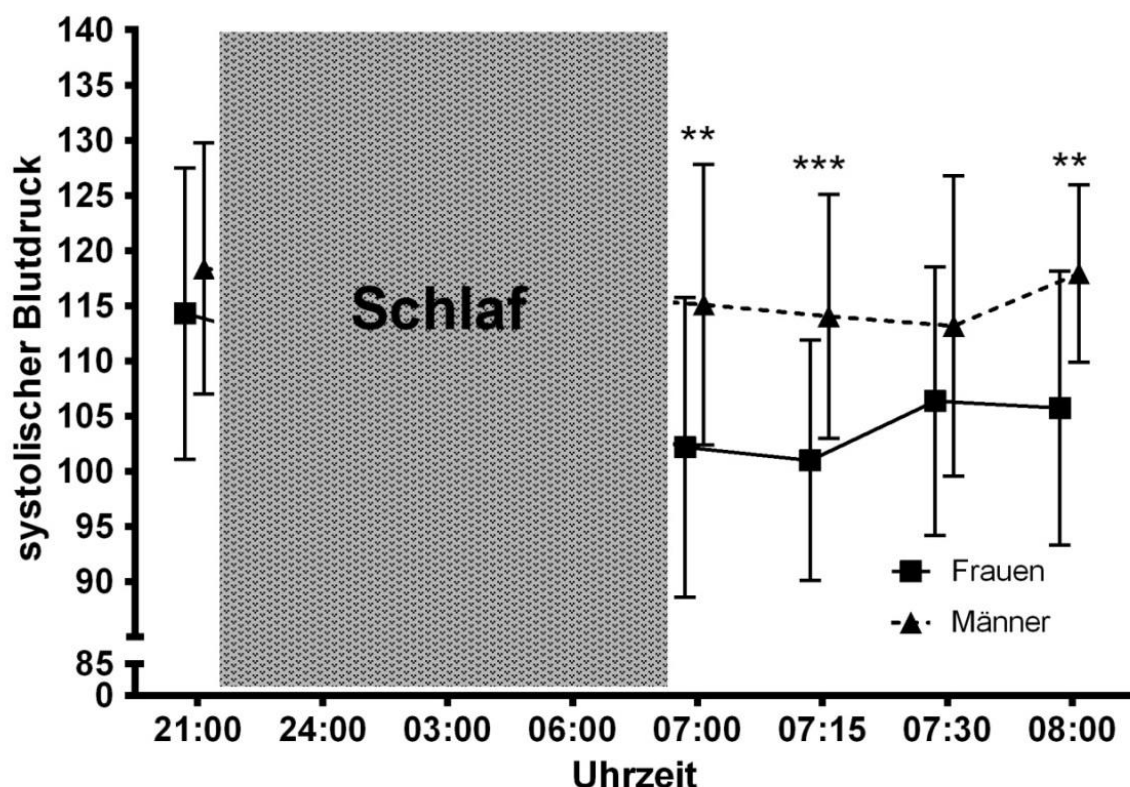


Abbildung 19. Verlauf des systolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SD$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \*\* ( $p < .01$ ) und \*\*\* ( $p = .001$ ).

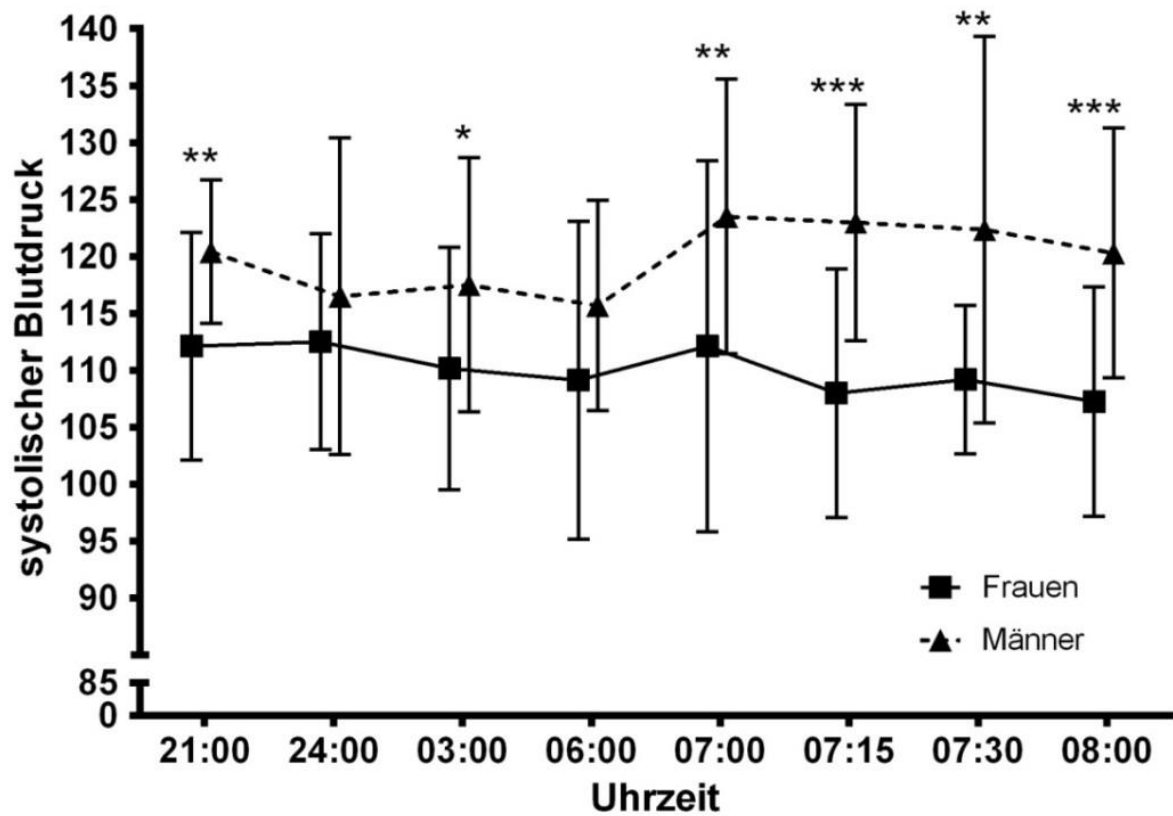


Abbildung 20. Verlauf des systolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SD$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \* ( $p < .05$ ), \*\* ( $p < .01$ ) und \*\*\* ( $p = .001$ ).

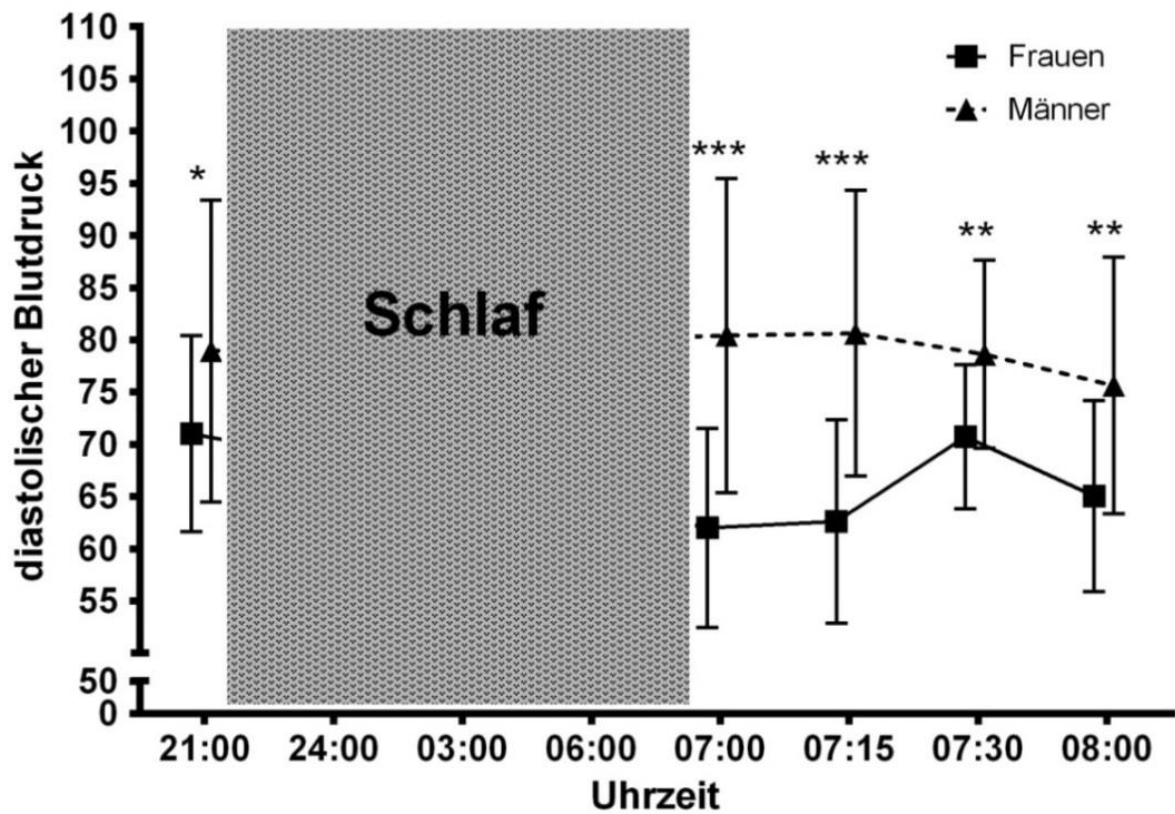


Abbildung 21. Verlauf des diastolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SD$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \* ( $p < .05$ ), \*\* ( $p < .01$ ) und \*\*\* ( $p < .001$ ).

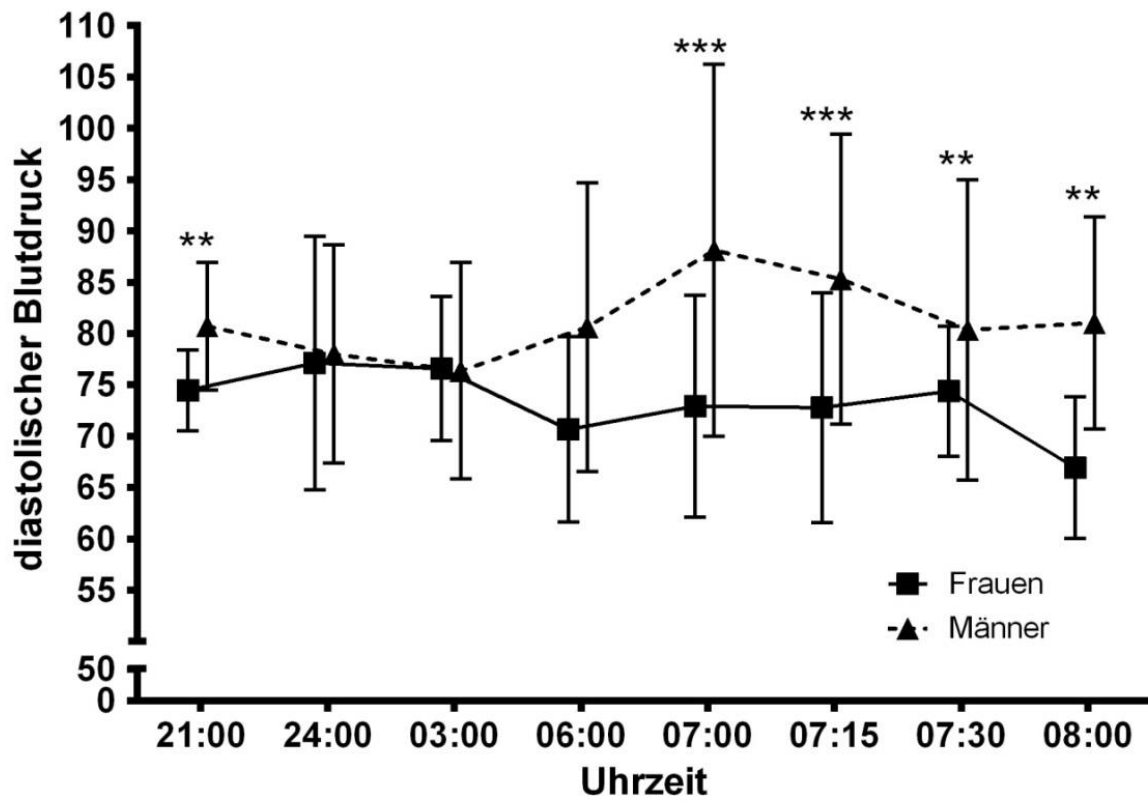


Abbildung 22. Verlauf des systolischen Blutdrucks von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SD$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \* ( $p < .05$ ), \*\* ( $p < .01$ ) und \*\*\* ( $p < .001$ ).

Tabelle 41

Ergebnisse der *t*-Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Parametern des systolischen und diastolischen Blutdrucks in der Schlafdeprivations-Studie (*M* ± *SD*)

	Frauen	Männer	<i>t</i>	df	<i>p</i>	<i>d</i>
<b>Sys. Blutdruck</b>						
Peak-morgens (w)	117.321 ± 13.140	131.813 ± 15.281	-2.876	30	.007	1.017
Peak-morgens (s)	111.063 ± 11.573	124.750 ± 8.706	-3.781	30	.001	1.337
Delta-morgens (s)	8.875 ± 9.549	9.625 ± 9.201	-0.226	30	.823	0.080
Peak-wach (w)	122.740 ± 11.494	134.313 ± 14.402	-2.512	30	.018	0.888
Delta-wach (w)	10.607 ± 10.089	13.913 ± 13.562	-0.782	30	.440	0.244
<b>Dia. Blutdruck</b>						
Peak-morgens (w)	78.338 ± 7.564	98.250 ± 15.704	-4.570	21.604	.000	1.616
Peak-morgens (s)	73.875 ± 6.438	88.750 ± 12.636	-4.196	22.296	.000	1.483
Delta-morgens (s)	11.875 ± 9.222	8.313 ± 8.822	1.117	30	.273	-0.395
Peak-wach (w)	83.530 ± 9.007	99.875 ± 14.440	-3.842	25.138	.001	1.358
Delta-wach (w)	9.063 ± 9.461	19.141 ± 11.369	-2.726	30	.011	0.964

*Hinweis.* w = Wach-Bedingung; s = Schlaf-Bedingung

### 5.5.1.2 Ergebnisse zur Alpha-Amylase

Die Alpha-Amylase-Verläufe von Männern und Frauen in beiden Bedingungen befinden sich in den Abbildungen 23 und 24. Die Ergebnisse der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung wurden per Greenhouse-Geißer korrigiert (Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 78.869$ ,  $p < .001$ ; Messwiederholung x Bedingung:  $\chi^2_{(9)} = 52.636$ ,  $p < .001$ ). Es wurden die Alpha-Amylase-Werte hinsichtlich des Einflusses der Bedingung und des Geschlechts analysiert. Es gab einen signifikanten Effekt der Messwiederholung ( $F_{(1.934,58.035)} = 17.505$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .368$ ), einen signifikanten Effekt der Bedingung ( $F_{(1,30)} = 9.797$ ,  $p = .004$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .246$ ), einen signifikanten Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht ( $F_{(1,30)} = 12.575$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .295$ ) und einen signifikanten Interaktionseffekt von Bedingung und Messwiederholung ( $F_{(2.307,69.199)} = 3.844$ ,  $p = .021$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .114$ ). Es gab keinen

signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 0.392$ ,  $p = .392$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .024$ ), keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht ( $F_{(1.934,58.035)} = 1.486$ ,  $p = .235$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .047$ ) und keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung, Bedingung und Geschlecht ( $F_{(2.307,69.199)} = 0.774$ ,  $p = .482$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .025$ ).

Verglich man die Geschlechter nur in der Wachbedingung (ebenfalls korrigiert nach Greenhouse-Geißer:  $\chi^2_{(27)} = 140.453$ ,  $p < .001$ ), stellte sich ein signifikanter Haupteffekt der Messwiederholung heraus ( $F_{(3.190,95.688)} = 15.218$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .337$ ) sowie ein signifikanter Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht ( $F_{(3.190,95.688)} = 3.196$ ,  $p = .024$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .096$ ), aber kein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 2.090$ ,  $p = .159$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .065$ ).

Bei den  $t$ -Tests zeigte sich, dass der Peak am Morgen in der Wachbedingung, das Peak-wach-Delta und die  $AUC_g$  am Morgen in der Wachbedingung signifikant unterschiedlich waren zwischen den Geschlechtern. In Tabelle 42 ist dies einzusehen.

Bei den Männern allein zeigte sich (nachdem nach Greenhouse-Geißer korrigiert wurde; Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 41.891$ ,  $p < .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 37.162$ ,  $p < .001$ ) ein signifikanter Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(1.932, 28.974)} = 12.273$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .450$ ) als auch der Bedingung ( $F_{(1,15)} = 16.693$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .527$ ), jedoch nicht der Interaktion ( $F_{(2.175, 32.631)} = 0.746$ ,  $p = .493$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .047$ ). Bei den Frauen (ebenfalls mit Greenhouse-Geißer-Korrektur; Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 51.158$ ,  $p < .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 31.726$ ,  $p < .001$ ) lag ein signifikanter Haupteffekt der Messwiederholung vor ( $F_{(1.482, 22.227)} = 7.798$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .342$ ) sowie der Interaktion von Messwiederholung und Bedingung ( $F_{(2.040, 30.600)} = 4.036$ ,  $p = .027$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .212$ ), aber kein signifikanter Haupteffekt der Bedingung allein ( $F_{(1,15)} = 0.130$ ,  $p = .723$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .009$ ).



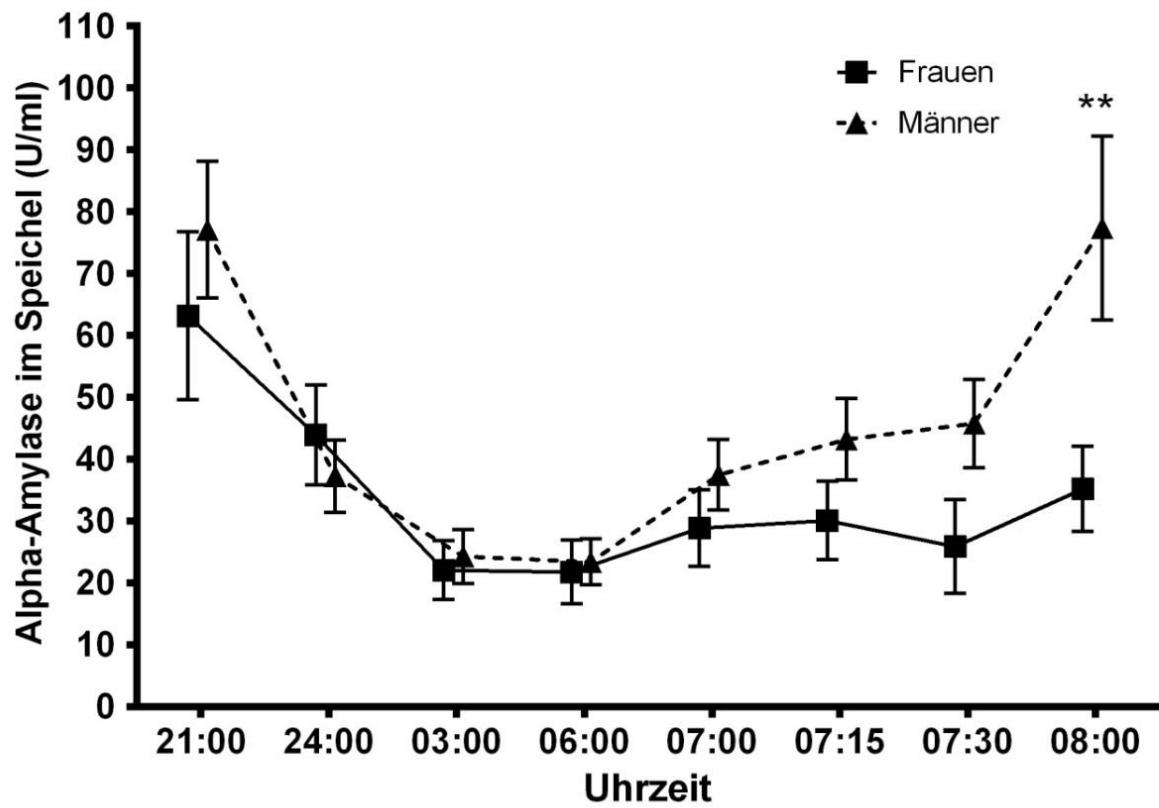


Abbildung 23. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SE$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \*\* ( $p < .01$ ).

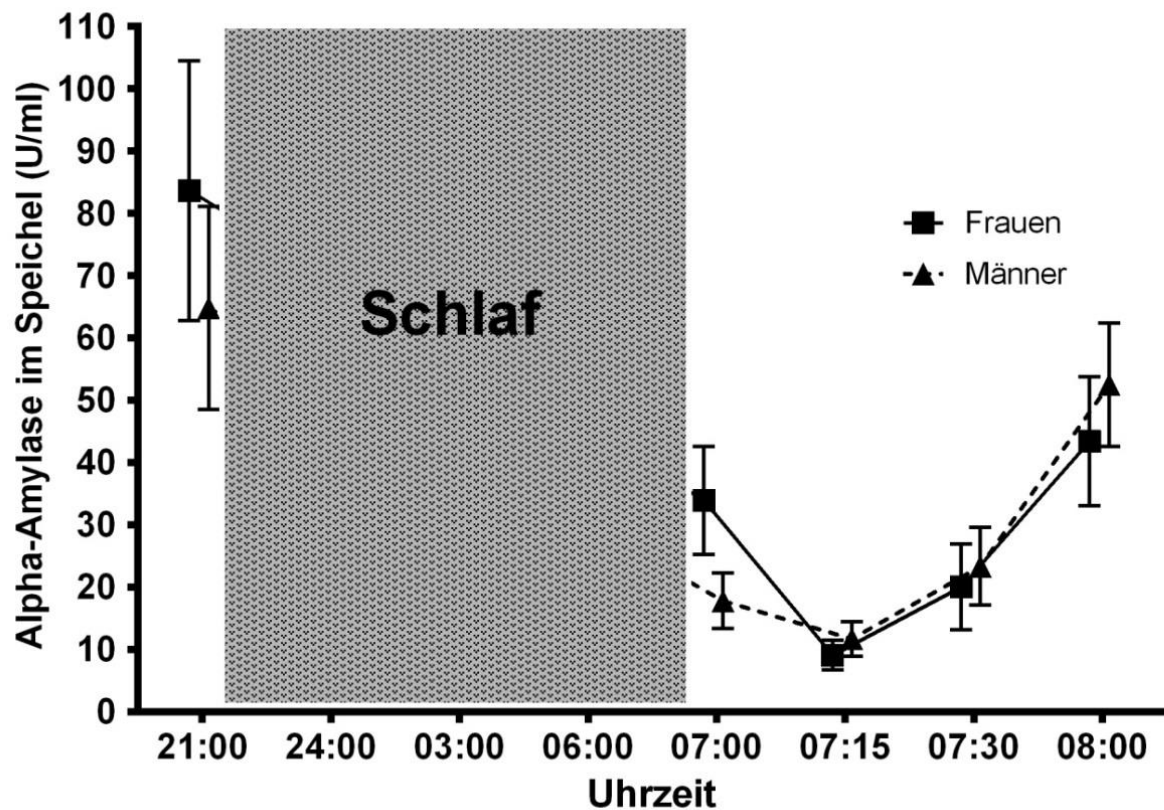


Abbildung 24. Verlauf der Alpha-Amylase-Werte von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SE$ ).

Tabelle 42

Ergebnisse der  $t$ -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Alpha-Amylase-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	$t$	df	$p$	$d$
Peak-morgens (w)	41.819 $\pm$ 31.498	82.604 $\pm$ 57.028	-2.504	30	.018	0.885
Peak-morgens (s)	58.847 $\pm$ 43.153	55.362 $\pm$ 38.650	0.241	30	.811	-0.085
Delta-morgens (s)	24.874 $\pm$ 39.132	37.524 $\pm$ 36.697	-0.943	30	.353	0.333
Peak-wach (w)	69.233 $\pm$ 53.125	99.360 $\pm$ 54.799	-1.579	30	.125	0.558
Delta-wach (w)	12.503 $\pm$ 16.074	47.550 $\pm$ 53.917	-2.492	17.645	.023	0.881
Gesamt AUC <sub>g</sub> (w)	22840.823 $\pm$ 15656.080	25089.590 $\pm$ 12415.152	-0.450	30	.656	0.159

	Frauen	Männer	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
AUC <sub>c</sub> -morgens (s)	1494.708 ± 1236.965	1624.266 ± 1215.865	-0.299	30	.767	0.106
AUC <sub>g</sub> -morgens (w)	73.875 ± 6.438	88.750 ± 12.636	-2.257	30	.031	1.483

*Hinweis.* w = Wach-Bedingung; s = Schlaf-Bedingung

### 5.5.1.3 Ergebnisse zum Cortisol

Die Cortisolverläufe befinden sich in den Abbildungen 25 und 26. In der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung, die den Einfluss der Bedingung und des Geschlechts auf die Cortisolwerte überprüfte, wurden der Effekt der Messwiederholung ( $F_{(2.160,64.790)} = 109.474$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .785$ ), der Effekt der Bedingung ( $F_{(1,30)} = 19.005$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .388$ ), der Interaktionseffekt von Bedingung und Geschlecht ( $F_{(1,30)} = 6.400$ ,  $p = .017$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .176$ ) und der Interaktionseffekt von Bedingung und Messwiederholung ( $F_{(2.253,67.594)} = 8.306$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .217$ ) signifikant. Es gab keinen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 1.743$ ,  $p = .197$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .055$ ), keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht ( $F_{(2.160,64.790)} = 1.599$ ,  $p = .208$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .051$ ) und keinen signifikanten Interaktionseffekt von Messwiederholung, Bedingung und Geschlecht ( $F_{(2.253,67.594)} = 1.738$ ,  $p = .180$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .055$ ). Die Greenhouse-Geißer-Korrektur wurde auch hier angewandt (Messzeitpunkt:  $\chi^2_{(9)} = 63.189$ ,  $p < .001$ ; Messzeitpunkt x Bedingung:  $\chi^2_{(9)} = 51.806$ ,  $p < .001$ ).

In der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung, in der die Werte während der Schlafdeprivation analysiert wurden, wurde ein weiteres Mal nach Greenhouse-Geißer korrigiert ( $\chi^2_{(27)} = 148.666$ ,  $p < .001$ ). Es gab einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ( $F_{(3.224, 96.707)} = 77.516$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .721$ ) und einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts ( $F_{(1,30)} = 7.574$ ,  $p = .010$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .202$ ), jedoch keinen signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(3.224, 96.707)} = 1.966$ ,  $p = .120$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .062$ ).

Der Peak am Morgen in der Wachbedingung, der Peak in der Wachbedingung, das Delta in der Wachbedingung, die  $AUC_g$  in der Wachbedingung und die  $AUC_g$ -morgens in der Wachbedingung brachten signifikant unterschiedliche Werte bei Männern und Frauen hervor (Tabelle 43).

Für die Vergleiche innerhalb der Gruppen musste ein weiteres Mal die Greenhouse-Geißer-Korrektur verwendet werden (Frauen, Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 35.644$ ,  $p < .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 42.473$ ,  $p < .001$ ; Männer, Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 32.960$ ,  $p < .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(9)} = 27.861$ ,  $p = .001$ ). Bei den Frauen waren alle Effekte signifikant (Messwiederholung:  $F_{(1.845, 27.675)} = 66.913$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .817$ ; Bedingung:  $F_{(1,15)} = 21.489$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .589$ ; Interaktion:  $F_{(1.707, 25.608)} = 8.264$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .355$ ), bei den Männern nur die Messwiederholung (Messwiederholung:  $F_{(2.211, 33.172)} = 47.659$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .761$ ; Bedingung:  $F_{(1,15)} = 1.869$ ,  $p = .192$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .111$ ; Interaktion:  $F_{(2.322, 34.831)} = 1.806$ ,  $p = .139$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = .107$ ).

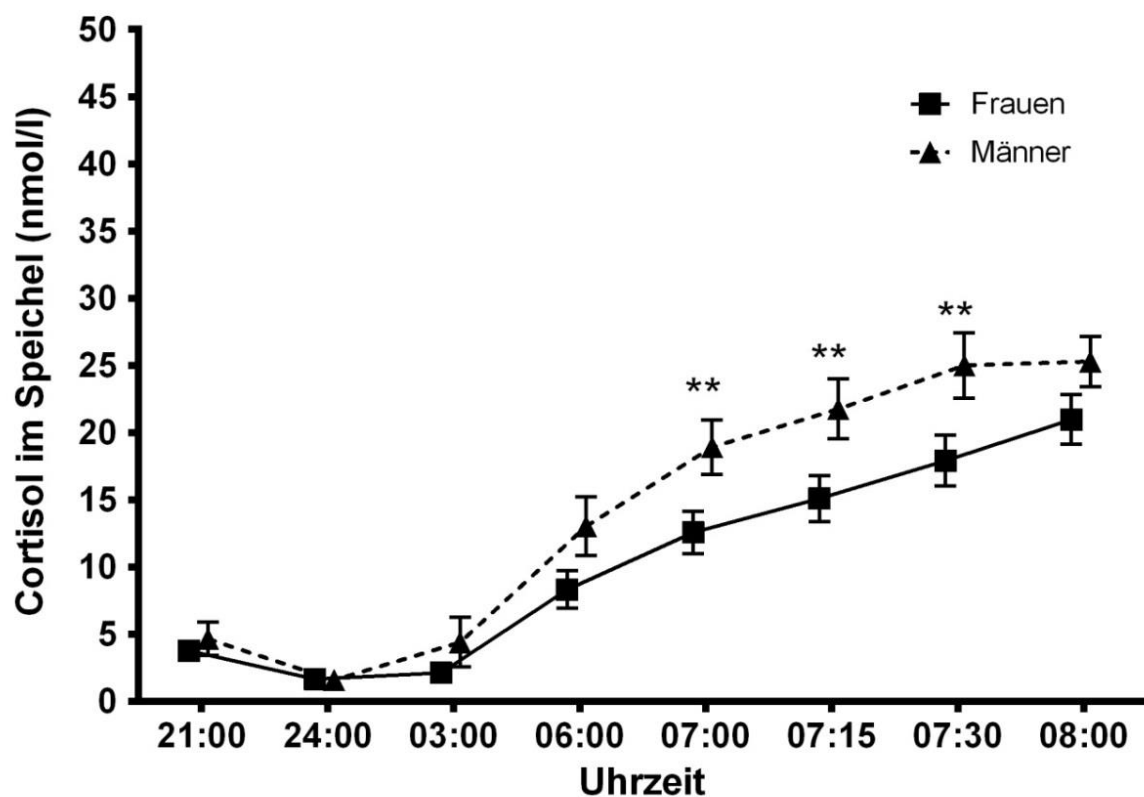


Abbildung 25. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SE$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \*\* ( $p < .05$ ).

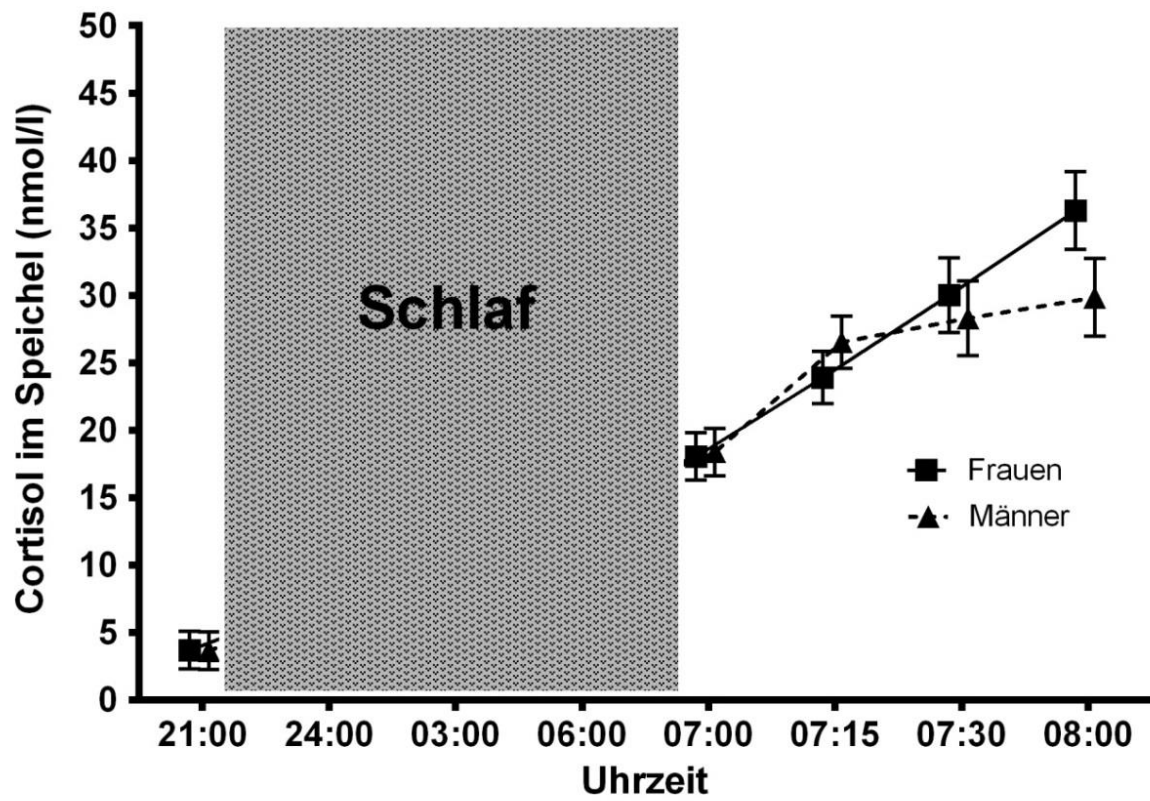


Abbildung 26. Verlauf der Cortisolwerte von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SE$ ).

Tabelle 43

Ergebnisse der *t*-Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Cortisol-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	<i>t</i>	df	<i>p</i>	<i>d</i>
Peak-morgens (w)	11.891 ± 7.216	29.545 ± 7.080	-3.038	30	.005	2.470
Peak-morgens (s)	38.308 ± 9.813	35.933 ± 8.268	0.740	30	.465	-0.262
Delta-morgens (s)	20.246 ± 14.948	17.546 ± 10.980	0.582	30	.565	-0.206
Peak-wach (w)	22.488 ± 6.133	29.979 ± 7.196	-3.170	30	.004	1.120
Delta-wach (w)	19.193 ± 6.874	24.889 ± 6.316	-2.441	30	.021	0.863
Gesamt AUC <sub>g</sub> (w)	3450.548 ± 1085.177	5048.241 ± 2844.370	-2.099	30	.044	0.742
AUC <sub>g</sub> -morgens (s)	1714.238 ± 354.143	1620.788 ± 441.482	0.660	30	.514	-0.234
AUC <sub>g</sub> -morgens (w)	1039.298 ± 387.614	1410.928 ± 446.985	-2.513	30	.018	0.888

*Hinweis.* w = Wach-Bedingung; s = Schlaf-Bedingung

## 5.5.2 Ergebnisse zur psychologischen Stressreaktion

Die Verläufe sind in den Abbildungen 27 bis 32 dargestellt. Bei der psychologischen Stressreaktion zeigten sich lediglich bei der Schläfrigkeit signifikante Effekte. Bei Ängstlichkeit und subjektivem Stressempfinden hatte nur die Messwiederholung einen teilweisen Einfluss. Näheres dazu wird im Folgenden erläutert.

### 5.5.2.1 Ergebnisse zum subjektiven Stressempfinden

In Abbildungen 27 und 28 sind die Werte des subjektiven Stressempfindens beider Bedingungen von Männern und Frauen zu betrachten. Die ANOVA mit Messwiederholung, bei der erneut die Greenhouse-Geißer-Korrektur eingesetzt wurde (Messzeitpunkt:  $\chi^2_{(14)} = 27.631$ ,  $p = .016$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 56.829$ ,  $p < .001$ ) und in die beide Bedingungen eingingen, brachte keine signifikanten Effekte hervor

(Messwiederholung:  $F_{(3.734, 112.012)} = 1.947, p = .090, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.061$ ; Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 0.635, p = .432, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.021$ ; Messwiederholung x Geschlecht:  $F_{(3.734, 112.012)} = 1.947, p = .409, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.032$ ; Bedingung:  $F_{(1, 30)} = 0.335, p = .567, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.011$ ; Bedingung x Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 0.033, p = .857, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.001$ ; Messwiederholung x Bedingung:  $F_{(2.898, 86.943)} = 2.155, p = .101, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.067$ ; Messwiederholung x Bedingung x Geschlecht:  $F_{(2.898, 86.943)} = 0.678, p = .563, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.022$ ).

Die nach Greenhouse-Geißer ( $\chi^2_{(35)} = 89.627, p < .001$ ) korrigierten Ergebnisse der ANOVA mit Messwiederholung, in der nur die Werte der Wachbedingung berücksichtigt wurden, ergaben einen signifikanten Effekt des Messzeitpunktes ( $F_{(4.807, 144.208)} = 3.151, p = .011, \eta^2_{\text{partiell}} = .095$ ), aber keinen signifikanten Effekt des Geschlechts ( $F_{(1, 30)} = 0.488, p = .490, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.016$ ) und keinen signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(4.807, 144.208)} = 0.840, p = .519, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.027$ ).

Die Greenhouse-Geißer-Korrektur wurde auch für die Vergleiche innerhalb der Gruppen teilweise angewendet, sofern die Sphärizität verletzt wurde (Frauen, Messwiederholung:  $\chi^2_{(14)} = 27.563, p = .018$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 49.494, p < .001$ ; Männer, Messwiederholung:  $\chi^2_{(14)} = 17.466, p = .240$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 46.011, p < .001$ ). Keiner der Effekte bei den Frauen war signifikant (Messwiederholung:  $F_{(2.762, 41.436)} = 2.442, p = .082, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.140$ ; Bedingung:  $F_{(1, 15)} = 0.240, p = .632, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.016$ ; Interaktion:  $F_{(1.833, 27.494)} = 0.581, p = .552, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.037$ ). Auch bei den Männern gab es keinerlei signifikante Effekte (Messwiederholung:  $F_{(5, 75)} = 0.697, p = .627, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.044$ ; Bedingung:  $F_{(1, 15)} = 0.100, p = .756, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.007$ ; Interaktion:  $F_{(2.576, 38.645)} = 2.328, p = .098, \eta^2_{\text{partiell}} = 0.134$ ).

Die *t*-Tests zum Vergleich der Peaks und Deltas brachten keine signifikanten Ergebnisse hervor (Tabelle 44).

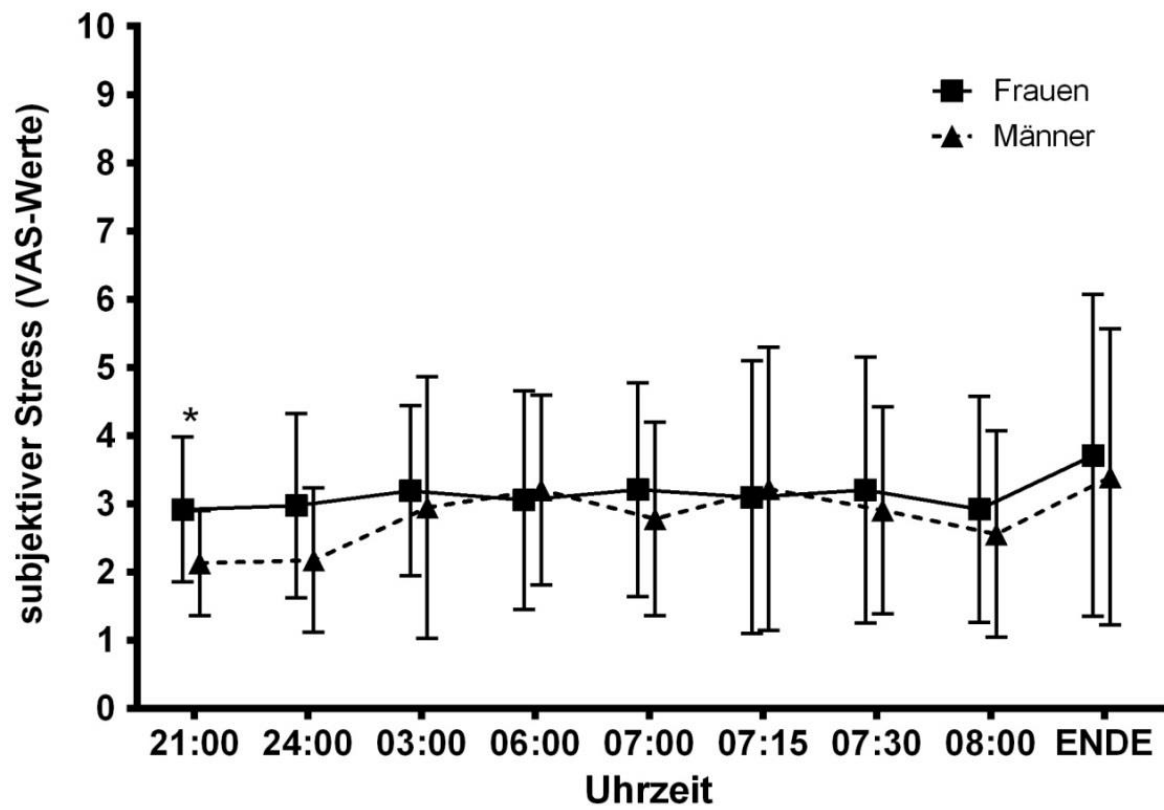


Abbildung 27. Verlauf des subjektiven Stressempfindens von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SD$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \* ( $p < .05$ ).



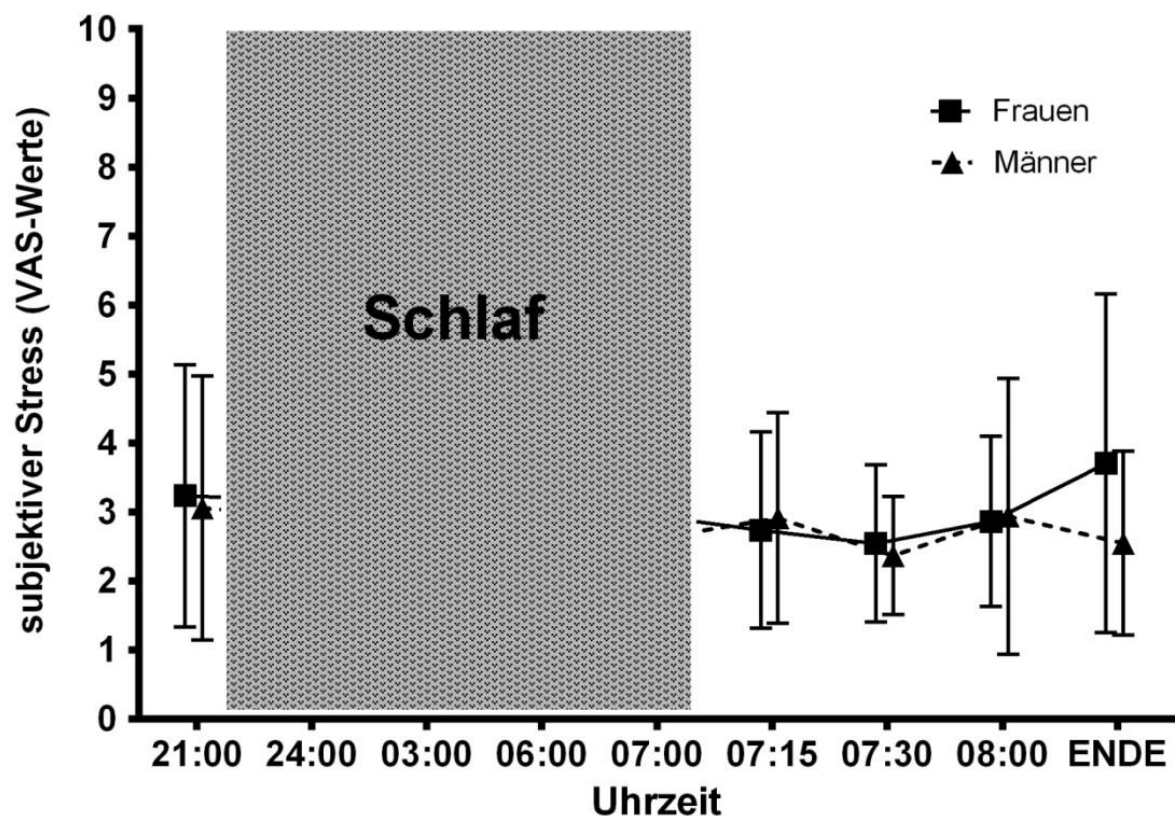


Abbildung 28. Verlauf des subjektiven Stressempfindens von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SD$ ).

Tabelle 44

Ergebnisse der  $t$ -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen subjektiven Stress-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	$t$	df	$p$	$d$
Peak-morgens (w)	4.265 ± 2.447	4.208 ± 2.357	0.068	30	.946	-0.024
Peak-morgens (s)	4.588 ± 2.147	4.044 ± 2.240	0.701	30	.489	-0.248
Delta-morgens (s)	1.625 ± 2.348	1.406 ± 2.243	0.270	30	.789	-0.095
Peak-wach (w)	4.565 ± 2.209	4.558 ± 2.209	0.010	30	.992	0.003
Delta-wach (w)	1.646 ± 1.756	2.420 ± 1.978	-1.170	30	.251	0.414

Hinweis. w = Wach-Bedingung; s = Schlaf-Bedingung

### 5.5.2.2 Ergebnisse zur Ängstlichkeit

Die Ängstlichkeitswerte von Männern und Frauen in beiden Bedingungen befinden sich in den Abbildungen 29 und 30. Bei der Ängstlichkeit gab es keine signifikanten Effekte, weder bei der ANOVA mit Messwiederholung, in der beide Bedingungen berücksichtigt wurden (Messwiederholung:  $F_{(3.523, 105.699)} = 1.962$ ,  $p = .114$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.061$ ; Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 1.624$ ,  $p = .212$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.051$ ; Messwiederholung x Geschlecht:  $F_{(3.523, 105.699)} = 0.409$ ,  $p = .842$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.013$ ; Bedingung:  $F_{(1, 30)} = 0.457$ ,  $p = .504$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.015$ ; Bedingung x Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 0.334$ ,  $p = .568$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.011$ ; Messwiederholung x Bedingung:  $F_{(3.517, 105.516)} = 0.998$ ,  $p = .406$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.032$ ; Messwiederholung x Bedingung x Geschlecht:  $F_{(3.517, 105.516)} = 1.487$ ,  $p = .217$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.047$ ), noch innerhalb der Wachbedingung (Messwiederholung:  $F_{(2.874, 86.234)} = 0.905$ ,  $p = .439$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.029$ ; Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 1.227$ ,  $p = .277$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.039$ ; Interaktion:  $F_{(2.874, 86.234)} = 1.264$ ,  $p = .292$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.040$ ). Wie auch bei den meisten bisherigen ANOVAs wurde auch bei diesen die Sphärizität verletzt und nach Greenhouse-Geißer korrigiert (dreifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung: Messzeitpunkt:  $\chi^2_{(14)} = 35.482$ ,  $p = .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 31.883$ ,  $p = .004$ ; zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung:  $\chi^2_{(35)} = 201.097$ ,  $p < .001$ ).

Die Sphärizität der ANOVAs, in denen die Gruppen getrennt voneinander betrachtet wurden, war bei den Männern nicht gegeben und es wurde nach Greenhouse-Geißer korrigiert (Messwiederholung:  $\chi^2_{(14)} = 89.435$ ,  $p < .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 26.887$ ,  $p = .022$ ). Bei beiden Geschlechtern wurden die Effekte nicht signifikant (Männer, Messwiederholung:  $F_{(2.035, 30.518)} = 2.701$ ,  $p = .082$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.153$ ; Bedingung:  $F_{(1, 15)} = 2.418$ ,  $p = .141$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.139$ ; Interaktion:  $F_{(3.194, 47.907)} = 1.745$ ,  $p = .167$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.104$ ; Frauen, Messwiederholung:  $F_{(5, 75)} = 0.569$ ,  $p = .723$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.037$ ; Bedingung:  $F_{(1, 15)} = 0.003$ ,  $p = .958$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.000$ ; Interaktion:  $F_{(5, 75)} = 1.186$ ,  $p = .324$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.073$ ).

Laut  $t$ -Test war das Delta am Morgen in der Schlafbedingung signifikant unterschiedlich zwischen Männern und Frauen, der Peak am Morgen in der Schlafbedingung war zwar im  $t$ -Test nicht signifikant unterschiedlich, jedoch war er nicht normalverteilt und wurde daher noch einmal mittel Mann-Whitney  $U$ -Tests

überprüft, in dem sich ein signifikantes Ergebnis zeigte ( $p = .029$ ). Für die Ergebnisse siehe Tabelle 45.

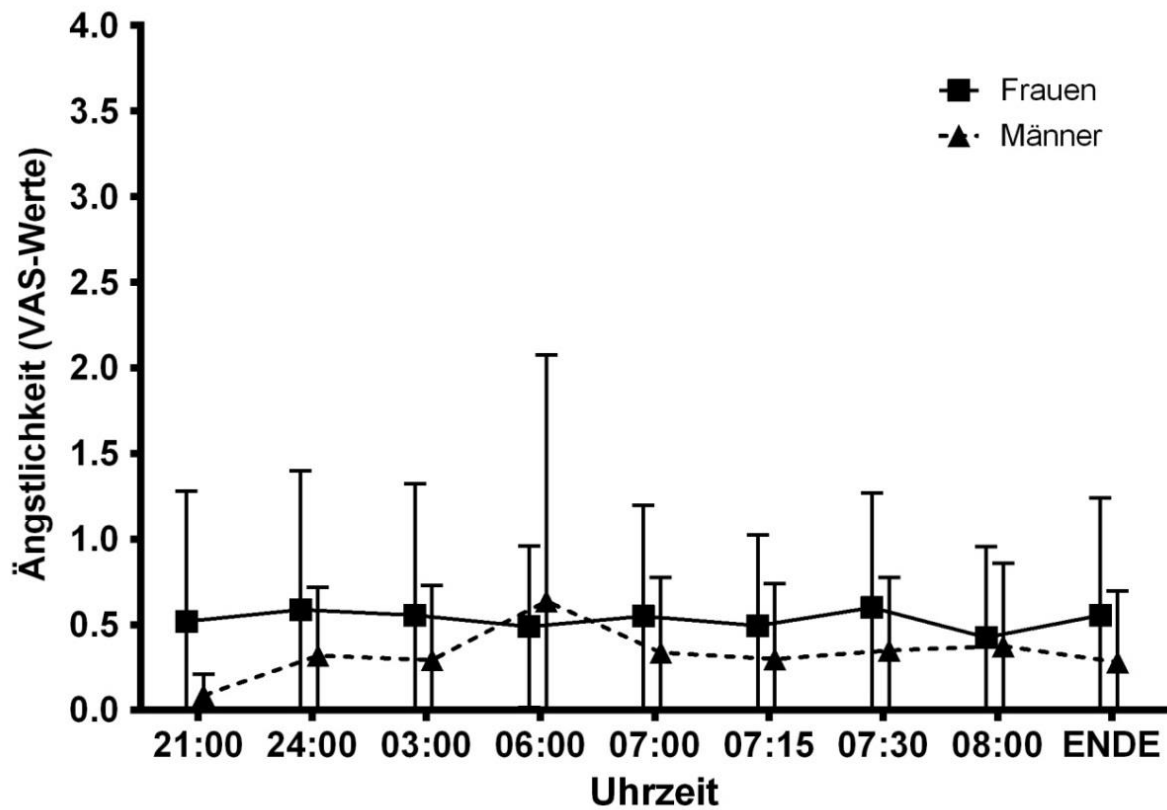


Abbildung 29. Verlauf der Ängstlichkeits-Werte von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SD$ ). Hinweis. Die VAS-Skala reichte von 0-10 cm, aus Gründen der Übersicht reicht die X-Achse in der Grafik nur bis zum Wert 4.

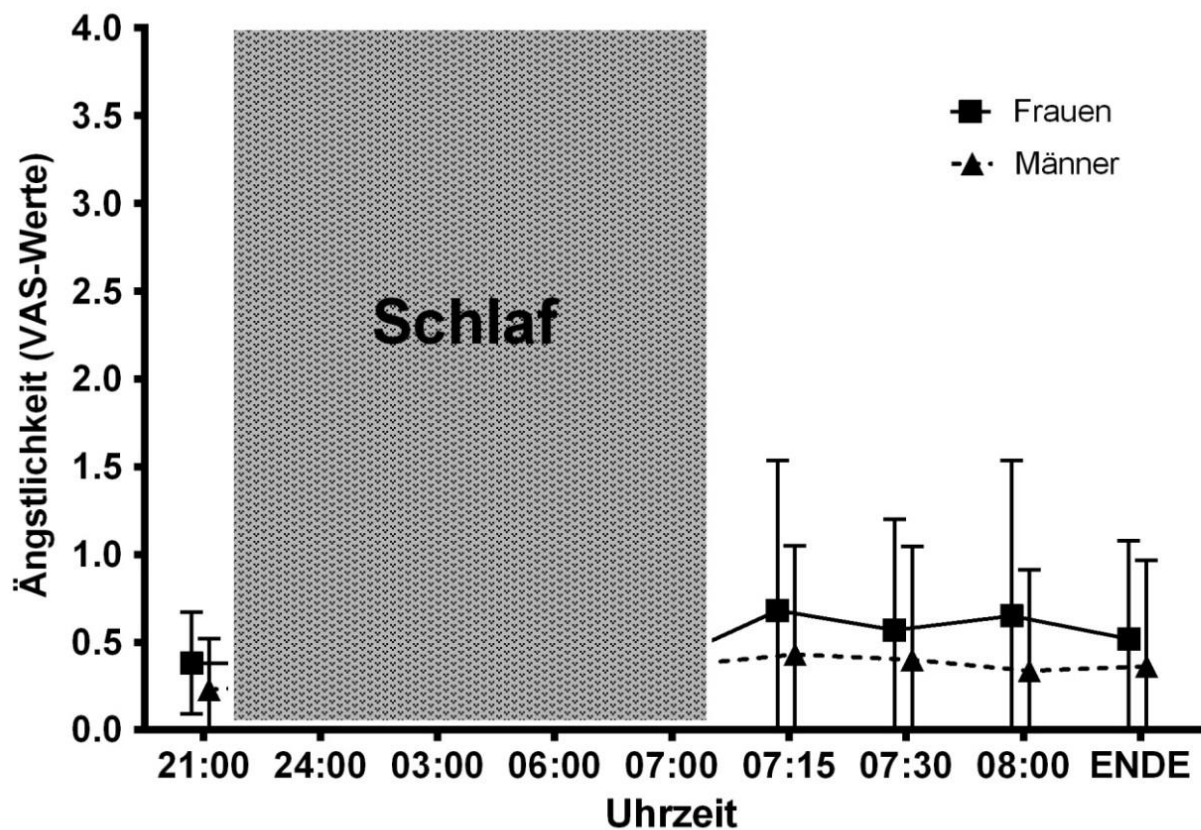


Abbildung 30. Verlauf der Ängstlichkeits-Werte von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SD$ ). Hinweis. Die VAS-Skala reichte von 0-10 cm, aus Gründen der Übersicht reicht die X-Achse in der Grafik nur bis zum Wert 4.

Tabelle 45

Ergebnisse der  $t$ -Tests zu den Geschlechterunterschieden bei den verschiedenen Ängstlichkeits-Parametern in der Schlafdeprivations-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	$t$	df	$p$	$d$
Peak-morgens (w)	0.844 ± 0.795	0.475 ± 0.517	1.555	25.764	.132	-0.550
Peak-morgens (s)	1.075 ± 1.008	0.506 ± 0.685	1.867	30	.072 <sup>a</sup>	-0.660
Delta-morgens (s)	0.700 ± 0.958	0.138 ± 0.294	2.244	17.800	.038	0.793
Peak-wach (w)	1.063 ± 1.036	0.788 ± 1.412	0.628	30	.535	-0.222
Delta-wach (w)	0.544 ± 0.759	0.700 ± 1.395	-0.394	30	.697	0.139

Hinweis. w = Wach-Bedingung; s = Schlaf-Bedingung; <sup>a</sup> im Mann Whitney  $U$ -Test  $p = .029$

### 5.5.2.3 Ergebnisse zur Schläfrigkeit

Auch in den letzten beiden ANOVAs mit Messwiederholung in dieser Studie wurde wieder die Sphärizität verletzt (dreifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung: Messzeitpunkt:  $\chi^2_{(14)} = 31.040$ ,  $p < .001$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 24.162$ ,  $p = .004$ ; zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung:  $\chi^2_{(35)} = 84.008$ ,  $p < .001$ ). Die Schläfrigkeit am Morgen wurde signifikant durch die Messwiederholung ( $F_{(2.500, 75.002)} = 47.709$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.614$ ) und die Bedingung ( $F_{(1, 30)} = 34.623$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.536$ ) sowie deren Interaktion ( $F_{(2.791, 83.724)} = 20.883$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.410$ ) beeinflusst. Die anderen Effekte waren nicht signifikant (Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 0.834$ ,  $p = .368$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.027$ ; Messwiederholung x Geschlecht:  $F_{(2.500, 75.002)} = 1.990$ ,  $p = .133$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.062$ ; Bedingung x Geschlecht:  $F_{(1, 30)} = 2.844$ ,  $p = .102$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.087$ ; Messwiederholung x Bedingung x Geschlecht:  $F_{(2.791, 83.724)} = 0.508$ ,  $p = .730$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.017$ ).

Innerhalb der Wachbedingung gab es einen signifikanten Effekt der Messwiederholung ( $F_{(4.112, 123.363)} = 30.094$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.501$ ) und einen signifikanten Effekt des Geschlechts ( $F_{(1, 30)} = 4.434$ ,  $p = .044$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.129$ ), jedoch keinen signifikanten Interaktionseffekt ( $F_{(4.112, 123.363)} = 1.866$ ,  $p = .119$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.059$ ).

Bei den Frauen (korrigiert nach Greenhouse-Geißer; Messwiederholung:  $\chi^2_{(9)} = 24.579$ ,  $p = .004$ ; Interaktion:  $\chi^2_{(14)} = 25.554$ ,  $p = .003$ ) waren alle Effekte in der ANOVA signifikant (Messwiederholung:  $F_{(2.080, 31.196)} = 14.747$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.496$ ; Bedingung:  $F_{(1, 15)} = 10.809$ ,  $p = .005$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.419$ ; Interaktion:  $F_{(2.018, 30.277)} = 9.806$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.395$ ). Bei den Männern waren ebenfalls alle Effekte signifikant (Messwiederholung:  $F_{(4, 60)} = 35.712$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.704$ ; Bedingung:  $F_{(1, 15)} = 24.184$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.617$ ; Interaktion:  $F_{(4, 60)} = 11.621$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_{\text{partiell}} = 0.437$ ). Die Verläufe der Schläfrigkeit von Männern und Frauen in beiden Bedingungen befinden sich in den Abbildungen 31 und 32.

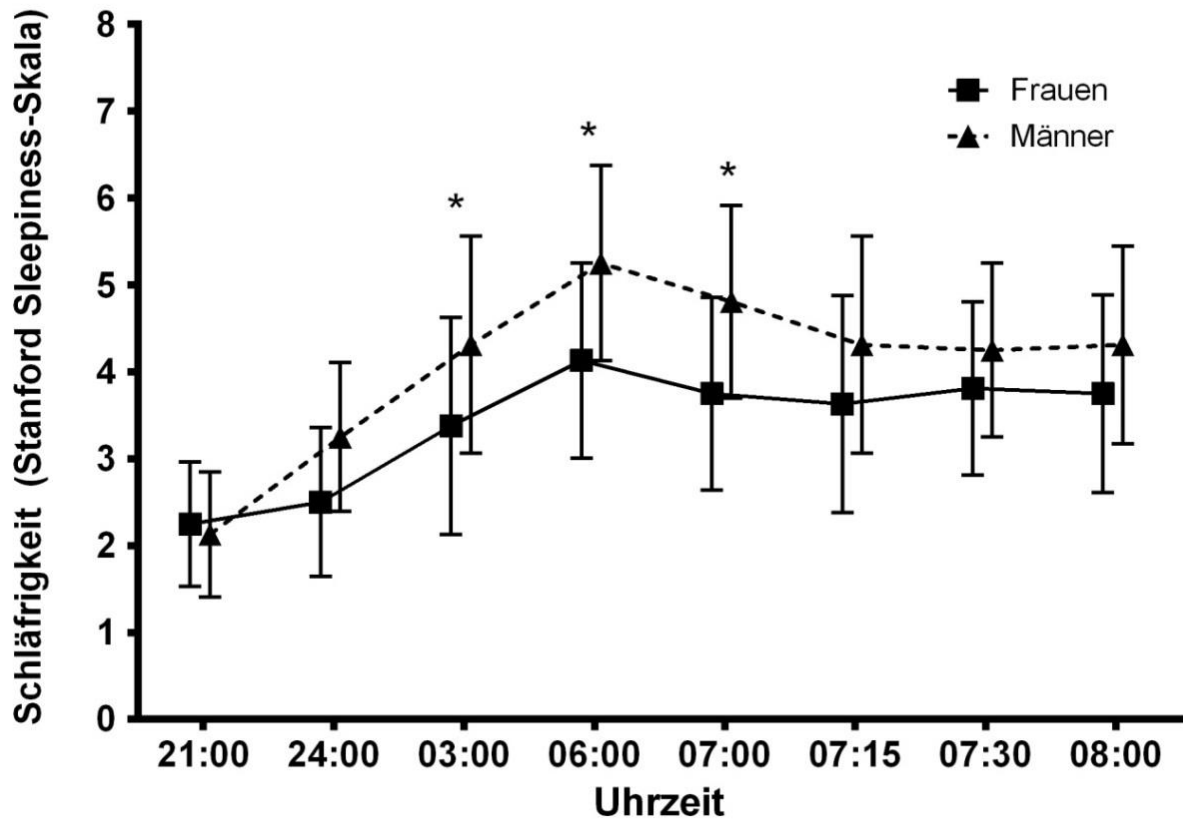


Abbildung 31. Verlauf der Schläfrigkeit von Männern und Frauen in der Wachbedingung ( $M \pm SD$ ). Signifikante Unterschiede sind markiert mit \* ( $p < .05$ ).

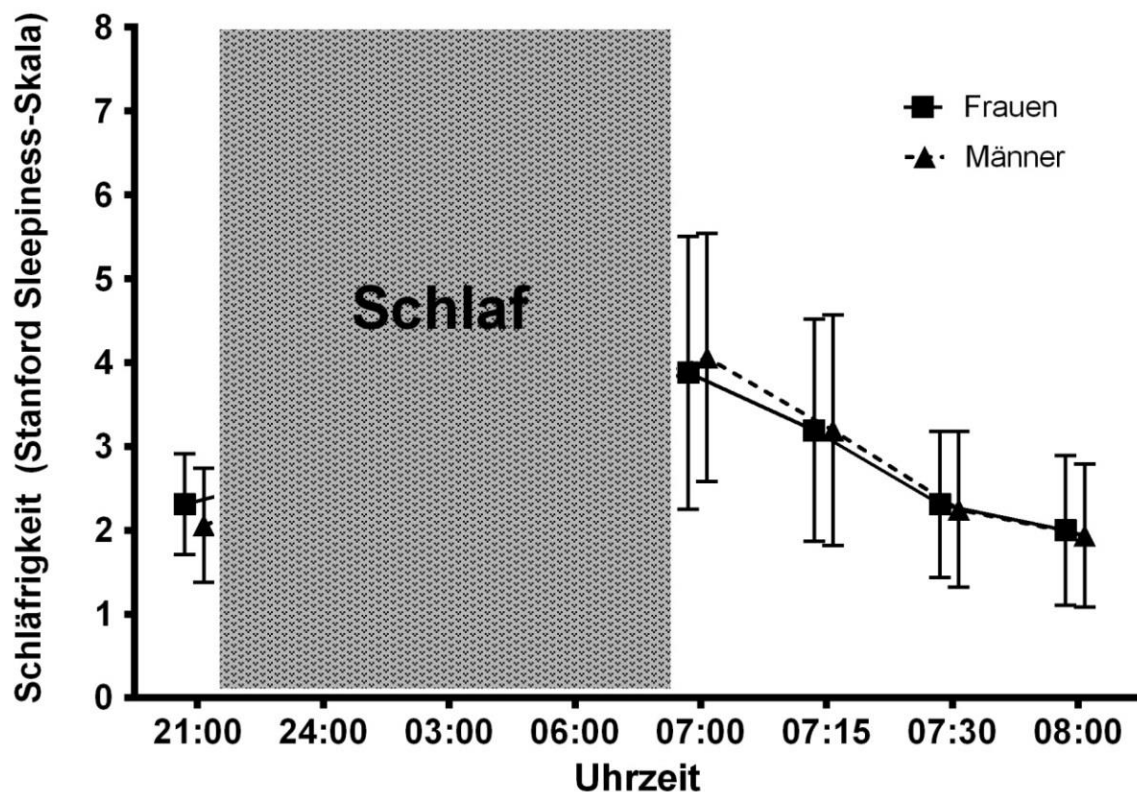


Abbildung 32. Verlauf der Schläfrigkeit von Männern und Frauen in der Schlafbedingung ( $M \pm SD$ )

## 5.6 Diskussion zu Studie 4

Schlafdeprivation gilt als weit verbreiteter Stressor in unserer westlichen Gesellschaft (Bonnet & Arand, 1995; Krause et al., 2017; Meerlo et al., 2008) und wurde bisher größtenteils anhand von männlichen Stichproben untersucht. Schlafdeprivation ist dabei kein „klassischer“ Stressor wie der TSST, der gezielt dazu verwendet wird, eine Stressreaktion zu provozieren, sondern ein stressassoziiertes Ereignis, welches sich über mehrere Stunden hinweg zieht und durchaus mit der Cortisolausschüttung in Zusammenhang steht (McEwen, 2006; Meerlo et al., 2008; Mello et al., 2003; Tsigos & Chrousos, 1994). Da bereits vielseitig demonstriert wurde, dass Frauen und Männer unterschiedliche Cortisolreaktionen im Hinblick auf verschiedenste Stressoren aufweisen, nahm sich die vierte Studie zum Ziel, dies auch für Schlafdeprivation zu untersuchen. Es wurden hierfür die physiologischen Stressparameter Blutdruck, Alpha-Amylase und Cortisol ausgiebig untersucht sowie die psychologischen Komponenten der Stressreaktion, das subjektive

Stressempfinden und die Ängstlichkeit. Zudem wurde die Müdigkeit bzw. Schläfrigkeit erfasst. Es konnten deutliche Geschlechterunterschiede herausgefiltert werden, die nun im Detail diskutiert werden.

Beim Blutdruck fiel auf, dass Frauen generell einen niedrigeren Blutdruck (systolisch und diastolisch) aufwiesen als Männer und dass das Wach-Sein zu höherem Blutdruck führte. Dies wurde durch die Haupteffekte von Geschlecht und Bedingung verdeutlicht. Der Effekt der Bedingung wurde allerdings hauptsächlich durch die Männer verursacht: Betrachtet man Männer und Frauen getrennt, erfährt man, dass nur bei den Männern ein signifikanter Effekt der Bedingung entstand. Einen Interaktionseffekt gab es nicht, die Schlafdeprivation hatte also einen ähnlichen Einfluss auf beide Geschlechter; Frauen wiesen in beiden Bedingungen niedrigere Werte beim systolischen und diastolischen Blutdruck auf, die niedrigen Werte der Frauen hingen demnach nicht mit der Schlafdeprivation zusammen. Zwar wurde in Hypothese 2.1 davon ausgegangen, dass Frauen in der Wachbedingung einen ähnlich hohen Blutdruck wie Männer haben sollten, jedoch ist auch bekannt, dass Männer generell einen höheren Blutdruck haben und auch häufiger an Hypertonie leiden (Neuhauser & Sarganas, 2015).

Ein hoher Blutdruck stellt einen Risikofaktor für kardiologische Erkrankungen dar (Vasan et al., 2001), doch die Blutdruckwerte in der vorliegenden Stichprobe lagen in einem normalen Bereich, welcher sich zwischen 120 bis 129 mmHg (systolisch) und 80 bis 84 mmHg (diastolisch) bewegt (Vasan et al., 2001). Der Blutdruck der männlichen Probanden lag zwischen 120 und 124 mmHg (systolisch) und 81 und 88 mmHg (diastolisch). Der Blutdruck der Frauen lag zwischen 107 und 112 mmHg (systolisch) und 67 und 74 mmHg (diastolisch), was sogar als "optimal" kategorisiert wird (Vasan et al., 2001). Es muss natürlich noch auf den Einfluss der Reihenfolge der Bedingungen hingewiesen werden. Der diastolische Blutdruck um 07.00 und 08.00 Uhr in der Wachbedingung lag höher, wenn Probanden zuerst mit der Wachbedingung begonnen hatten. Nur fünf Frauen begannen zuerst mit der Wachbedingung. Es könnte also sein, dass die Unterschiede zwischen Männern und Frauen durch den Einfluss der Reihenfolge der Bedingungen entstanden sind. Allerdings hatten Frauen auch zu den meisten anderen Zeitpunkten niedrigere



Blutdruckwerte, was darauf hindeutet, dass die Reihenfolge der Bedingungen hier keine große Rolle gespielt haben sollte.

Nicht unerwähnt bleiben sollte der signifikante Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht in der dreifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung (in die die Morgenwerte beider Bedingungen eingingen), der allerdings nur beim diastolischen Blutdruck auftrat. Es bedeutet – und das ist in den Abbildungen 21 und 22 gut zu erkennen –, dass der Verlauf des diastolischen Blutdrucks bei Frauen und Männern unterschiedlich war, und zwar über beide Bedingungen hinweg. Frauen reagierten hinsichtlich des diastolischen Blutdrucks also zu den einzelnen Messzeitpunkten anders als Männer. In der Wachbedingung war ihr diastolischer Blutdruck relativ stabil und sank zum letzten Messzeitpunkt noch einmal stark ab. Bei den Männern zeigte sich in der Wachbedingung mehr Variabilität. In der Schlafbedingung hingegen war der diastolische Blutdruck bei den Frauen variabler, bei den Männern jedoch relativ gleichbleibend mit einem leichten Abfall. Beim systolischen Blutdruck sahen sich die Verläufe hingegen sehr ähnlich (ebenfalls gut in den Abbildungen 19 und 20 zu sehen). Wodurch der unterschiedliche Verlauf beim diastolischen Blutdruck zustande kam, kann nur spekuliert werden. Es kann sich um Zufall handeln, da der Blutdruck leicht durch Bewegung zu beeinflussen ist. Generell gilt Alpha-Amylase als ein besserer Indikator für die Aktivierung des autonomen Nervensystems als der Blutdruck, da dieser anfälliger ist für Bewegung (Schumacher et al., 2013). Die Ergebnisse zu Alpha-Amylase (s. u.) sollten demnach stärker gewichtet werden.

Die Ergebnisse der *t*-Tests zu den Peaks und Deltas des Blutdrucks passen zu denen der ANOVA. Auch hier stellte sich heraus, dass Frauen insgesamt einen niedrigeren Blutdruck hatten: Alle Peaks – innerhalb der Wachbedingung und am Morgen in beiden Bedingungen, beim systolischen wie diastolischen Blutdruck – waren signifikant unterschiedlich, wobei es kaum Unterschiede bei den Deltas gab. Lediglich die Differenz zwischen Baseline und Peak innerhalb der Wachbedingung beim diastolischen Blutdruck war bei den Männern signifikant höher als bei den Frauen, d. h. die Männer reagierten mit einem stärkeren Anstieg des diastolischen Blutdrucks auf die Schlafdeprivation. In der Schlafbedingung war der Anstieg am Morgen bei beiden Geschlechtern aber ähnlich. Beim systolischen Blutdruck war

auch der Anstieg in der Wachbedingung ähnlich. Insgesamt deuten also auch die *t*-Tests eher drauf hin, dass die Veränderung des Blutdrucks bei beiden Geschlechtern gleich ausfiel, der Blutdruck von Frauen im Allgemeinen unabhängig von der Schlafdeprivation aber niedriger lag. Hypothese 2.3 konnte somit bestätigt werden: Der Einfluss der Schlafdeprivation auf den Blutdruck war bei Männern und Frauen, verglichen mit einer normalen Schlafnacht, ähnlich. Hypothese 2.1 hingegen nicht, denn innerhalb der Wachbedingung hatten Frauen anders als angenommen einen niedrigeren Blutdruck als Männer. Hypothese 1.1 konnte zudem ebenfalls bestätigt werden: In der Gesamtstichprobe war der Blutdruck nach der Schlafdeprivationsnacht höher als nach der normalen Schlafnacht (Haupteffekt der Bedingung in der ANOVA). Es lagen im Mittel ungefähr 7 mmHg (Männer) bzw. 6 mmHg (Frauen) zwischen den morgendlichen Peaks der Schlaf- und der Wachbedingung. Dies klingt zunächst nach nicht viel, doch ist bereits eine Veränderung von 5 mmHg als relevant zu betrachten (Neuhauser, Thamm, & Ellert, 2013).

Bei der Alpha-Amylase deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Schlafdeprivation – anders als beim Blutdruck – unterschiedlichen Einfluss auf beide Geschlechter nahm. Denn es gab einen Interaktionseffekt der Bedingung zusammen mit dem Geschlecht in der ANOVA, in die beide Bedingungen mit eingingen. Wie in Abbildungen 23 und 24 zu sehen ist, verliefen die Alpha-Amylase-Kurven bei beiden Geschlechtern ähnlich (demzufolge gab es auch keinen signifikanten Interaktionseffekt der Messwiederholung zusammen mit dem Geschlecht), jedoch ist zu sehen, dass die Kurve der Männer in der Wachbedingung höher lag als die der Frauen. Einen Haupteffekt des Geschlechts gab es aber nicht, d. h. Männer wiesen nicht generell einen höheren Alpha-Amylase-Spiegel auf, sondern erst, sobald die Schlafdeprivation ins Spiel kam. Während Frauen am Morgen mit ihren Werten in der Wachbedingung in einem ähnlichen Bereich lagen wie in der Schlafbedingung (es gab bei ihnen keinen Haupteffekt der Bedingung), hatten Männer morgens in der Wachbedingung deutlich höhere Werte zu verzeichnen als in der Schlafbedingung, so kam es zu einem signifikanten Haupteffekt der Bedingung. Die Schlafdeprivation führte bei Männern also zu einem stärkeren Anstieg als bei den Frauen, sie wurden von der Schlafdeprivation stärker beeinflusst. Hypothese 2.4, die von keinem unterschiedlichen Einfluss der Schlafdeprivation ausging, muss somit verworfen

werden. Diese Hypothese stützte sich lediglich auf ein Ergebnis von O'Leary et al. (2015), in der der Geschlechtereffekt jedoch nicht Hauptaugenmerk war. In dieser Studie sollte getestet werden, ob sich Schlafrestriktion auf die Alpha-Amylase-Ausschüttung in einem darauffolgenden Stressor auswirkt. Der Geschlechtereffekt wurde hier jedoch nur berichtet, um diesen als mögliche Störvariable ausschließen zu können. Alpha-Amylase wurde zudem nur vor und nach dem Stressor erhoben. Bei der Schlafrestriktion handelte es sich außerdem nicht um eine absolute Schlafdeprivation, sondern um eine Reduktion der üblichen Schlafdauer der Probanden um 60 %. Die vorliegende Studie unterschied sich also in wesentlichen Details von der Studie von O'Leary et al.

Unabhängig vom Geschlecht führte die Schlafdeprivation zu höheren Alpha-Amylase-Werten (Haupteffekt der Bedingung), was Hypothese 1.2 entspricht. Die Werte waren im Vergleich zum Baseline-Wert um 21.00 Uhr am Morgen zunächst niedriger, stiegen dann aber wieder an (Haupteffekt der Messwiederholung), in der Wachbedingung sah dieser Verlauf jedoch etwas anders aus als in der Schlafbedingung (Interaktion von Messwiederholung und Bedingung). Normalerweise liegt die Alpha-Amylase morgens in einem niedrigen Bereich und steigt zum Abend hin an (Jenzano, Brown, & Mauriello, 1987; Nater et al., 2007; Rantonen & Meurman, 2000; Rohleder et al., 2004). Ein Anstieg am Morgen ist somit unüblich und kam sehr wahrscheinlich in der vorliegenden Studie durch die Schlafdeprivation bzw. den damit einhergehenden Umständen zustande.

In Hypothese 2.2 wurde davon ausgegangen, dass Frauen und Männer innerhalb der Wachbedingung eine ähnliche Alpha-Amylase-Konzentration aufweisen. Dies beruhte ebenfalls auf der Studie von O-Leary et al., deren Unterschiedlichkeit zur vorliegenden Studie bereits erwähnt wurde. Frauen wiesen zwar eine ähnlich hohe Alpha-Amylase-Konzentration während der Wachbedingung auf wie Männer, allerdings waren die Verläufe unterschiedlich (signifikanter Interaktionseffekt von Messwiederholung und Geschlecht), wie es auch beim diastolischen Blutdruck der Fall war. Die Werte lagen also insgesamt in einem ähnlichen Bereich, doch die Art und Weise, in der die Werte an- und abstiegen, waren bei beiden Geschlechtern unterschiedlich. Der Alpha-Amylase-Verlauf wird normalerweise nicht vom Geschlecht beeinflusst (Nater et al., 2007), was nahelegt, dass der unterschiedliche

Verlauf der Schlafdeprivation geschuldet war. Hinzu kommt, dass der Peak in der kompletten Wachbedingung zwar nicht unterschiedlich war, das Peak-Delta in der Wachbedingung und der Peak am Morgen waren es jedoch. In Abbildung 23 ist sehr gut zu sehen, dass vor allem gegen Morgen die Werte der Männer anzusteigen schienen, auch die Gesamtausschüttung der Alpha-Amylase ( $AUC_g$ ) war bei ihnen höher als bei den Frauen; dies reichte zwar nicht für einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts aus, aber es ist eine deutliche Tendenz dafür zu erkennen, dass die Schlafdeprivation bei Männern zu einem stärkeren Anstieg der Alpha-Amylase führte. Zieht man die Ergebnisse der ANOVA hinzu, in der beide Bedingungen berücksichtigt wurden, wird zudem deutlich, dass Männer – verglichen mit einer normalen Schlafnacht – stärker von der Schlafdeprivation tangiert wurden (s. o.).

Beim Cortisol gab es einen signifikanten Effekt der Bedingung sowie einen signifikanten Interaktionseffekt der Bedingung zusammen mit dem Geschlecht, aber keinen Haupteffekt des Geschlechts. Betrachtet man allerdings die Vergleiche innerhalb der beiden Gruppen, so gab es nur bei den Frauen einen signifikanten Effekt der Bedingung, bei den Männern hingegen nicht. Bei den Männern veränderten sich die Cortisolwerte also nicht durch die Schlafdeprivation, bei den Frauen schon, was den Hypothesen 3.1 bis 3.3 entspricht. Frauen hatten in der Schlafbedingung höhere Werte als in der Wachbedingung. Wie in Abschnitt 1.1 erwähnt, gibt es nach dem Schlaf normalerweise eine Cortisolaufwachreaktion, also einen rapiden Anstieg des Cortisols (Weitzman et al., 1971). Dieser war bei den Frauen in der Schlafbedingung zu beobachten, in der Wachbedingung jedoch nicht. Bei Männern hingegen ähnelten sich Schlaf- und Wachbedingung, sie waren nicht signifikant unterschiedlich, was bedeutet, dass sie den üblichen morgendlichen Cortisol-Peak (Cortisol Awakening Response, CAR), der normalerweise nur nach dem Aufwachen entsteht (Vargas & Lopez-Duran, 2017), auch nach einer schlafdeprivierten Nacht zeigten. Sie haben also ein erhöhtes Cortisollevel, obwohl keine Aufwachreaktion stattfand. Weitzman et al. (1974) beobachteten den Tagesverlauf des Cortisols bei Männern, die ihren Schlafrhythmus auf ein polyphasisches Schlafmuster umgestellt hatten, und zeigte, dass ein Cortisol-Peak ohne ein Aufwachen normalerweise nicht stattfindet, auch nicht in den Morgenstunden. Vargas und Lopez-Duran (2017) konnten dies in einer aktuellen Studie ebenfalls zeigen. Die hohe Cortisolausschüttung am Morgen in der

vorliegenden Studie muss demnach einen anderen Grund gehabt haben und dieser könnte eventuell der durch die Schlafdeprivation entstandene Stress sein. Auch innerhalb der kompletten Wachbedingung lagen die Männer mit ihren Peaks und Deltas höher als die Frauen. Frauen schütteten also während der Wachbedingung weniger Cortisol aus als Männer und zeigten keine „Cortisolaufwachreaktion“ nach der Schlafdeprivation, wohingegen Männer die ganze Wachnacht über einen erhöhten Cortisolspiegel aufwiesen und am Morgen eine vergleichbare Reaktion zur Aufwachreaktion nach der Schlafnacht zeigten, also einen Anstieg des Cortisols. Hypothesen 3.1 bis 3.3 entsprachen somit den Erwartungen. Zur explorativen Fragestellung 3.4 kann ganz deutlich gesagt werden, dass es Geschlechterunterschiede in der Schlafdeprivationsnacht bezüglich des Cortisols gab, Frauen schütteten weniger Cortisol aus.

Zum subjektiven Stressempfinden wurde unerwarteter Weise gezeigt, dass Frauen und Männer sich nicht in ihrem Stressempfinden unterschieden und dass dieses auch nicht durch die Schlafdeprivation beeinflusst wurde. Für Ängstlichkeit galten dieselben Hypothesen wie für den subjektiven Stress, doch im Gegensatz hierzu gab es Hinweise auf Geschlechterunterschiede. Die Differenz zwischen dem Wert nach dem Aufstehen und dem Peak am Morgen sowie der Peak selbst waren nach dem Schlaf bei den Frauen höher als bei den Männern. Allerdings gab es in der ANOVA keine signifikanten Geschlechtereffekte, weder einen Haupteffekt noch einen Interaktionseffekt, was heißt, dass Frauen, weder generell noch abhängig von der Schlafdeprivation, höhere Ängstlichkeitswerte aufwiesen. Lediglich wenn nur die Werte nach der Schlafnacht betrachtet wurden, ohne Berücksichtigung der Wachbedingung, gab es einen signifikanten Unterschied. Dieser ist für die vorliegende Studie jedoch nicht von allzu großem Interesse, da dies nur bedeutet, dass Frauen generell dazu neigen, höhere Ängstlichkeitswerte anzugeben. Diese höheren Werte hingen nicht mit der Schlafdeprivation zusammen. Bei beiden Geschlechtern wurden weder Stressempfinden noch Ängstlichkeit durch die Bedingung oder den Messzeitpunkt beeinflusst. Dies könnte daran liegen, dass Ängstlichkeit und subjektives Stressempfinden eher durch akute Stressoren wie den TSST erhöht werden. Schlafdeprivation hingegen zieht sich über mehrere Stunden hinweg, sodass erst gar nicht der Eindruck eines Stressors entsteht. Bisherige Forschungsergebnisse zeigten, dass Frauen häufig höheren subjektiven Stress

angeben als Männer (siehe Abschnitt 1.9.2). Dass es diesen Geschlechterunterschied in der vorliegenden Studie nicht gab, könnte daran liegen, dass sich Frauen eher durch soziale Situationen gestresst fühlen (Stroud, Salovey, & Epel, 2002) und dass die Schlafdeprivation diese soziale Komponente nicht beinhaltete.

Bei der Schläfrigkeit hingegen gab es über die gesamte Stichprobe hinweg und auch einzeln für Männer und Frauen nachgewiesen, signifikante Effekte der Bedingung (mit höheren Schläfrigkeitswerten am Morgen in der Wachbedingung), der Messwiederholung (mit einem Peak um 07.00 Uhr und einem darauffolgendem Abfall) und der Interaktion von Messwiederholung und Bedingung (mit einem stärkeren Abfall der Schläfrigkeitswerte am Morgen in der Schlafbedingung). Einen signifikanten Interaktionseffekt von Geschlecht und Bedingung gab es nicht, sodass behauptet werden kann, dass die Schlafdeprivation auf beide Geschlechter ähnlich wirkte, sofern sie mit einer normalen Schlafnacht verglichen wurde. Schaut man sich jedoch ausschließlich die Wachbedingung an, so zeigte sich, dass Männer hierangaben, müder zu sein als Frauen.

Alles in allem konnte die vorliegende Studie untermauern, dass Schlafdeprivation zu physiologischem Stress führt. Zwar konnten die Messungen, die während der Wachbedingung stattfanden, nicht während des Schlafes durchgeführt werden – es konnte also kein direkter Vergleich aller Messzeitpunkte vorgenommen werden –, jedoch gab es bei allen physiologischen Parametern Haupteffekte der Bedingung, wenn die Werte am Morgen betrachtet wurden. Das heißt, hier lagen die Werte nach der Schlafdeprivation höher als nach einer normalen Schlafnacht. Beim Cortisol galt allerdings ein Sonderfall. Hier waren die Werte nach der Schlafdeprivation geringer als nach der Schlafnacht. Dies hing mit der Cortisolawachreaktion zusammen, die im Zusammenhang mit dem Geschlechterunterschied bereits erwähnt wurde und auch weiter unten noch einmal angesprochen wird.

Der psychologische Stress wurde durch die Schlafdeprivation nicht erhöht. Lediglich die Müdigkeit zeigte einen Anstieg. Müdigkeit und subjektiver Stress wurden in bisherigen Schlafdeprivationsstudien meist nicht beachtet, nur bei Pagani et al. (2009) wurden diese Variablen ebenfalls berücksichtigt. Hier wurde wie in der

vorliegenden Studie keine Erhöhung des subjektiven Stresses, sondern nur ein Anstieg der Müdigkeit beobachtet.

In der vorliegenden Studie gibt es eindeutige Limitationen. Die während der Schlafdeprivation erfassten Daten konnten nicht auch während des Schlafes erhoben werden, sodass kein direkter Vergleich möglich war, sondern die Geschlechter nur innerhalb einer Bedingung oder die Morgenwerte über beide Bedingungen hinweg verglichen werden konnten. Es wurde jedoch bewusst auf die Erfassung physiologischer Parameter durch Blutabnahmen verzichtet, da die Blutabnahme an sich bereits einen Stressor darstellt (Jarrett et al., 1984; Prinz et al., 2001; Vitiello et al., 1996).

Des Weiteren unterschieden sich die Aktivitäten der Probanden während der Schlafdeprivation. Da die Schlafdeprivation an sich schon sehr unangenehm für die Probanden war, wurde darauf verzichtet, das Verhalten der Probanden zu standardisieren. Das heißt, dass auch in dieser Studie nicht eindeutig gesagt werden kann, ob sich die physiologischen Parameter aufgrund des durch die Schlafdeprivation verursachten Stresses veränderten oder aufgrund der Aktivität bzw. des Wach-Seins an sich. Demzufolge sollte nicht geschlussfolgert werden, dass Männer „gestresster“ waren, sondern dass HHNA und SNMA bei ihnen durch die Schlafdeprivation stärker aktiviert wurden als bei den Frauen. In weiteren Studien sollte daher festgehalten werden, welche Aktivitäten genau während der Nacht durchgeführt werden.

Nicht zuletzt war auch die Stichprobe sehr klein. Sie bewegte sich allerdings in einem für Schlafdeprivationsstudien üblichen Bereich.

Zusammenfassen lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen. Frauen zeigten nach der Schlafdeprivation keinen morgendlichen Cortisol-Peak, der normalerweise nach dem Aufwachen stattfindet. Sie schütteten signifikant weniger Cortisol aus als nach einer normalen Schlafnacht. Männer zeigten den Cortisol-Peak auch nach der Schlafdeprivation. Auch während der Wachnacht lag ihr Cortisol höher. Auf Basis der HHNA waren die Männer demnach durch die Schlafdeprivation gestresster als die Frauen. Auch bezüglich der SNMA waren sie gestresster. Die Alpha-Amylase-Werte der Männer wurden durch die Schlafdeprivation stärker tangiert als die Werte der

Frauen. Beim Blutdruck hingegen zeigte sich lediglich, dass Frauen generell in einem niedrigeren Bereich lagen. Der Blutdruck gilt allerdings auch als ein schlechterer Indikator für die Aktivität des autonomen Nervensystems als die Alpha-Amylase. Bei den subjektiven Parametern unterschieden sich Frauen und Männer nicht, was den Einfluss der Schlafdeprivation anging. Lediglich die Müdigkeits- bzw. Schläfrigkeitsangaben in der Wachbedingung waren unterschiedlich, die Schlafdeprivation aber nahm keinen geschlechtsspezifischen Einfluss auf die Müdigkeit. Möchte man die Ergebnisse auf den Punkt bringen, so ergaben sich ein deutlich unterschiedlicher Effekt der Schlafdeprivation auf Männer und Frauen in der Hinsicht, dass Männer physiologisch aktiver waren durch die Schlafdeprivation. Bei den subjektiven Parametern spiegelte sich dieses Ergebnis nicht wider.

## **6 Studie 5: Online-Studie zur Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress**

Es soll nun eine letzte, kurze Studie herangezogen werden. Dabei handelt es sich um eine überschaubare Onlinebefragung zur Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress. Es soll die Frage beantwortet werden, ob Männer ( $n = 141$ ) und Frauen ( $n = 656$ ) Stress nicht nur unterschiedlich erleben, sondern auch eine unterschiedliche Auffassung davon haben, ob Stress schädlich auf den Körper einwirken kann. Je nach Einstellung beeinflusst dies womöglich auch das Erleben von Stress und könnte als Erklärung für unterschiedliches Stresserleben und zur Interpretation der Ergebnisse der Studien 1 bis 4 herangezogen werden. Die Ergebnisse lieferten wie erwartet die Erkenntnis, dass Frauen nicht nur angaben, stärker auf Stress zu reagieren, sondern Stress auch als schädigender einschätzten als Männer, die den Stress wiederum eher als gesundheitsfördernd betrachteten.

### **6.1 Hypothesen**

Folgende Hypothese wird aufgestellt: Frauen schätzen die Schädlichkeit von Stress höher ein als Männer. Die statistischen Hypothesen hierzu lauten:



$$H1: M_{\text{Frauen}} > M_{\text{Männer}}; H0: M_{\text{Frauen}} = M_{\text{Männer}}$$

Untersuchungen gibt es hierzu noch nicht, allerdings berichten Frauen generell mehr über körperliche Beschwerden, machen sich mehr Sorgen und gehen offener mit diesen um (Schulz, Schlotz, Wolf, & Wüst, 2002). Dies legt die Vermutung nahe, dass sie sich mehr um Stress und seine Auswirkungen auf die Gesundheit Gedanken machen, während Männer dies eventuell nicht so intensiv tun und demzufolge auch nicht die Einstellung gewinnen, dass Stress schädlich sein könnte.

## 6.2 Stichprobe

Die Probanden wurden über verschiedene Online-Foren und soziale Netzwerke sowie über das Verteilen von Flyern auf die Studie aufmerksam gemacht und konnten dann einem Link zur Onlinebefragung folgen. Motiviert wurden die Probanden durch das Angebot der Erstellung eines Stressprofils, das automatisch nach der Befragung erschien. Dieses Stressprofil beruhte auf den Angaben im SRS (s. u.) und teilte den Probanden mit, ob sie stark oder weniger stark auf Stress reagieren und wie sie damit umgehen könnten. 1312 Personen haben die Onlinebefragung begonnen, 797 haben sie beendet. Darunter waren 656 Frauen und 141 Männer. Das Alter der Probanden lag zwischen 15 und 72 Jahren ( $M = 32.32$ ,  $SD = 10.07$ ).

## 6.3 Ablauf

Die Onlinebefragung konnte durch das Eingeben eines Links von jedermann zu jederzeit erreicht werden. Es erschien zunächst eine Probandeninformation, die die Probanden darüber aufklärte, dass ihre Daten anonym verarbeitet werden und einen groben Überblick über das Thema der Befragung gab. Darauf folgten Fragen zu demographischen Daten wie Geschlecht, Alter und Bildungsgrad und Fragen dazu, ob und welche Medikamente zurzeit eingenommen werden, wie häufig die Probanden im letzten Jahr krank waren und ob sie unter einer chronischen Krankheit litten. Bis auf das Geschlecht waren diese Items für die vorliegende Studie jedoch nicht relevant. In der Befragung erschienen nacheinander Fragebögen zur

Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress (Mindset), zu körperlichen Beschwerden, zur Stressreaktivität, zur Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit und zu Copingstrategien.

### **6.3.1 Mindset**

Das Stress-Mindset Measure (= SMM; Crum, Salovey, & Achor, 2013) fragt nach den Überzeugungen der Probanden, inwiefern Stress die Gesundheit und die eigene Leistungsfähigkeit beeinflusst. Das SMM besteht aus zwei Skalen, einer generellen (SMM-G) und einer spezifischen Skala (SMM-S). Die Items beider Skalen gleichen sich im Grunde, bei der spezifischen Skala sollten die Items jedoch auf einen spezifischen, aktuell vorherrschenden Stressor im Leben des Probanden bezogen werden. Ein Beispielitem ist „Das Erleben von Stress verbessert meine Leistung und Produktivität“. Die Items werden zwischen 0 (=„trifft eher nicht zu“) bis 4 (= „trifft genau zu“) eingestuft. Ein hohes Mindset bedeutet daher, dass der Proband die Überzeugung hat, Stress sei förderlich für die Gesundheit. Cronbachs  $\alpha$  für SMM-G liegt bei .86 und für SMM-S bei .80. Das Stressmindset ist deutlich vom wahrgenommenen Stress zu unterscheiden. Hoher wahrgenommener Stress geht weder mit einer sehr starken noch mit einer sehr geringen Überzeugung einher, dass Stress förderlich sei (Crum et al., 2013).

### **6.3.2 Beschwerdenliste**

Um körperliche Beschwerden zu erfassen, wurde die Befindlichkeitsskala in der revidierten Fassung, die Bf-SR, von Zerssen und Petermann (2011) verwendet. Ursprünglich wurde die Liste als Beschwerdenliste benannt, weshalb heute auch von der BL-R, also der Beschwerdenliste in revidierter Form, gesprochen wird. Für die BL-R gibt es eine Parallelversion, die BL-R'. In der vorliegenden Studie wurden beide Versionen verwendet und addiert. Cronbachs  $\alpha$  für beide Versionen liegt bei .94., die Split-Half-Reliabilitäten liegen bei über .90. Auch die konvergente und divergente Validität konnten bestätigt werden. Die BL-R und BL-R' erfragen Beschwerdesymptome, wie sie typischerweise auch in Arztpraxen häufig genannt werden, z. B. Müdigkeit, Schwindel, Kopfschmerzen, Neigung zum Weinen etc. Die

Probanden sollten die Beschwerden von 1 (= stark) bis 4 (= gar nicht) einstufen. Zur besseren Interpretation der Ergebnisse wurden die Items rekodiert in 0 (= gar nicht) bis 3 (= stark), sodass am Ende ein hoher Wert in der BL-R für eine große Anzahl an Beschwerden stand. Theoretisch konnte auch der Wert 0 erreicht werden, der für eine völlige Beschwerdefreiheit steht.

### **6.3.3 Stressreaktivitätsskala**

Die Stressreaktivitätsskala, SRS (Schulz, Jansen, & Schlotz, 2005), ist ein Instrument zur Erfassung der Dauer und Intensität von Gefühlen, die in unterschiedlichen Stresssituationen entstehen. Die Stressreaktivität wird mittels 29 Items, die sich auf sieben Skalen verteilen, erhoben. Die Skalen sind Arbeitsüberlastung, soziale Konflikte, soziale Bewertung, Misserfolg bei der Arbeit, Prä-Stress Phase, Post-Stress Phase und Gesamtwert der Stressreaktivität. Für jedes Item gibt es individuell drei Ausprägungsstufen. Für das Item 1 „Wenn ich etwas vorhabe, das für mich sehr wichtig ist“, sind die Ausprägungen beispielsweise „bleibe ich im Allgemeinen ziemlich ruhig“, „bin ich meist etwas nervös“ und „bin ich meist sehr angespannt“. Ein hoher Wert in der SRS bedeutet, dass eine Person affektiv sehr stark auf Stress reagiert. Die internen Konsistenzen der Subskalen weisen Werte von  $\alpha \geq .71$  bis  $\alpha \geq .82$  auf. Die SRS zeigte starke Zusammenhänge mit der Cortisolausschüttung sowie anderen Stresskonstrukten (Schulz et al., 2005).

### **6.3.4 Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit**

Der Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit (KKG) von Lohaus und Schmitt (1989) fragt nach der Überzeugung, ob die Gesundheit bzw. Krankheit von der eigenen Person abhängig ist (Internalität) oder von anderen Personen (medizinischem Personal und Bezugspersonen) kontrolliert wird oder ob sie vom Schicksal abhängig ist. Genannt werden diese Skalen Internalität, Soziale Externalität und Fatalistische Externalität. Jede Skala wird durch 7 Items repräsentiert und auf einer 6-stufigen Likert-Skala von „trifft sehr zu“ bis „trifft gar nicht zu“ vom Probanden eingeschätzt.

#### **6.4 Statistische Analysen**

Alle Variablen wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Um die oben aufgestellte Hypothese zu prüfen, wurden Männer und Frauen hinsichtlich ihres Mindsets unterschieden. Um die Ergebnisse besser interpretieren zu können, wurden auch Unterschiede bezüglich der anderen Fragebögen analysiert. Alle Unterschiede wurden mit Mann Whitney-*U*-Tests durchgeführt, da keine der Variablen normalverteilt waren. Als Effektstärke wurde  $r$  herangezogen. Für alle Tests galt ein Alpha-Niveau von  $\alpha = .05$ . Eine Korrektur für multiples Testen wurde nicht angewendet, wie in Studie 1 bereits begründet. Alle Berechnungen wurden mit SPSS, Version 24 durchgeführt.

#### **6.5 Ergebnisse**

Außer bei den Skalen des KKG unterschieden sich Männer und Frauen bei allen Variablen signifikant (siehe Tabelle 46 auf der nächsten Seite).

Tabelle 46

Mann Whitney-*U*-Tests zu den Geschlechterunterschieden bezüglich Stressreaktivität, Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit und Mindset in der Online-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	Z	p	r
SRS_SRUEBE	9.705 ± 2.672	8.695 ± 2.616	-3.885	.000	-0.138
SRS_SRSOZK	13.806 ± 2.511	12.312 ± 3.019	-5.428	.000	-0.192
SRS_SRSOZB	10.000 ± 2.399	9.589 ± 2.667	-4.269	.000	-0.151
SRS_SRMEAR	11.089 ± 2.058	10.468 ± 2.335	-3.089	.002	-0.109
SRS_PRAE	8.806 ± 1.994	8.035 ± 2.099	-4.195	.000	-0.149
SRS_SRPOST	7.593 ± 2.191	6.943 ± 2.341	-3.325	.001	-0.118
SRS_GESAMT	61.685 ± 10.480	56.043 ± 12.458	-4.979	.000	-0.176
BLR_Ergebnis	75.212 ± 21.201	88.057 ± 20.273	-6.415	.000	-0.227
KKG_P	20.564 ± 5.060	20.627 ± 5.116	-0.132	.895	0.000
KKG_I	28.760 ± 5.004	29.179 ± 5.905	-1.094	.274	-0.089
KKG_C	17.862 ± 5.792	18.022 ± 6.115	-0.220	.826	0.000
Mindset_G	18.327 ± 5.370	19.773 ± 5.955	-2.567	.005	-0.091
Mindset_S	19.773 ± 5.955	19.348 ± 6.497	-2.049	.020	-0.073

*Hinweis.* SRS\_SRUEBE: Stressreaktivitätsskala, Unterskala Arbeitsüberbelastung; SRS\_SRSOZK: Stressreaktivitätsskala, Unterskala soziale Konflikte; SRS\_SRSOZB: Stressreaktivitätsskala, Unterskala soziale Bewertung; SRS\_SRMEAR: Stressreaktivitätsskala, Unterskala Misserfolg bei der Arbeit; SRS\_PRAE: Stressreaktivitätsskala, Unterskala Prä-Stress-Phase; SRS\_SRPOST: Stressreaktivitätsskala, Unterskala Post-Stress-Phase; SRS\_GESAMT: Stressreaktivitätsskala, Gesamtskala; KKG\_P: Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit, Skala Soziale Externalität; KKG\_I: Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit, Skala Internalität; KKG\_C: Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit, Skala Fatalistische Externalität; Mindset\_G: Überzeugung, Stress sei förderlich für die Gesundheit; Mindset\_S: Überzeugung, spezifischer, gerade vorherrschender Stressor im Leben des Probanden, sei förderlich für die Gesundheit

## 6.6 Diskussion zu Studie 5

In der vorliegenden Studie sollte geklärt werden, ob Frauen und Männer die potentielle Schädlichkeit von Stress unterschiedlich wahrnehmen. Dies konnte bestätigt werden. Männer bewerteten Stress als förderlicher für die Gesundheit als Frauen. Demzufolge schätzten Frauen die Schädlichkeit von Stress höher ein, womit die Hypothese bestätigt wurde. Jedoch waren die Effektstärken hierbei klein. Zusätzlich wurde untersucht, ob Frauen angaben, auch stärker auf Stress zu

reagieren, was sich ebenfalls in den Ergebnissen zeigte. Dass Männer Stress als eher gesundheitsförderlich einschätzten und gleichzeitig angaben, geringer auf diesen zu reagieren, deckt sich mit den Ergebnissen einer Studie von Denson, Creswell, Terides und Blundell (2014), in der die Probanden positiver auf Stress reagierten, sofern sie ihn als funktional bewerteten. Interessanterweise gaben Männer in der vorliegenden Studie trotzdem intensivere Beschwerdesymptome an. Dies passt zu der allgemeinen Erkenntnis, dass Frauen eine höhere Lebenserwartung haben (Kontis et al., 2017). Im Nachhinein wurde die BL-R mit dem Mindset korreliert (nach Spearman), um zu schauen, ob die Wahrnehmung von Stress mit gesundheitlichen Beschwerden zusammenhängt. Überraschenderweise kam heraus, dass die BL-R positiv mit dem Mindset korreliert (BL-R und generelles Mindset:  $r = .288, p < .001$ ; BL-R und spezifisches Mindset:  $r = .291, p < .001$ ), d. h. je gesundheitsförderlicher Stress eingeschätzt wurde, desto mehr körperliche Beschwerden wurden angegeben. Dies wurde noch einmal für Frauen und Männer getrennt durchgeführt, mit demselben Ergebnis. In einer umfangreichen Langzeit-Studie von Keller et al. (2012) stellte sich heraus, dass die Wahrnehmung von Stress als schädlich jedoch mit einer höheren Mortalitätsrate zusammenhing, vor allem in Kombination mit vermehrtem Stresserleben. Da es sich bei der vorliegenden Studie nur um eine Querschnittsstudie handelte, kann hierzu keine Aussage gemacht werden. Keller et al. erfassten die Wahrnehmung der Schädlichkeit von Stress nur mittels eines Items ("during the past 12 months how much effect has stress on your health – a lot, some, hardly any or none?") und auch zum Gesundheitsstatus wurde nur eine Angabe erfragt. Zudem handelte es sich nicht um eine Online-Studie und es wurden somit auch viele ältere Probanden erreicht. Dies könnten Gründe dafür sein, warum bei Keller et al. die Wahrnehmung von Stress als schädlich mit einer höheren Mortalitätsrate zusammenhing, während es in der vorliegenden Studie eher Hinweise darauf gab, dass die Wahrnehmung von Stress als schädlich eher gesundheitsförderlich sein könnte. Eventuell setzen sich Personen, die Stress als schädlich wahrnehmen, auch weniger Stress aus, sodass sie letztendlich gesünder leben. Dieses Thema soll an dieser Stelle jedoch nicht vertieft werden, das der Fokus der Studie auf dem Geschlechterunterschied lag.

Bezüglich der Kontrollüberzeugung zu Krankheit und Gesundheit waren Frauen und Männer sich ähnlich. Dabei hatten beide auf der Skala Soziale Externalität die

höchsten Werte, glaubten also, dass Gesundheit von medizinischem Personal oder Bezugspersonen abhängig sei.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass Frauen angaben, affektiv stärker auf Stress zu reagieren, ihn als gesundheitsschädigender einschätzten als Männer, aber trotzdem angaben, unter weniger körperlichen Beschwerden zu leiden. Dieses Ergebnis wird in der nun folgenden abschließenden Gesamtdiskussion der vorliegenden Arbeit berücksichtigt und kann an der einen oder anderen Stelle zur Interpretation von Ergebnissen hilfreich sein.

## **7 Konklusion unter Einbezug aller 5 Studien**

Es werden nun die Hauptergebnisse der vorgestellten Studien in Beziehung zueinander gesetzt. Hierfür werden nicht noch einmal alle Ergebnisse im Detail durchgegangen, sondern ein gemeinsamer Nenner herausgefiltert, unter dem im letzten Abschnitt dieser Arbeit, dem Fazit, alle Ergebnisse zusammengefasst werden. Folgende Bereiche werden hierfür nacheinander betrachtet: physiologische Stressreaktion, subjektive Stressreaktion, kognitive Bewertung und Schlaf.

Zu beachten ist, dass die vorliegende Dissertation zwar Geschlechterunterschiede herausfiltern konnte, eine konkrete Erklärung für diese Unterschiede kann sie jedoch nicht liefern. Die Erklärungsansätze sind also hypothetisch zu betrachten.

### **7.1 Physiologische Stressreaktion**

In der ersten Studie wurde die physiologische Stressreaktion anhand des TSSTs untersucht. Bei der weiblichen Stichprobe handelte es sich um Frauen, die orale Kontrazeptiva einnahmen. Orale Kontrazeptiva sorgen in der Regel für eine abgeschwächte Cortisolreaktion. Bisherige Forschung zeigte, dass diese Frauen signifikant weniger Cortisol ausschütten in Stresssituationen als Männer (Walder et al., 2012). In Studie 1 wurde dies bestätigt. Untersuchte man die Cortisolreaktion auf

einen naturalistischen Stressor (Studie 3), so gab es keinen Cortisolunterschied zwischen Männern und Frauen. Es wurde diskutiert, dass dies daran liegen könnte, dass der akademische Stressor, der für die Probanden echte Konsequenzen hatte, so stressreich war, dass beide Geschlechter am oberen Level der Cortisolausschüttung angekommen sind und sich somit kein Unterschied mehr zeigen konnte. Zu erwähnen ist auch, dass die Frauen dieser Studie nicht während der Menstruation erfasst wurden. Sie nahmen zwar ebenfalls orale Kontrazeptiva ein, dadurch, dass die Erhebung jedoch an die Referatstermine gebunden war, konnte der Zyklus nicht standardisiert werden. In der TSST-Studie wurden hingegen alle Frauen während ihrer Menstruation erhoben. Bisher gibt es noch keine Studien, die explizit untersucht haben, ob die Einnahme oraler Kontrazeptiva sich eventuell anders auf die Cortisolausschüttung auswirkt, wenn sich die Frauen gerade in ihrer Menstruation befinden. Bei Frauen, die nicht hormonell verhüten, wurde jedoch festgestellt, dass die Cortisolreaktion während der Menstruation genau wie auch bei der Einnahme oraler Kontrazeptiva, abgeschwächt ist, dies also keinen Unterschied macht (Walder et al., 2012). Der Geschlechterunterschied bzw. fehlende Geschlechterunterschied in den Studien 1 und 3 entstand somit höchstwahrscheinlich unabhängig von der Menstruation. Die Schlafdeprivation als langandauernder naturalistischer Stressor nahm wiederum wie der TSST unterschiedlichen Einfluss auf beide Geschlechter. Männer zeigten nach der Schlafdeprivation ähnlich hohe Cortisolwerte wie nach dem Aufwachen nach einer normalen Schlafnacht. Frauen zeigten eine deutlich geringere Cortisolreaktion nach der Schlafdeprivation im Vergleich zur normalen Schlafnacht. Frauen schütteten hier also wie beim TSST weniger Cortisol aus.

Zwei der drei hier vorgestellten Studien, in denen Cortisol gemessen wurde, deuteten demnach daraufhin, dass Männer mit einer höheren Cortisolausschüttung auf Stress reagieren. Dies zeigte sich bei einem psychosozialen Laborstressor sowie bei einem über mehrere Stunden andauerndem stressreichen Ereignis, der Schlafdeprivation. Die Cortisolreaktion im TSST ließ sich bei Frauen am ehesten durch eine Massage beeinflussen, kognitive und rein informelle Interventionen änderten die physiologische Stressreaktion nicht (Studie 2).



Bei der Alpha-Amylase, die ein Indikator für die Sympathikus-Nebennierenmark-Achse, also die autonome Stressreaktion darstellt, gab es keinen Geschlechterunterschied nach dem TSST, jedoch bei der Schlafdeprivation. Wie bereits in Abschnitt 2.6 ausführlich beschrieben, eignet sich Alpha-Amylase nur bedingt als Indikator für die Stressreaktion des autonomen Nervensystems (Bosch et al., 2011). Möglicherweise zeigte sich bei der Schlafdeprivation ein Geschlechterunterschied bei der Alpha-Amylase, weil diese auch mit parasympathischer – nicht nur sympathischer – Aktivität zusammenhängt. Parasympathische Aktivität ist eher während der Schlafdeprivation, die sich über einen langen Zeitraum zieht und auch mit Entspannungsphasen verbunden ist, zu erwarten als in der akuten Stresssituation des TSSTs.

Tendenziell weisen die Ergebnisse zur physiologischen Stressreaktion insgesamt eher in die Richtung, dass Männer hier stärker reagieren als Frauen, eine Eindeutigkeit herrscht jedoch nicht vor. Wie bereits mehrfach angeklungen, ergibt dies evolutionär gesehen Sinn, da Frauen in früheren Zeiten in Stresssituationen nicht in dem Maße auf eine Energiezufuhr angewiesen waren wie Männer, die diese bei der Jagd benötigten (Taylor et al., 2000). Frauen profitierten nicht von dieser Stresshormonausschüttung, die letztendlich im Fall einer Schwangerschaft auch Schaden nehmen könnte auf das ungeborene Kind (Nepomnaschy et al., 2006).

## **7.2 Subjektive Stressreaktion**

Hinsichtlich des subjektiven Stresses ergaben sich in der ersten Studie keine Geschlechterunterschiede, wenn alle Messzeitpunkte betrachtet wurden, obwohl bisherige Forschung vorwiegend zeigte, dass Frauen subjektiv normalerweise mehr Stress berichten als Männer (Kelly et al., 2006; Kelly et al., 2008; Kudielka et al., 2004). Auch die Einnahme von oralen Kontrazeptiva kann nicht als Erklärung für den fehlenden Geschlechterunterschied dienen, da sie normalerweise keinen Einfluss nehmen auf die subjektive Stressreaktion (Villada et al., 2014). In der Diskussion zu Studie 1 wurde herausgearbeitet, dass es eher der Stresspeak, also ein einmalig nach dem Stressor erhobener Wert ist, der sich zwischen den Geschlechtern unterschied und dass sich dieser Unterschied bei mehrmaligen Erhebungen, also mit

voranschreitender Zeit, nicht mehr zeigte. Denn auch in Studie 1 gab es zumindest einen Trend zu einem Geschlechterunterschied beim subjektiven Stresswert, der direkt nach dem TSST erfragt wurde. Hinsichtlich der Referate in Studie 3 waren Frauen ebenfalls subjektiv gestresster vom eigenen Referat als Männer. Hier zeigte sich der Unterschied sehr deutlich. Die Frauen waren nicht nur kurz nach dem Stressor, sondern auch noch zu den späteren Messzeitpunkten nervöser und subjektiv gestresster. Auch die allgemeine subjektive angegebene Stressreaktivität war bei Frauen stärker als bei Männern (Studie 5). Bei der Schlafdeprivation hingegen gab es keinen Geschlechterunterschied. Schlafdeprivation ist jedoch auch kein akuter Stressor wie der TSST oder ein Referat, sie führte außerdem in der gesamten Stichprobe nicht zu einer Erhöhung des subjektiven Stresses, weshalb es nicht verwundert, dass es keinen Geschlechterunterschied gab. Zudem beinhaltete die Schlafdeprivation im Gegensatz zum Halten der Referate oder zum TSST keinen sozialen Aspekt, durch den sich Frauen jedoch am ehesten gestresst fühlen (Stroud et al., 2002). Die durchgeführten Studien weisen demnach daraufhin, dass es bei akuten psychosozialen Stressoren einen Geschlechterunterschied beim subjektiven Stressempfinden dahingehend gibt, dass Frauen mehr Stress empfinden. Auch hier hilft die Betrachtung der Dinge aus evolutionärer Sicht bei der Erklärung dieses Unterschieds weiter. Männern half es in akuten Stresssituationen nicht, ihren Stress zu reflektieren oder zu äußern. Frauen hingegen konnten womöglich Unterstützung erfahren, wenn sie Stress äußerten (Taylor et al., 2000). Auch die soziale Komponente, d. h. mit oder vor anderen Menschen zu sprechen, war in diesem Kontext für Frauen relevanter und könnte sich demnach auch heute noch in erhöhtem Stressempfinden bei Frauen äußern. Aufbauend auf dieser Veranlagung spielt sicher auch die Sozialisation von Frauen und Männern eine Rolle. Auch heute noch werden Mädchen und Jungen durch ihre Umwelt unterschiedlich geprägt und erzogen (Hagemann-White, 2013). Es wird von „männlicher Hegemonialität“ (Connell, 2005) gesprochen, die Männern Führungsqualitäten und Dominanz zuschreibt. Das Äußern von Stressgefühlen könnte in diesem Zusammenhang als Zeichen der Schwäche gedeutet werden, bei Frauen hingegen wird dies akzeptiert.

Dieses Zusammenspiel von möglicherweise evolutionären/biologischen Veranlagungen und der Sozialisation könnte letztendlich ein Grund dafür sein, dass Frauen Stress eher berichten als Männer.

Studie 2 zeigte demgemäß, dass soziale Unterstützung zu etwas weniger Angst bei den Frauen führte (Trend zur Signifikanz), jedoch wurden hierdurch weder Cortisol noch das subjektive Stressempfinden bei den Frauen gesenkt, sondern lediglich Ängstlichkeit und Herzrate. Anhand dieses Ergebnisses sollte die evolutionäre Erklärung zum Geschlechterunterschied jedoch nicht direkt verworfen werden. Es kann sein, dass eine Massage, durchgeführt von einer fremden Person, nicht die Form von Unterstützung ist, die in der TSST-Situation hilfreich ist.

### **7.3 Kognitive Bewertung**

Frauen bewerteten den TSST als bedrohlicher und herausfordernder als Männer, hatten aber ein geringeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten. Das Verhältnis von Erst- und Zweitbewertung war demzufolge bei Frauen unvorteilhafter als bei Männern: Sie bewerteten den TSST als stressreicher, hatten aber weniger Ressourcen, um damit umzugehen. Dies kann womöglich auch ein Relikt der Evolution sein. Schließlich mussten sich Männer gefährlichen Situationen stellen und waren häufig akuten Stressoren ausgesetzt, die sie bewältigen mussten. Frauen hingegen half es eventuell, Bedrohungen schon frühzeitig als solche zu interpretieren. Ihnen blieb eher die Möglichkeit, der Situation aus dem Weg zu gehen, abzuwarten oder sich Unterstützung zu suchen. Auch beim naturalistischen Stressor gab es bei der kognitiven Bewertung eindeutige Geschlechterunterschiede. Männer schätzten ihr eigenes Referat als herausfordernder ein als das Referat eines Kommilitonen, Frauen empfanden beide Situationen als gleichwertig herausfordernd und fühlten sich von beiden Situationen bedrohter als die Männer und hatten generell ein geringeres Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten. Der Stressindex war ebenfalls unterschiedlich, er veränderte sich nur bei Männern beim eigenen Referat zum Schlechten hin. Männer reagierten also variabler bezüglich ihrer kognitiven Bewertung der Situation. Dies wurde ebenfalls evolutionsbiologisch begründet. Frauen kümmerten sich um die Kinder und sind auch heute noch empathischer als Männer (Mestre et al., 2009), weswegen sie bei den Referaten ihrer Kommilitonen eventuell mehr mitfieberten. Stresssituationen von Gruppenmitgliedern sind für sie womöglich ähnlich stressreich wie die eigene. Und auch hier spielt sicherlich eine soziale Komponente und das Konzept der hegemonialen Männlichkeit eine Rolle.

Männer werden eventuell schon in die Richtung erzogen, sich stark zu präsentieren, da dies dem allgemeinen gesellschaftlichen Bild entspricht. Dies würde auch das höhere Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten erklären.

Die letzte Studie zeigte, dass Frauen Stress generell schädlicher bewerten als Männer. Auch das ist evolutionär gesehen wieder sinnvoll. Stress ist schädlich für das ungeborene Kind (Nepomnaschy et al., 2006). Wenn Stress als schädlich betrachtet wird, setzt man sich diesem womöglich weniger aus, was sich letztendlich bei einer Schwangerschaft als vorteilhaft herausstellt. Für Männer diente der Stress der Energiezufuhr, sie mussten sich den stressreichen Situationen stellen, um die Gemeinschaft zu verteidigen und zu versorgen, Vorsicht wäre hier fehl am Platz gewesen.

#### **7.4 Schlaf**

Frauen schätzten zwar generell ihre Einschlafdauer und Aufwachfrequenz höher ein als Männer (Studie 1), gaben aber an, insgesamt länger geschlafen zu haben. Sie gaben außerdem nach dem TSST an, weniger entspannt zu sein als an einem üblichen Abend. Es gab Hinweise darauf, dass sie Cortisolaufwachreaktion (CAR) durch den TSST bei Frauen abgeschwächt wurde. Auch bei der Studie zur Schlafdeprivation zeigte sich, dass die CAR der Frauen geringer ausfiel, wenn kein Schlaf stattfand. Männer reagierten hingegen mit dem üblichen Cortisol-Energieschub am Morgen. Auch während der Nacht lag das Cortisol der Männer höher. Wie schon in den vorigen Abschnitten beschrieben, kann dies evolutionär betrachtet sinnvoll gewesen sein. Blickt man zurück, so war Schlaf in einem geschützten Raum nicht immer möglich. Auch in der Nacht war es von Vorteil, wenn die Männer zur Verteidigung der Gruppe bereit waren und der Körper hierzu die nötige Energie lieferte. Bei Frauen hingegen wurde die physiologische Stressreaktion bei Stressoren am Abend sowie in der Nacht womöglich heruntergefahren aus bereits oben genannten Gründen.

## 8 Schlusswort und Ausblick

Natürlich lassen sich die einzelnen Ergebnisse der verschiedenen Studie nicht lückenlos miteinander verbinden. Was jedoch deutlich geworden sein sollte, ist, dass es grundlegende Unterschiede in der Stressreaktion von Männern und Frauen gibt. Dies könnte seine Wurzeln in der Evolution der Menschheit haben, in der Frauen und Männer verschiedene Rollen erfüllten und somit von unterschiedlichen Stressreaktionen profitierten. So zeigten sich bei der subjektiven, physiologischen und kognitiven Stressreaktion sowie dem durch Stress beeinflussten Schlaf Geschlechterunterschiede, die sich durch evolutionsbiologische Aspekte erklären lassen. Eine zu hohe Cortisolausschüttung bei Frauen war schädlich für das sich entwickelnde Leben im Uterus. Männer hingegen profitierten von einer schnellen Energiezufuhr bzw. einem Cortisolanstieg in Stresssituationen. Frauen half es, sich Unterstützung zu suchen und Belastungen zu äußern, Männern half dies in Jagd- und Verteidigungssituationen nicht. Frauen schätzten Situationen womöglich eher als Bedrohung ein, Männer waren an akute Bedrohungen gewöhnt. Frauen waren stets darauf angewiesen, empathisch zu sein, sich in andere hineinzusetzen, mitzufühlen, bei Männern waren diese Eigenschaften weniger relevant, weswegen sie Stresssituationen, in denen sie selbst im Mittelpunkt stehen, womöglich auch heute noch als herausfordernder und bedrohlicher empfinden, wohingegen Frauen auch die Stresssituation von anderen als Belastung empfinden.

Als weiteren Erklärungsansatz, vor allem für die Unterschiede bei der subjektiven Stressreaktion sowie der kognitiven Bewertung, lassen sich geschlechtsspezifische Erziehungstendenzen anbringen (Hagemann-White, 2013). Wie in vielen Bereichen scheinen also Anlage und Umwelt gemeinsam einen Einfluss auszuüben. Die Umwelt verstärkt dabei die womöglich von vornherein bestehenden Unterschiede und verursacht dabei eventuell erst noch weitere. Doch können wir aus diesen Unterschiedenen lernen! Stress zu äußern, macht in vielen Situationen Sinn, genauso wie empathisch zu sein. Doch ist es genauso vonnöten, ein stabiles Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten aufzubauen, Herausforderungen zu nutzen und Probleme selbstständig zu lösen; manchmal jedoch bedarf es sozialer Unterstützung.

Es soll dabei nicht der Eindruck entstehen, dass alle Männer auf diese eine Art auf Stress reagieren und alle Frauen auf eine andere. Vielmehr sind diese Ergebnisse auf einem Kontinuum zu betrachten, an dessen einem Ende „weiblich“ und am anderen Ende „männlich“ steht, in dem sich jedes Individuum – egal ob männlich oder weiblich – jedoch frei bewegen kann.

Um das Bild der geschlechtsspezifischen Stressreaktion zu komplettieren, sollten weitere Studien durchgeführt werden, in denen noch andere Stressoren herangezogen werden. Dabei sollte vor allem die kognitive Bewertung der Situation untersucht werden, zu der es in der vorliegenden Dissertation die vielversprechendsten Ergebnisse gab. Auch das situationsbezogene Coping sollte weiter erforscht werden. Erkenntnisse hierzu könnten Aufschluss darüber geben, wie unterschiedlich Männer und Frauen auf Anforderungen reagieren und damit maßgeblich zur Psychotherapie-Praxis beitragen. Doch Vorsicht sei geboten! Auch wenn es innerhalb der Geschlechter typische Reaktionsmuster gibt, so sollte man sich doch davor hüten, Menschen nur aufgrund ihres Geschlechts, einem bestimmten Stressreaktionstypus zuzuordnen.

Die Quintessenz der vorliegenden Dissertation soll sein: Weder Männer noch Frauen zeigen die „richtige“, „bessere“ oder „nützlichere“ Stressreaktion. Es gibt eindeutige Unterschiede – ob nun biologisch oder soziologisch verwurzelt –, doch sind diese je nach den Anforderungen einer Situation durchaus sinnvoll. Diese Unterschiede zu akzeptieren, könnte Männern und Frauen dabei helfen, wohlwollender mit sich selbst umzugehen, aber vielleicht auch das ein oder andere zu ihrem Vorteil zu ändern. Wehren wir uns also nicht gegen Unterschiede, sondern nutzen wir sie!

## 9 Literaturverzeichnis

- Abelson, J. L., Erickson, T. M., Mayer, S. E., Crocker, J., Briggs, H., Lopez-Duran, N. L., & Liberzon, I. (2014). Brief cognitive intervention can modulate neuroendocrine stress responses to the Trier Social Stress Test: Buffering effects of a compassionate goal orientation. *Psychoneuroendocrinology, 44*, 60-70.
- Adinoff, B., Ruether, K., Krebaum, S., Iranmanesh, A., & Williams, M. J. (2003). Increased salivary cortisol concentrations during chronic alcohol intoxication in a naturalistic clinical sample of men. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 27*(9), 1420-1427.
- Aitken, R. C. (1969). Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proceedings of the royal society of medicine, 62*(10), 1.
- Åkerstedt, T., & Fröberg, J. E. (1979). Sleep and stressor exposure in relation to circadian rhythms in catecholamine excretion. *Biol Psychol, 8*(1), 69-80.
- Åkerstedt, T., Kecklund, G., & Axelsson, J. (2007). Impaired sleep after bedtime stress and worries. *Biol Psychol, 76*(3), 170-173.
- Åkerstedt, T., Orsini, N., Petersen, H., Axelsson, J., Lekander, M., & Kecklund, G. (2012). Predicting sleep quality from stress and prior sleep—A study of day-to-day covariation across six weeks. *Sleep Med, 13*(6), 674-679.
- al'Absi, M., Bongard, S., Buchanan, T., Pincomb, G. A., Licinio, J., & Lovallo, W. R. (1997). Cardiovascular and neuroendocrine adjustment to public speaking and mental arithmetic stressors. *Psychophysiology, 34*(3), 266-275.
- al'Absi, M., Lovallo, W. R., McKey, B., Sung, B. H., Whitsett, T. L., & Wilson, M. F. (1998). Hypothalamic-pituitary-adrenocortical responses to psychological stress and caffeine in men at high and low risk for hypertension. *Psychosom Med, 60*(4), 521-527.
- al'Absi, M., Petersen, K. L., & Wittmers, L. E. (2002). Adrenocortical and hemodynamic predictors of pain perception in men and women. *Pain, 96*(1), 197-204.

- Allen, A. P., Kennedy, P. J., Cryan, J. F., Dinan, T. G., & Clarke, G. (2014). Biological and psychological markers of stress in humans: focus on the Trier Social Stress Test. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *38*, 94-124.
- Arnetz, B. B., Brenner, S.-O., Levi, L., Hjelm, R., Petterson, I.-L., Wasserman, J., . . . Kvetnansky, R. (1991). Neuroendocrine and immunologic effects of unemployment and job insecurity. *Psychother Psychosom*, *55*(2-4), 76-80.
- Arnetz, B. B., Wasserman, J., Petrini, B., Brenner, S.-O., Levi, L., Eneroth, P., . . . Theorell, T. (1987). Immune function in unemployed women. *Psychosom Med*, *49*(1), 3-12.
- Aubets, J., & Segura, J. (1995). Salivary cortisol as a marker of competition related stress. *Science & sports*, *10*(3), 149-154.
- Backhaus, J., Junghanns, K., Broocks, A., Riemann, D., & Hohagen, F. (2002). Test-retest reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index in primary insomnia. *J Psychosom Res*, *53*(3), 737-740.
- Backhaus, J., & Riemann, D. (1996). *Schlafstörungen bewältigen: Informationen und Anleitung zur Selbsthilfe*: Beltz.
- Barrett, L. F., Lane, R. D., Sechrest, L., & Schwartz, G. E. (2000). Sex differences in emotional awareness. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *26*(9), 1027-1035.
- Bass, M. A., Enochs, W. K., & DiBrezzo, R. (2002). Comparison of two exercise programs on general well-being of college students. *Psychol Rep*, *91*(3 suppl), 1195-1201.
- Bauer, M. E., Vedhara, K., Perks, P., Wilcock, G. K., Lightman, S. L., & Shanks, N. (2000). Chronic stress in caregivers of dementia patients is associated with reduced lymphocyte sensitivity to glucocorticoids. *Journal of neuroimmunology*, *103*(1), 84-92.
- Baum, A., Gatchel, R. J., & Schaeffer, M. A. (1983). Emotional, behavioral, and physiological effects of chronic stress at Three Mile Island. *J Consult Clin Psychol*, *51*(4), 565.



- Beaumaster, E., Knowles, J., & Maclean, A. (1978). The sleep of skydivers: a study of stress. *Psychophysiology*, *15*(3), 209-213.
- Beck, A., Steer, R., & Brown, G. (1996). Manual for the BDI-II: San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Beetz, A., Julius, H., Turner, D., & Kotrschal, K. (2012). Effects of social support by a dog on stress modulation in male children with insecure attachment. *Frontiers in Psychology*, *3*, 352.
- Bella, G., Garcia, M., & Spadari-Bratfisch, R. (2011). Salivary cortisol, stress, and health in primary caregivers (mothers) of children with cerebral palsy. *Psychoneuroendocrinology*, *36*(6), 834-842.
- Bernard, C. (1878). Leçons sur les phenomenes de la vie communs aux animaux et aux vegetaux. 2 Tomes. *Edite par Albert Dastre. Paris, France: Bailliere et Fils.*
- Björntorp, P. (1993). Visceral obesity: a "civilization syndrome". *Obesity Research*, *1*(3), 206-222.
- Björntorp, P. (1996). The regulation of adipose tissue distribution in humans. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, *20*(4), 291-302.
- Björntorp, P., & Rosmond, R. (1999). Hypothalamic origin of the metabolic syndrome X. *Ann N Y Acad Sci*, *892*(1), 297-307.
- Block, R. A., Hancock, P. A., & Zakay, D. (2000). Sex differences in duration judgments: A meta-analytic review. *Memory & Cognition*, *28*(8), 1333-1346.
- Boggero, I. A., Hostinar, C. E., Haak, E. A., Murphy, M. L., & Segerstrom, S. C. (2017). Psychosocial functioning and the cortisol awakening response: Meta-analysis, P-curve analysis, and evaluation of the evidential value in existing studies. *Biol Psychol*, *129*, pp. 207-230.
- Bond, A., & Lader, M. (1974). The use of analogue scales in rating subjective feelings. *British Journal of Medical Psychology*, *47*(3), 211-218.

- Bonnet, M. H., & Arand, D. L. (1995). We are chronically sleep deprived. *Sleep-New York*, 18, 908-911.
- Bosch, J. A., Veerman, E. C., de Geus, E. J., & Proctor, G. B. (2011).  $\alpha$ -Amylase as a reliable and convenient measure of sympathetic activity: don't start salivating just yet! *Psychoneuroendocrinology*, 36(4), 449-453.
- Bossert, S., Berger, M., Krieg, J.-C., Schreiber, W., Junker, M., & Von Zerssen, D. (1988). Cortisol response to various stressful situations: Relationship to personality variables and coping styles. *Neuropsychobiology*, 20(1), 36-42.
- Bourne, P. G., Rose, R. M., & Mason, J. W. (1967). Urinary 17-OHCS levels: Data on seven helicopter ambulance medics in combat. *Arch Gen Psychiatry*, 17(1), 104-110.
- Bourne, P. G., Rose, R. M., & Mason, J. W. (1968). 17-OHCS Levels in Combat: Special Forces A Team Under Threat of Attack. *Arch Gen Psychiatry*, 19(2), 135-140.
- Brandon, J. E., Loftin, J. M., & Curry, J. (1991). Role of fitness in mediating stress: a correlational exploration of stress reactivity. *Percept Mot Skills*, 73(3 suppl), 1171-1180.
- Brandtstädter, J., Baltes-Götz, B., Kirschbaum, C., & Hellhammer, D. (1991). Developmental and personality correlates of adrenocortical activity as indexed by salivary cortisol: observations in the age range of 35 to 65 years. *J Psychosom Res*, 35(2), 173-185.
- Breslau, N., Roth, T., Rosenthal, L., & Andreski, P. (1996). Sleep disturbance and psychiatric disorders: a longitudinal epidemiological study of young adults. *Biol Psychiatry*, 39(6), 411-418.
- Brooke, S. T., & Long, B. C. (1987). Efficiency of Coping with a Real-Life Stressor: A Multimodal Comparison of Aerobic Fitness. *Psychophysiology*, 24(2), 173-180.
- Brun, J., Chamba, G., Khalfallah, Y., Girard, P., Boissy, I., Bastuji, H., . . . Claustrat, B. (1998). Effect of modafinil on plasma melatonin, cortisol and growth

- hormone rhythms, rectal temperature and performance in healthy subjects during a 36 h sleep deprivation. *J Sleep Res*, 7(2), 105-114.
- Bullinger, M., Naber, D., Pickar, D., Cohen, R. M., Kalin, N. H., Pert, A., & Bunney, W. E. (1984). Endocrine effects of the cold pressor test: relationships to subjective pain appraisal and coping. *Psychiatry Res*, 12(3), 227-233.
- Burke, H. M., Davis, M. C., Otte, C., & Mohr, D. C. (2005). Depression and cortisol responses to psychological stress: a meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 30(9), 846-856.
- Burke, H. M., Fernald, L. C., Gertler, P. J., & Adler, N. E. (2005). Depressive symptoms are associated with blunted cortisol stress responses in very low-income women. *Psychosom Med*, 67(2), 211-216.
- Burton, C. M., & King, L. A. (2004). The health benefits of writing about intensely positive experiences. *Journal of Research in Personality*, 38(2), 150-163.
- Burton, C. M., & King, L. A. (2008). Effects of (very) brief writing on health: The two-minute miracle. *Br J Health Psychol*, 13(1), 9-14.
- Buske-Kirschbaum, A., von Auer, K., Krieger, S., Weis, S., Rauh, W. & Hellhammer, D. (2003). Blunted cortisol responses to psychosocial stress in asthmatic children: a general feature of atopic disease? *Psychosomatic Medicine*, 65, 806-810.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*, 28(2), 193-213.
- Campbell, J., & Ehlert, U. (2012). Acute psychosocial stress: does the emotional stress response correspond with physiological responses? *Psychoneuroendocrinology*, 37(8), 1111-1134.
- Cannon, W. B. (1935). Stresses and strains of homeostasis. *The American Journal of the Medical Sciences*, 189(1), 13-14.

- Carter-Snell, C., & Hegadoren, K. (2003). Stress Disorders and Gender: Implications for Theory and Research Les troubles de stress et l'appartenance sexuelle: les implications en matière de théorie et de recherche. *CJNR (Canadian Journal of Nursing Research)*, 35(2), 34-55.
- CG, S., Gray, W., & Bound, C. E. (1988). Endocrine effects of examination stress. *Clinical Science*, 74, 259.
- Chapotot, F., Buguet, A., Gronfier, C., & Brandenberger, G. (2001). Hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity is related to the level of central arousal: effect of sleep deprivation on the association of high-frequency waking electroencephalogram with cortisol release. *Neuroendocrinology*, 73(5), 312-321.
- Chatterton, R. T., Vogelsong, K. M., Lu, Y. c., Ellman, A. B., & Hudgens, G. A. (1996). Salivary  $\alpha$ -amylase as a measure of endogenous adrenergic activity. *Clinical Physiology*, 16(4), 433-448.
- Chen, H. (1991). Effects of 30-h sleep loss on cardiorespiratory functions at rest and in exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 23(2), 193-198.
- Chida, Y., & Hamer, M. (2008). Chronic psychosocial factors and acute physiological responses to laboratory-induced stress in healthy populations: a quantitative review of 30 years of investigations. *Psychol Bull*, 134(6), 829.
- Chida, Y., & Steptoe, A. (2009). Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol*, 80(3), pp. 265-278.
- Childs, E., Dlugos, A., & De Wit, H. (2010). Cardiovascular, hormonal, and emotional responses to the TSST in relation to sex and menstrual cycle phase. *Psychophysiology*, 47(3), 550-559.
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nat Rev Endocrinol*, 5(7), 374-381. doi:10.1038/nrendo.2009.106

- Chrousos, G. P., & Gold, P. W. (1992). The concepts of stress and stress system disorders: overview of physical and behavioral homeostasis. *JAMA*, 267(9), 1244-1252.
- Clow, A., Thorn, L., Evans, P., & Hucklebridge, F. (2004). The awakening cortisol response: methodological issues and significance. *Stress: The International Journal on the Biology of Stress*, 7(1), 29-37.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Curr Dir Psychol Sci*, 1(3), 98-101.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 385-396.
- Connell, R. W., & Messerschmidt, J. W. (2005). Hegemonic masculinity: Rethinking the concept. *Gender & society*, 19(6), 829-859.
- Conrad, N. (2001). *Cortisolwerte, Befindlichkeit und Leistung unter Streß bei depressiven und gesunden Rauchern und Nichtrauchern*. Universitätsbibliothek Giessen.
- Cornelisse, S., van Stegeren, A. H., & Joëls, M. (2011). Implications of psychosocial stress on memory formation in a typical male versus female student sample. *Psychoneuroendocrinology*, 36(4), 569-578.
- Costa, P. T., & MacCrae, R. R. (1992). *Revised NEO personality inventory (NEO PI-R) and NEO five-factor inventory (NEO FFI): Professional manual*: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Revised NEO personality inventory. *Odessa, FL: Psychological Assessment Resources*.
- Creswell, J. D., Pacilio, L. E., Denson, T. F., & Satyshur, M. (2013). The effect of a primary sexual reward manipulation on cortisol responses to psychosocial stress in men. *Psychosom Med*, 75(4), 397-403.
- Crum, A. J., Salovey, P., & Achor, S. (2013). Rethinking stress: The role of mindsets in determining the stress response. *Journal of Personality and social Psychology*, 104(4), 716.

- Czeisler, C. A., Moore Ede, M. C., Regestein, Q. R., Kisch, E. S., Fang, V. S., & Ehrlich, E. N. (1976). Episodic 24-hour cortisol secretory patterns in patients awaiting elective cardiac surgery. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 42(2), 273-283.
- Deinzer, R., Kirschbaum, C., Gresele, C., & Hellhammer, D. (1997). Adrenocortical responses to repeated parachute jumping and subsequent h-CRH challenge in inexperienced healthy subjects. *Physiol Behav*, 61(4), 507-511.
- Den Hartog, H., Nicolson, N., Derix, M., Van Bommel, A., Kremer, B., & Jolles, J. (2003). Salivary cortisol patterns and cognitive speed in major depression: a comparison with allergic rhinitis and healthy control subjects. *Biol Psychol*, 63(1), 1-14.
- Denson, T. F., Creswell, J. D., Terides, M. D., & Blundell, K. (2014). Cognitive reappraisal increases neuroendocrine reactivity to acute social stress and physical pain. *Psychoneuroendocrinology*, 49, 69-78.
- Depping, A.-M. (2008). *Habituation auf psychosozialen Stress bei gesunden Probanden und Patienten mit Panikstörung in Abhängigkeit von Persönlichkeitsmerkmalen, Stressverarbeitung und Lebensereignissen*. Imu.
- Desborough, J. (2000). The stress response to trauma and surgery. *British journal of anaesthesia*, 85(1), 109-117.
- Deuschle, M., Schweiger, U., Weber, B., Gotthardt, U., Körner, A., Schmider, J., . . . Heuser, I. (1997). Diurnal activity and pulsatility of the hypothalamus-pituitary-adrenal system in male depressed patients and healthy controls. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 82(1), 234-238.
- Dick, A. (2003). *Psychotherapie und Glück: Quellen und Prozesse seelischer Gesundheit*. Huber.
- Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychol Bull*, 130(3), 355-391. doi:10.1037/0033-2909.130.3.355

- Dieck, A., Helbig, S., Drake, C. L., & Backhaus, J. (2018). Validation of the German version of the Ford Insomnia Response to Stress Test. *Journal of sleep research, 27*(3), e12621.
- Dimsdale, J. E. (1984). Generalizing from laboratory studies to field studies of human stress physiology. *Psychosom Med, 46*(5), 463-469.
- Ditzen, B., Neumann, I. D., Bodenmann, G., von Dawans, B., Turner, R. A., Ehlert, U., & Heinrichs, M. (2007). Effects of different kinds of couple interaction on cortisol and heart rate responses to stress in women. *Psychoneuroendocrinology, 32*(5), 565-574.
- Ditzen, B., Schmidt, S., Strauss, B., Nater, U. M., Ehlert, U., & Heinrichs, M. (2008). Adult attachment and social support interact to reduce psychological but not cortisol responses to stress. *J Psychosom Res, 64*(5), 479-486.
- Doornen, L. J. (1986). Sex differences in physiological reactions to real life stress and their relationship to psychological variables. *Psychophysiology, 23*(6), 657-662.
- Drake, C., Richardson, G., Roehrs, T., Scofield, H., & Roth, T. (2004). Vulnerability to stress-related sleep disturbance and hyperarousal. *Sleep-New York Then Westchester-, 27*(2), 285-292.
- Duncko, R., Cornwell, B., Cui, L., Merikangas, K. R., & Grillon, C. (2007). Acute exposure to stress improves performance in trace eyeblink conditioning and spatial learning tasks in healthy men. *Learn Mem, 14*(5), 329-335.
- Eisler, A. D., & Eisler, H. (1994). Subjective time scaling: influence of age, gender, and Type A and Type B behavior. *Chronobiologia*.
- Endler, N. S., Kantor, L., & Parker, J. D. (1994). State-trait coping, state-trait anxiety and academic performance. *Personality and individual differences, 16*(5), 663-670.
- Endler, N. S., & Parker, J. (1990). *Coping inventory for stressful situations*: Multi-Health systems Incorporated.

- Endler, N. S., & Parker, J. D. (1990). Multidimensional assessment of coping: A critical evaluation. *Journal of Personality and social Psychology, 58*(5), 844.
- Endler, N. S., & Parker, J. D. (1994). Assessment of multidimensional coping: Task, emotion, and avoidance strategies. *Psychological Assessment, 6*(1), 50.
- Endler, N. S., & Parker, J. D. (1999). *CISS: Coping inventory for stressful situations*.
- Engert, V., Vogel, S., Efanov, S. I., Duchesne, A., Corbo, V., Ali, N., & Pruessner, J. C. (2011). Investigation into the cross-correlation of salivary cortisol and alpha-amylase responses to psychological stress. *Psychoneuroendocrinology, 36*(9), 1294-1302. doi:10.1016/j.psyneuen.2011.02.018
- Ennis, M., Kelly, K. S., & Lambert, P. L. (2001). Sex differences in cortisol excretion during anticipation of a psychological stressor: possible support for the tend-and-befriend hypothesis. *Stress and Health, 17*(4), 253-261.
- Epel, E. S., McEwen, B., Seeman, T., Matthews, K., Castellazzo, G., Brownell, K. D., . . . Ickovics, J. R. (2000). Stress and body shape: stress-induced cortisol secretion is consistently greater among women with central fat. *Psychosom Med, 62*(5), 623-632.
- Epstein, S. (1986). Does aggregation produce spuriously high estimates of behavior stability?
- Espin, L., Almela, M., Hidalgo, V., Villada, C., Salvador, A., & Gomez-Amor, J. (2013). Acute pre-learning stress and declarative memory: impact of sex, cortisol response and menstrual cycle phase. *Hormones and Behavior, 63*(5), 759-765.
- Evans, P. D., Hucklebridge, F., Clow, A., & Doyle, A. (1995). Secretory immunoglobulin A as convenient biomarker in health survey work.
- Faragher, E. B., Cass, M., & Cooper, C. L. (2005). The relationship between job satisfaction and health: a meta-analysis. *Occup Environ Med, 62*(2), 105-112.



- Feldman, S., Conforti, N., & Weidenfeld, J. (1995). Limbic pathways and hypothalamic neurotransmitters mediating adrenocortical responses to neural stimuli. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 19(2), 235-240.
- Field, T. M. (1998). Massage therapy effects. *American Psychologist*, 53(12), 1270.
- Figueiro, M., & Rea, M. (2011). Sleep opportunities and periodic light exposures: Impact on biomarkers, performance and sleepiness. *Lighting Research and Technology*, 43(3), 349-369.
- Finan, P. H., Zautra, A. J., & Wershba, R. (2010). The dynamics of emotion in adaptation to stress. *Handbook of Stress Science: Biology, Psychology and Health*, 209-219.
- Flinn, M. V., Quinlan, R. J., Decker, S. A., Turner, M. T., & England, B. G. (1996). Male-female differences in effects of parental absence on glucocorticoid stress response. *Human Nature*, 7(2), 125-162.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1980). An analysis of coping in a middle-aged community sample. *Journal of Health and Social Behavior*, 219-239.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988). *Manual for the ways of coping questionnaire*: Consulting Psychologists Press.
- Follenius, M., Brandenberger, G., Badesapt, J., Libert, J., & Ehrhart, J. (1992). Nocturnal cortisol release in relation to sleep structure. *Sleep*, 15(1), 21-27.
- Frankenhaeuser, M., Lundberg, U., & Forsman, L. (1980). Dissociation between sympathetic-adrenal and pituitary-adrenal responses to an achievement situation characterized by high controllability: Comparison between Type A and Type B males and females. *Biol Psychol*, 10(2), 79-91.
- Frankenhaeuser, M., Von Wright, M. R., Collins, A., Von Wright, J., Sedvall, G., & Swahn, C.-G. (1978). Sex differences in psychoneuroendocrine reactions to examination stress. *Psychosom Med*, 40(4), 334-343.

- Friedman, S. B., Mason, J. W., & Hamburg, D. A. (1964). Urinary 17-hydroxycorticosteroid levels in parents of children with neoplastic disease. *Nursing Research*, *13*(2), 182.
- Friedmann, B., & Kindermann, W. (1989). Energy metabolism and regulatory hormones in women and men during endurance exercise. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, *59*(1-2), 1-9.
- Fuxe, K., Andersson, K., Eneroth, P., Härfstrand, A., & Agnati, L. F. (1989). Neuroendocrine actions of nicotine and of exposure to cigarette smoke: medical implications. *Psychoneuroendocrinology*, *14*(1), 19-41.
- Fydrich, T., Sommer, G., & Brähler, E. (2007). *F-SOZU: Fragebogen zur sozialen Unterstützung*. Göttingen: Hogrefe.
- Gaab, J., Rohleder, N., Nater, U. M., & Ehlert, U. (2005). Psychological determinants of the cortisol stress response: the role of anticipatory cognitive appraisal. *Psychoneuroendocrinology*, *30*(6), 599-610. doi:10.1016/j.psyneuen.2005.02.001
- Gater, R., Tansella, M., Korten, A., Tiemens, B. G., Mavreas, V. G., & Olatawura, M. O. (1998). Sex differences in the prevalence and detection of depressive and anxiety disorders in general health care settings: report from the World Health Organization Collaborative Study on Psychological Problems in General Health Care. *Arch Gen Psychiatry*, *55*(5), 405-413.
- Gentile, B., Grabe, S., Dolan-Pascoe, B., Twenge, J. M., Wells, B. E., & Maitino, A. (2009). Gender differences in domain-specific self-esteem: A meta-analysis. *Review of General Psychology*, *13*(1), 34.
- Goh, V. H.-H., Tong, T. Y.-Y., Lim, C.-L., Low, E. C.-T., & Lee, L. K.-H. (2001). Effects of one night of sleep deprivation on hormone profiles and performance efficiency. *Mil Med*, *166*(5), 427-431.
- Gonzalez-Bono, E., Rohleder, N., Hellhammer, D. H., Salvador, A., & Kirschbaum, C. (2002). Glucose but not protein or fat load amplifies the cortisol response to psychosocial stress. *Hormones and Behavior*, *41*(3), 328-333.

- Gonzalez-Bono, E., Salvador, A., Serrano, M. A., & Ricarte, J. (1999). Testosterone, cortisol, and mood in a sports team competition. *Hormones and Behavior*, 35(1), 55-62.
- Gordis, E. B., Granger, D. A., Susman, E. J., & Trickett, P. K. (2006). Asymmetry between salivary cortisol and alpha-amylase reactivity to stress: relation to aggressive behavior in adolescents. *Psychoneuroendocrinology*, 31(8), 976-987. doi:10.1016/j.psyneuen.2006.05.010
- Grawe, K., & Grawe-Gerber, M. (1999). Ressourcenaktivierung. *Psychotherapeut*, 44(2), 63-73.
- Grünfeld, J.-P. (1990). Glucocorticoids in blood pressure regulation. *Hormone Research in Paediatrics*, 34(3-4), 111-113.
- Gunnar, M. R., Connors, J., & Isensee, J. (1989). Lack of stability in neonatal adrenocortical reactivity because of rapid habituation of the adrenocortical response. *Developmental psychobiology*, 22(3), 221-233.
- Hagemann-White, C. (2013). *Sozialisation: weiblich—männlich?* (Vol. 1). Springer-Verlag.
- Haidan, A., Bornstein, S., Glasow, A., Uhlmann, K., Lubke, C., & Ehrhart-Bornstein, M. (1998). Basal Steroidogenic Activity of Adrenocortical Cells Is Increased 10-Fold by Coculture with Chromaffin Cells 1. *Endocrinology*, 139(2), 772-780.
- Hall, J. E. (2010). *Guyton and Hall textbook of medical physiology*: Elsevier Health Sciences.
- Hall, M., Vasko, R., Buysse, D., Ombao, H., Chen, Q., Cashmere, J. D., . . . Thayer, J. F. (2004). Acute stress affects heart rate variability during sleep. *Psychosom Med*, 66(1), 56-62.
- Hamer, M., Taylor, A., & Steptoe, A. (2006). The effect of acute aerobic exercise on stress related blood pressure responses: a systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol*, 71(2), 183-190.

- Hautzinger, M., Keller, F., & Kühner, C. (2006). BDI-II. Beck-depressions-inventar. Revision. *Franfurt am Main, Germany: Harcourt Test Services.*
- Heim, C., Ehlert, U., & Hellhammer, D. H. (2000). The potential role of hypocortisolism in the pathophysiology of stress-related bodily disorders. *Psychoneuroendocrinology, 25*(1), 1-35.
- Heinrichs, M., Baumgartner, T., Kirschbaum, C., & Ehlert, U. (2003). Social support and oxytocin interact to suppress cortisol and subjective responses to psychosocial stress. *Biol Psychiatry, 54*(12), 1389-1398.
- Heiser, P., Dickhaus, B., Schreiber, W., Clement, H., Hasse, C., Hennig, J., . . . Opper, C. (2000). White blood cells and cortisol after sleep deprivation and recovery sleep in humans. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 250*(1), 16-23.
- Helbig, S., & Backhaus, J. (2017). Sex differences in a real academic stressor, cognitive appraisal and the cortisol response. *Physiol Behav.*
- Hellhammer, D. H., Wüst, S., & Kudielka, B. M. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology, 34*(2), 163-171.
- Hellhammer, J., & Schubert, M. (2012). The physiological response to Trier Social Stress Test relates to subjective measures of stress during but not before or after the test. *Psychoneuroendocrinology, 37*(1), 119-124.
- Henry, J. P. (1992). Biological basis of the stress response. *Integrative Physiological and Behavioral Science, 27*(1), 66-83.
- Herbert, J., Moore, G., De la Riva, C., & Watts, F. (1986). Endocrine responses and examination anxiety. *Biol Psychol, 22*(3), 215-226.
- Herman, J. P., Ostrander, M. M., Mueller, N. K., & Figueiredo, H. (2005). Limbic system mechanisms of stress regulation: hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 29*(8), 1201-1213.
- Himmerich, H., & Schneider, F. (2012). Psychoendokrinologie. *Facharztwissen Psychiatrie und Psychotherapie*, 495-501.

- Hines, E. A., & Brown, G. E. (1936). The cold pressor test for measuring the reactivity of the blood pressure: data concerning 571 normal and hypertensive subjects. *American Heart Journal*, 11(1), 1-9.
- Hjortskov, N., Garde, A. H., Ørbæk, P., & Hansen, Å. M. (2004). Evaluation of salivary cortisol as a biomarker of self-reported mental stress in field studies. *Stress and Health*, 20(2), 91-98.
- Hoddes, E., Zarcone, V., Smythe, H., Phillips, R., & Dement, W. (1973). Quantification of sleepiness: a new approach. *Psychophysiology*, 10(4), 431-436.
- Houtman, I. L., & Bakker, F. C. (1987). Stress in student teachers during real and simulated standardized lectures. *Journal of human stress*, 13(4), 180-187.
- Ireland, M., Vandongen, R., Davidson, L., Beilin, L., & Rouse, I. (1984). Acute effects of moderate alcohol consumption on blood pressure and plasma catecholamines. *Clinical science (London, England: 1979)*, 66(6), 643-648.
- Irwin, M., Daniels, M., Risch, S. C., Bloom, E., & Weiner, H. (1988). Plasma cortisol and natural killer cell activity during bereavement. *Biol Psychiatry*, 24(2), 173-178.
- Irwin, M., Thompson, J., Miller, C., Gillin, J. C., & Ziegler, M. (1999). Effects of Sleep and Sleep Deprivation on Catecholamine And Interleukin-2 Levels in Humans: Clinical Implications 1. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 84(6), 1979-1985.
- Jackson, E. M., & Dishman, R. K. (2006). Cardiorespiratory fitness and laboratory stress: A meta-regression analysis. *Psychophysiology*, 43(1), 57-72.
- Jänig, W. (1997). Vegetatives Nervensystem. In R. Schmidt & G. Thews (Eds.), *Physiologie des Menschen* (pp. 340-369): Springer Berlin Heidelberg.
- Jarrett, D. B., Greenhouse, J. B., Thompson, S., McEachran, A., Coble, P., & Kupfer, D. (1984). Effect of nocturnal intravenous cannulation upon sleep-EEG measures. *Biol Psychiatry*.

- Jenzano, J. W., Brown, C., & Mauriello, S. M. (1987). Temporal variations of glandular kallikrein, protein and amylase in mixed human saliva. *Arch Oral Biol*, 32(10), 757-759.
- Julius, S. (1991). Autonomic nervous system dysregulation in human hypertension. *The American journal of cardiology*, 67(10), B3-B7.
- Juster, R.-P., Raymond, C., Desrochers, A. B., Bourdon, O., Durand, N., Wan, N., . . . Lupien, S. J. (2016). Sex hormones adjust “sex-specific” reactive and diurnal cortisol profiles. *Psychoneuroendocrinology*, 63, 282-290.
- Kajantie, E., & Phillips, D. I. (2006). The effects of sex and hormonal status on the physiological response to acute psychosocial stress. *Psychoneuroendocrinology*, 31(2), 151-178.
- Kaluza, G. (2011). *Stressbewältigung: Trainingsmanual zur psychologischen Gesundheitsförderung*: Springer-Verlag.
- Kashani, M., Eliasson, A., & Vernalis, M. (2012). Perceived stress correlates with disturbed sleep: a link connecting stress and cardiovascular disease. *Stress*, 15(1), 45-51.
- Kato, M., Phillips, B. G., Sigurdsson, G., Narkiewicz, K., Pesek, C. A., & Somers, V. K. (2000). Effects of sleep deprivation on neural circulatory control. *Hypertension*, 35(5), 1173-1175.
- Keddie, K. M. (1977). Pathological mourning after the death of a domestic pet. *The British Journal of Psychiatry*, 131(1), 21-25.
- Keller, A., Litzelman, K., Wisk, L. E., Maddox, T., Cheng, E. R., Creswell, P. D., & Witt, W. P. (2012). Does the perception that stress affects health matter? The association with health and mortality. *Health Psychology*, 31(5), 677.
- Kelly, C. B., & Cooper, S. J. (1998). Plasma norepinephrine response to a cold pressor test in subtypes of depressive illness. *Psychiatry Res*, 81(1), 39-50.

- Kelly, M. M., Forsyth, J. P., & Karekla, M. (2006). Sex differences in response to a panicogenic challenge procedure: an experimental evaluation of panic vulnerability in a non-clinical sample. *Behav Res Ther*, *44*(10), 1421-1430.
- Kelly, M. M., Tyrka, A. R., Anderson, G. M., Price, L. H., & Carpenter, L. L. (2008). Sex differences in emotional and physiological responses to the Trier Social Stress Test. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, *39*(1), 87-98.
- Khaksari, M., Mahmoodi, M., Rezvani, M. E., Sajjadi, M. A., Karam, G. A., & Hajizadeh, S. (2005). Differences between male and female students in cardiovascular and endocrine responses to examination stress. *Age (year)*, *21*(1.5), 22.25-21.75.
- Kiecolt-Glaser, J. K., Glaser, R., Shuttleworth, E. C., Dyer, C. S., Ogrocki, P., & Speicher, C. E. (1987). Chronic stress and immunity in family caregivers of Alzheimer's disease victims. *Psychosom Med*, *49*(5), 523-535.
- King, L. A. (2001). The health benefits of writing about life goals. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *27*(7), 798-807.
- Kirschbaum, C., Bartussek, D., & Strasburger, C. (1992). Cortisol responses to psychological stress and correlations with personality traits. *Personality and individual differences*, *13*(12), 1353-1357.
- Kirschbaum, C., Bono, E. G., Rohleder, N., Gessner, C., Pirke, K. M., Salvador, A., & Hellhammer, D. H. (1997). Effects of Fasting and Glucose Load on Free Cortisol Responses to Stress and Nicotine 1. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *82*(4), 1101-1105.
- Kirschbaum, C., & Hellhammer, D. H. (1989). Salivary cortisol in psychobiological research: an overview. *Neuropsychobiology*, *22*(3), 150-169.
- Kirschbaum, C., & Hellhammer, D. H. (1994). Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*, *19*(4), 313-333.

- Kirschbaum, C., Klauer, T., Filipp, S.-H., & Hellhammer, D. H. (1995). Sex-specific effects of social support on cortisol and subjective responses to acute psychological stress. *Psychosom Med*, 57(1), 23-31.
- Kirschbaum, C., Kudielka, B. M., Gaab, J., Schommer, N. C., & Hellhammer, D. H. (1999). Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Psychosom Med*, 61(2), 154-162.
- Kirschbaum, C., Kudielka, B. M., Gaab, J., Schommer, N. C., Hellhammer, D. H. (1999). Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Psychosom. Med.*, 61, 8.
- Kirschbaum, C., Pirke, K.-M., & Hellhammer, D. H. (1993). The 'Trier Social Stress Test'—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28(1-2), 76-81.
- Kirschbaum, C., Pirke, K.-m., & Hellhammer, D. H. (1995). Preliminary evidence for reduced cortisol responsivity to psychological stress in women using oral contraceptive medication. *Psychoneuroendocrinology*, 20(5), 509-514.
- Kirschbaum, C., Pirke, K.M., Hellhammer, D.H. (1993). The 'Trier Social Stress Test' - a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28, 5.
- Kirschbaum, C., Prussner, J. C., Stone, A. A., Federenko, I., Gaab, J., Lintz, D., . . . Hellhammer, D. H. (1995). Persistent high cortisol responses to repeated psychological stress in a subpopulation of healthy men. *Psychosom Med*, 57(5), 468-474.
- Kirschbaum, C., Scherer, G., & Strasburger, C. (1994). Pituitary and adrenal hormone responses to pharmacological, physical, and psychological stimulation in habitual smokers and nonsmokers. *The clinical investigator*, 72(10), 804-810.



- Kirschbaum, C., Schommer, N., Federenko, I., Gaab, J., Neumann, O., Oellers, M., . . . Pirke, K.-M. (1996). Short-term estradiol treatment enhances pituitary-adrenal axis and sympathetic responses to psychosocial stress in healthy young men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *81*(10), 3639-3643.
- Kirschbaum, C., Strasburger, C., & Langkrär, J. (1993). Attenuated cortisol response to psychological stress but not to CRH or ergometry in young habitual smokers. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *44*(3), 527-531.
- Kirschbaum, C., Wüst, S., Faig, H., & Hellhammer, D. (1992). Heritability of cortisol responses to human corticotropin-releasing hormone, ergometry, and psychological stress in humans. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *75*(6), 1526-1530.
- Kirschbaum, C., Wüst, S., & Hellhammer, D. (1992). Consistent sex differences in cortisol responses to psychological stress. *Psychosom Med*, *54*(6), 648-657.
- Kivlighan, K. T., Granger, D. A., & Booth, A. (2005). Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. *Psychoneuroendocrinology*, *30*(1), 58-71.
- Kontis, V., Bennett, J. E., Mathers, C. D., Li, G., Foreman, K., & Ezzati, M. (2017). Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *The Lancet*, *389*(10076), 1323-1335.
- Kosten, T. R., Jacobs, S., & Mason, J. W. (1984). The dexamethasone suppression test during bereavement. *Journal of Nervous and Mental Disease*.
- Kraemer, R. R., Blair, S., Kraemer, G. R., & Castracane, V. D. (1989). Effects of treadmill running on plasma beta-endorphin, corticotropin, and cortisol levels in male and female 10K runners. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, *58*(8), 845-851.
- Krause, A. J., Simon, E. B., Mander, B. A., Greer, S. M., Saletin, J. M., Goldstein-Piekarski, A. N., & Walker, M. P. (2017). The sleep-deprived human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, *18*(7), 404-418.

- Kroenke, K., & Spitzer, R. L. (1998). Gender differences in the reporting of physical and somatoform symptoms. *Psychosom Med*, *60*(2), 150-155.
- Kudielka, B. M., Buske-Kirschbaum, A., Hellhammer, D. H., & Kirschbaum, C. (2004). HPA axis responses to laboratory psychosocial stress in healthy elderly adults, younger adults, and children: impact of age and gender. *Psychoneuroendocrinology*, *29*(1), 83-98.
- Kudielka, B. M., Hellhammer, D. H., Kirschbaum, C., Harmon-Jones, E., & Winkielman, P. (2007). Ten years of research with the Trier Social Stress Test—revisited. *Social neuroscience: Integrating biological and psychological explanations of social behavior*, 56-83.
- Kudielka, B. M., Hellhammer, J., Hellhammer, D. H., Wolf, O. T., Pirke, K.-M., Varadi, E., . . . Kirschbaum, C. (1998). Sex Differences in Endocrine and Psychological Responses to Psychosocial Stress in Healthy Elderly Subjects and the Impact of a 2-Week Dehydroepiandrosterone Treatment 1. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *83*(5), 1756-1761.
- Kudielka, B. M., & Kirschbaum, C. (2005). Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. *Biol Psychol*, *69*(1), 113-132. doi:10.1016/j.biopsycho.2004.11.009
- Kudielka, B. M., & Kirschbaum, C. (2005). Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. *Biol Psychol*, *69*(1), 113-132.
- Kudielka, B. M., Schommer, N. C., Hellhammer, D. H., & Kirschbaum, C. (2004). Acute HPA axis responses, heart rate, and mood changes to psychosocial stress (TSST) in humans at different times of day. *Psychoneuroendocrinology*, *29*(8), 983-992.
- Kuhner, C., Burger, C., Keller, F., & Hautzinger, M. (2007). [Reliability and validity of the Revised Beck Depression Inventory (BDI-II). Results from German samples]. *Nervenarzt*, *78*(6), 651-656. doi:10.1007/s00115-006-2098-7

- Kühner, P. D. C., Bürger, C., Keller, F., & Hautzinger, M. (2007). Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depressionsinventars (BDI-II). *Nervenarzt*, 78(6), 651-656.
- Laux, L., & Spielberger, C. D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar: STAI*: Beltz Weinheim.
- Lazarus, R. S. (1966). Psychological stress and the coping process.
- Lazarus, R. S. (2006). *Stress and emotion: A new synthesis*: Springer Publishing Company.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1987). Transactional theory and research on emotions and coping. *European Journal of Personality*, 1(3), 141-169.
- Le Roux, C., Chapman, G., Kong, W., Dhillon, W., Jones, J., & Alaghband-Zadeh, J. (2003). Free cortisol index is better than serum total cortisol in determining hypothalamic-pituitary-adrenal status in patients undergoing surgery. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(5), 2045-2048.
- Lecrubier, Y., Sheehan, D., Weiller, E., Amorim, P., Bonora, I., Sheehan, K. H., . . . Dunbar, G. (1997). The Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI). A short diagnostic structured interview: reliability and validity according to the CIDI. *European psychiatry*, 12(5), 224-231.
- LeDoux, J. E. (1989). Cognitive-emotional interactions in the brain. *Cognition & Emotion*, 3(4), 267-289.
- Levine, A., Zagoory-Sharon, O., Feldman, R., Lewis, J. G., & Weller, A. (2007). Measuring cortisol in human psychobiological studies. *Physiol Behav*, 90(1), 43-53.
- Levine, S. (1978). Cortisol changes following repeated experiences with parachute training. *Psychobiology of stress: A study of coping men*, 51-56.

- Lewis, R. S., Weekes, N. Y., & Wang, T. H. (2007). The effect of a naturalistic stressor on frontal EEG asymmetry, stress, and health. *Biol Psychol*, *75*(3), 239-247.
- Lohaus, A., & Schmitt, G. M. (1989). *Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit (KKG): Handanweisung*: Verlag für Psychologie Hogrefe.
- Lundberg, U. (1983). Sex differences in behaviour pattern and catecholamine and cortisol excretion in 3–6 year old day-care children. *Biol Psychol*, *16*(1), 109-117.
- Lundberg, U., Melin, B., Fredrikson, M., Tuomisto, M., & Frankenhaeuser, M. (1990). Comparison of neuroendocrine measurements under laboratory and naturalistic conditions. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *37*(4), 697-702.
- Lusardi, P., Mugellini, A., Preti, P., Zoppi, A., Derosa, G., & Fogari, R. (1996). Effects of a restricted sleep regimen on ambulatory blood pressure monitoring in normotensive subjects. *American journal of hypertension*, *9*(5), 503-505.
- Maggio, M., Colizzi, E., Fisichella, A., Valenti, G., Ceresini, G., Dall'Aglio, E., . . . Ceda, G. P. (2013). Stress hormones, sleep deprivation and cognition in older adults. *Maturitas*, *76*(1), 22-44. doi:10.1016/j.maturitas.2013.06.006
- Mantella, R. C., Butters, M. A., Amico, J. A., Mazumdar, S., Rollman, B. L., Begley, A. E., . . . Lenze, E. J. (2008). Salivary cortisol is associated with diagnosis and severity of late-life generalized anxiety disorder. *Psychoneuroendocrinology*, *33*(6), 773-781.
- Mårin, P., Darin, N., Amemiya, T., Andersson, B., Jern, S., & Björntorp, P. (1992). Cortisol secretion in relation to body fat distribution in obese premenopausal women. *Metabolism*, *41*(8), 882-886.
- Mason, J. W. (1968). A review of psychoendocrine research on the pituitary-adrenal cortical system. *Psychosom Med*, *30*(5), 576-607.

- Mason, J. W., Giller, E. L., Kosten, T. R., & Harkness, L. (1988). Elevation of urinary norepinephrine/cortisol ratio in posttraumatic stress disorder. *J Nerv Ment Dis*, 176(8), 498-502.
- Mason, J. W., Hartley, H. L., Kotchen, T. A., Mougey, E. H., Ricketts, P. T., & Jones, L. G. (1973). Plasma cortisol and norepinephrine responses in anticipation of muscular exercise. *Psychosom Med*, 35(5), 406-414.
- Matud, M. P. (2004). Gender differences in stress and coping styles. *Personality and individual differences*, 37(7), 1401-1415.
- McBurnett, K., Lahey, B. B., Frick, P. J., Risch, C., Loeber, R., Hart, E. L., . . . Hanson, K. S. (1991). Anxiety, inhibition, and conduct disorder in children: II. Relation to salivary cortisol. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 30(2), 192-196.
- McDaniel, D. M., & Richards, C. S. (1990). Coping with dysphoria: Gender differences in college students. *J Clin Psychol*, 46(6), 896-899.
- McEwen, B. S. (1998). Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. *Ann N Y Acad Sci*, 840(1), 33-44.
- McEwen, B. S. (2006). Sleep deprivation as a neurobiologic and physiologic stressor: allostasis and allostatic load. *Metabolism*, 55, S20-S23.
- McEwen, B. S., & Stellar, E. (1993). Stress and the individual: mechanisms leading to disease. *Arch Intern Med*, 153(18), 2093-2101.
- McRae, A. L., Saladin, M. E., Brady, K. T., Upadhyaya, H., Back, S. E., & Timmerman, M. A. (2006). Stress reactivity: biological and subjective responses to the cold pressor and Trier Social stressors. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 21(6), 377-385.
- Meerlo, P., Sgoifo, A., & Suchecki, D. (2008). Restricted and disrupted sleep: Effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity. *Sleep Med Rev*, 12(3), 197-210. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.007>

- Meewisse, M.-L., Reitsma, J. B., De Vries, G.-J., Gersons, B. P., & Olf, M. (2007). Cortisol and post-traumatic stress disorder in adults. *The British Journal of Psychiatry*, *191*(5), 387-392.
- Mello, A. d. A. F. d., Mello, M. F. d., Carpenter, L. L., & Price, L. H. (2003). Update on stress and depression: the role of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, *25*(4), 231-238.
- Merz, C. J., & Wolf, O. T. (2015). Examination of cortisol and state anxiety at an academic setting with and without oral presentation. *Stress*, *18*(1), 138-142.
- Mestre, M. V., Samper, P., Frías, M. D., & Tur, A. M. (2009). Are women more empathetic than men? A longitudinal study in adolescence. *The Spanish Journal of Psychology*, *12*(01), 76-83.
- Meyhöfer, I., Steffens, M., Faiola, E., Kasparbauer, A. M., Kumari, V., & Ettinger, U. (2017). Combining two model systems of psychosis: The effects of schizotypy and sleep deprivation on oculomotor control and psychotomimetic states. *Psychophysiology*, *54*(11), 1755-1769.
- Michael, A., Jenaway, A., Paykel, E. S., & Herbert, J. (2000). Altered salivary dehydroepiandrosterone levels in major depression in adults. *Biol Psychiatry*, *48*(10), 989-995.
- Miller, G. E., Chen, E., & Zhou, E. S. (2007). If it goes up, must it come down? Chronic stress and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in humans. *Psychol Bull*, *133*(1), 25.
- Miller, R., Plessow, F., Kirschbaum, C., & Stalder, T. (2013). Classification criteria for distinguishing cortisol responders from nonresponders to psychosocial stress: evaluation of salivary cortisol pulse detection in panel designs. *Psychosom Med*, *75*(9), 832-840.
- Monat, A., & Lazarus, R. S. (1991). *Stress and coping: An anthology*. Columbia University Press.
- Mormont, M. C., Hecquet, B., Bogdan, A., Benavides, M., Touitou, Y., & Levi, F. (1998). Non-invasive estimation of the circadian rhythm in serum cortisol in

- patients with ovarian or colorectal cancer. *International journal of cancer*, 78(4), 421-424.
- Moya-Albiol, L., Salvador, A., González-Bono, E., Martínez-Sanchis, S., & Costa, R. (2001). The impact of exercise on hormones is related to autonomic reactivity to a mental task. *International Journal of Stress Management*, 8(3), 215-229.
- Moyer, A. E., Rodin, J., Grilo, C. M., Cummings, N., Larson, L. M., & Rebuffé-Scrive, M. (1994). Stress-Induced Cortisol Response and Fat Distribution in Women. *Obesity Research*, 2(3), 255-262.
- Moyer, C. A., Rounds, J., & Hannum, J. W. (2004). A meta-analysis of massage therapy research: American Psychological Association.
- Murali, R., & Chen, E. (2005). Exposure to violence and cardiovascular and neuroendocrine measures in adolescents. *Annals of Behavioral Medicine*, 30(2), 155-163.
- Nater, U. M., & Rohleder, N. (2009). Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: current state of research. *Psychoneuroendocrinology*, 34(4), 486-496. doi:10.1016/j.psyneuen.2009.01.014
- Nater, U. M., Rohleder, N., Schlotz, W., Ehlert, U., & Kirschbaum, C. (2007). Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase. *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 392-401.
- Nemeroff, C. (1996). The corticotropin-releasing factor (CRF) hypothesis of depression: new findings and new directions. *Mol Psychiatry*, 1(4), 336-342.
- Nepomnaschy, P. A., Welch, K. B., McConnell, D. S., Low, B. S., Strassmann, B. I., & England, B. G. (2006). Cortisol levels and very early pregnancy loss in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(10), 3938-3942.
- Neuhauser, H., & Sarganas, G. (2015). Hoher Blutdruck: Ein Thema für alle.

- Neuhauser, P. D. H., Thamm, M., & Ellert, U. (2013). Blutdruck in Deutschland 2008–2011. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 56(5-6), 795-801.
- Noordzij, M., Uiterwaal, C. S., Arends, L. R., Kok, F. J., Grobbee, D. E., & Geleijnse, J. M. (2005). Blood pressure response to chronic intake of coffee and caffeine: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of hypertension*, 23(5), 921-928.
- O'Connor, P. J., & Corrigan, D. L. (1987). Influence of short-term cycling on salivary cortisol levels. *Medicine and science in sports and exercise*, 19(3), 224-228.
- O'Leary, É. D., Howard, S., Hughes, B. M., & James, J. E. (2015). Salivary  $\alpha$ -amylase reactivity to laboratory social stress with and without acute sleep restriction. *Journal of Psychophysiology*, 29(2), 55-63. doi:10.1027/0269-8803/a000134
- Oakley, A. (2015). *Sex, gender and society*: Ashgate Publishing, Ltd.
- Ogawa, Y., Kanbayashi, T., Saito, Y., Takahashi, Y., Kitajima, T., Takahashi, K., . . . Shimizu, T. (2003). Total sleep deprivation elevates blood pressure through arterial baroreflex resetting: a study with microneurographic technique. *Sleep-New York Then Westchester-*, 26(8), 986-989.
- Oldehinkel, A. J., Ormel, J., Bosch, N. M., Bouma, E., Van Roon, A. M., Rosmalen, J. G., & Riese, H. (2011). Stressed out? Associations between perceived and physiological stress responses in adolescents: the TRAILS study. *Psychophysiology*, 48(4), 441-452.
- Omisade, A., Buxton, O. M., & Rusak, B. (2010). Impact of acute sleep restriction on cortisol and leptin levels in young women. *Physiol Behav*, 99(5), 651-656. doi:10.1016/j.physbeh.2010.01.028
- Ostendorf, F., & Angleitner, A. (2004). *NEO-Persönlichkeitsinventar nach Costa und McCrae, Revidierte Fassung (NEO-PI-R)*: Hogrefe Göttingen.



- Oswald, L. M., Zandi, P., Nestadt, G., Potash, J. B., Kalaydjian, A. E., & Wand, G. S. (2006). Relationship between cortisol responses to stress and personality. *Neuropsychopharmacology*, *31*(7), 1583-1591.
- Otte, C., Hart, S., Neylan, T. C., Marmar, C. R., Yaffe, K., & Mohr, D. C. (2005). A meta-analysis of cortisol response to challenge in human aging: importance of gender. *Psychoneuroendocrinology*, *30*(1), 80-91.
- Pagani, M., Pizzinelli, P., Traon, A. P.-L., Ferreri, C., Beltrami, S., Bareille, M.-P., . . . Lucini, D. (2009). Hemodynamic, autonomic and baroreflex changes after one night sleep deprivation in healthy volunteers. *Autonomic Neuroscience*, *145*(1), 76-80.
- Pascualy, M., Petrie, E. C., Brodtkin, K., Peskind, E. R., Wilkinson, C. W., & Raskind, M. A. (2000). Hypothalamic pituitary adrenocortical and sympathetic nervous system responses to the cold pressor test in Alzheimer's disease. *Biol Psychiatry*, *48*(3), 247-254.
- Pearlin, L. I., Schieman, S., Fazio, E. M., & Meersman, S. C. (2005). Stress, health, and the life course: Some conceptual perspectives. *Journal of Health and Social Behavior*, *46*(2), 205-219.
- Peeters, F., Nicholson, N. A., & Berkhof, J. (2003). Cortisol responses to daily events in major depressive disorder. *Psychosom Med*, *65*(5), 836-841.
- Petrovsky, N., & Harrison, L. C. (1997). Diurnal rhythmicity of human cytokine production: a dynamic disequilibrium in T helper cell type 1/T helper cell type 2 balance? *The Journal of Immunology*, *158*(11), 5163-5168.
- Petrovsky, N., Ettinger, U., Hill, A., Frenzel, L., Meyhöfer, I., Wagner, M., . . . Kumari, V. (2014). Sleep deprivation disrupts prepulse inhibition and induces psychosis-like symptoms in healthy humans. *J Neurosci*, *34*(27), pp. 9134-9140. doi:10.1523/JNEUROSCI.0904-14.2014 Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24990933>

- Pfeffer, C. R., Altemus, M., Heo, M., & Jiang, H. (2007). Salivary cortisol and psychopathology in children bereaved by the September 11, 2001 terror attacks. *Biol Psychiatry*, *61*(8), 957-965.
- Pinquart, M., & Sörensen, S. (2003). Differences between caregivers and noncaregivers in psychological health and physical health: a meta-analysis. *Psychol Aging*, *18*(2), 250.
- Prinz, P., Bailey, S., Moe, K., Wilkinson, C., & Scanlan, J. (2001). Urinary free cortisol and sleep under baseline and stressed conditions in healthy senior women: effects of estrogen replacement therapy. *J Sleep Res*, *10*(1), 19-26.
- Pruessner, J., Kirschbaum, C., & Hellhammer, D. (1995). *Waking up-the first stressor of the day? Free cortisol levels double within minutes after awakening*. Paper presented at the Journal of Psychophysiology.
- Pruessner, J. C., Gaab, J., Hellhammer, D. H., Lintz, D., Schommer, N., & Kirschbaum, C. (1997). Increasing correlations between personality traits and cortisol stress responses obtained by data aggregation. *Psychoneuroendocrinology*, *22*(8), 615-625.
- Pruessner, J. C., Kirschbaum, C., Meinlschmid, G., & Hellhammer, D. H. (2003). Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change. *Psychoneuroendocrinology*, *28*(7), 916-931.
- Ptacek, J. T., Smith, R. E., & Dodge, K. L. (1994). Gender differences in coping with stress: When stressor and appraisals do not differ. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *20*(4), 421-430.
- Raison, C. L., & Miller, A. H. (2003). When not enough is too much: the role of insufficient glucocorticoid signaling in the pathophysiology of stress-related disorders. *American Journal of Psychiatry*, *160*(9), 1554-1565.

- Rantonen, P. J., & Meurman, J. H. (2000). Correlations between total protein, lysozyme, immunoglobulins, amylase, and albumin in stimulated whole saliva during daytime. *Acta Odontologica*, *58*(4), 160-165.
- Rasch, D., & Guiard, V. (2004). The robustness of parametric statistical methods. *Psychology Science*, *46*, 175-208.
- Rimmele, U., Zellweger, B. C., Marti, B., Seiler, R., Mohiyeddini, C., Ehlert, U., & Heinrichs, M. (2007). Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychosocial stress compared with untrained men. *Psychoneuroendocrinology*, *32*(6), 627-635.
- Rohleder, N., Beulen, S. E., Chen, E., Wolf, J. M., & Kirschbaum, C. (2007). Stress on the dance floor: the cortisol stress response to social-evaluative threat in competitive ballroom dancers. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *33*(1), 69-84.
- Rohleder, N., & Nater, U. M. (2009). Determinants of salivary  $\alpha$ -amylase in humans and methodological considerations. *Psychoneuroendocrinology*, *34*(4), 469-485.
- Rohleder, N., Nater, U. M., Wolf, J. M., Ehlert, U., & Kirschbaum, C. (2004). Psychosocial stress-induced activation of salivary alpha-amylase: an indicator of sympathetic activity? *Ann N Y Acad Sci*, *1032*, 258-263. doi:10.1196/annals.1314.033
- Rohrman, S., Hennig, J. & Netter, P. (1999). Changing psychobiological stress reactions by manipulating cognitive processes. *International Journal of Psychophysiology*, *33*, 149-161.
- Rosmond, R., Dallman, M. F., & Björntorp, P. (1998). Stress-related cortisol secretion in men: Relationships with abdominal obesity and endocrine, metabolic and hemodynamic abnormalities 1. *The Journal of clinical endocrinology & metabolism*, *83*(6), 1853-1859.
- Roy, B. N., Reid, R. L., & Van Vugt, D. A. (1999). The effects of estrogen and progesterone on corticotropin-releasing hormone and arginine vasopressin

- messenger ribonucleic acid levels in the paraventricular nucleus and supraoptic nucleus of the rhesus monkey. *Endocrinology*, 140(5), 2191-2198.
- Saldanha, C., Tougas, G., & Grace, E. (1985). Evidence for anti-inflammatory effect of normal circulating plasma cortisol. *Clinical and experimental rheumatology*, 4(4), 365-366.
- Sapolsky, R. M. (2003). Stress and plasticity in the limbic system. *Neurochemical research*, 28(11), 1735-1742.
- Sapolsky, R. M., Romero, L. M., & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions 1. *Endocrine reviews*, 21(1), 55-89.
- Sayette, M. A. (1993). An appraisal-disruption model of alcohol's effects on stress responses in social drinkers. *Psychol Bull*, 114(3), 459.
- Schaeffer, M. A., & Baum, A. (1984). Adrenal cortical response to stress at Three Mile Island. *Psychosom Med*, 46(3), 227-237.
- Schedlowski, M., & Schmidt, R. E. (1996). Stress und immunsystem. *Naturwissenschaften*, 83(5), 214-220.
- Schedlowski, M., & Tewes, U. (1992). Physiological arousal and perception of bodily state during parachute jumping. *Psychophysiology*, 29(1), 95-103.
- Schedlowski, M., Wiechert, D., Wagner, T. O., & Tewes, U. (1992). Acute psychological stress increases plasma levels of cortisol, prolactin and TSH. *Life sciences*, 50(17), 1201-1205.
- Schinner, S., & Bornstein, S. R. (2005). Cortical-chromaffin cell interactions in the adrenal gland. *Endocrine pathology*, 16(2), 91-98.
- Schlotz, W., Kumsta, R., Layes, I., Entringer, S., Jones, A., & Wüst, S. (2008). Covariance between psychological and endocrine responses to pharmacological challenge and psychosocial stress: a question of timing. *Psychosom Med*, 70(7), 787-796.

- Schommer, N. C., Hellhammer, D. H., Kirschbaum, C. (2003). Dissociation between reactivity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis and the sympathetic-adrenal-medullary system to repeated psychosocial stress. *Psychosom. Med.*, 65, 10. doi:10.1097/01.PSY.0000035721.12441.17
- Schoofs, D., Hartmann, R., & Wolf, O. (2008). Neuroendocrine stress responses to an oral academic examination: No strong influence of sex, repeated participation and personality traits: Research Report. *Stress*, 11(1), 52-61.
- Schulz, K.-H., Meyer, A., & Langguth, N. (2012). Körperliche aktivität und psychische gesundheit. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 55(1), 55-65.
- Schulz, P., Jansen, L. J., & Schlotz, W. (2005). Stressreaktivität: theoretisches konzept und messung. *Diagnostica*, 51(3), 124-133.
- Schulz, P., Schlotz, W., Wolf, J., & Wüst, S. (2002). Geschlechtsunterschiede bei stressbezogenen Variablen: Der Einfluss der Neigung zur Besorgnis [Gender differences in stress-related variables: the influence of worry-disposition]. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 23(3), 305-326.
- Schumacher, S., Kirschbaum, C., Fydrich, T., & Ströhle, A. (2013). Is salivary alpha-amylase an indicator of autonomic nervous system dysregulations in mental disorders?—A review of preliminary findings and the interactions with cortisol. *Psychoneuroendocrinology*, 38(6), 729-743.
- Seeman, T. E., Singer, B., & Charpentier, P. (1995). Gender differences in patterns of HPA axis response to challenge: Macarthur studies of successful aging. *Psychoneuroendocrinology*, 20(7), 711-725.
- Seeman, T. E., Singer, B., Wilkinson, C. W., & McEwen, B. (2001). Gender differences in age-related changes in HPA axis reactivity. *Psychoneuroendocrinology*, 26(3), 225-240.
- Seifritz, E., Hemmeter, U., Trachsel, L., Lauer, C., Hatzinger, M., Emrich, H., . . . Holsboer-Trachsler, E. (1995). Effects of flumazenil on recovery sleep and

- hormonal secretion after sleep deprivation in male controls. *Psychopharmacology (Berl)*, 120(4), 449-456.
- Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, 138(3479), 32.
- Sephton, S. E., Sapolsky, R. M., Kraemer, H. C., & Spiegel, D. (2000). Diurnal cortisol rhythm as a predictor of breast cancer survival. *Journal of the National Cancer Institute*, 92(12), 994-1000.
- Singh, R., Goyal, M., Tiwari, S., Ghildiyal, A., Nattu, S. M., & Das, S. (2012). Effect of examination stress on mood, performance and cortisol levels in medical students.
- Smith, G. D., Ben-Shlomo, Y., Beswick, A., Yarnell, J., Lightman, S., & Elwood, P. (2005). Cortisol, testosterone, and coronary heart disease prospective evidence from the Caerphilly Study. *Circulation*, 112(3), 332-340.
- Sothmann, M. (2006). The cross-stressor adaptation hypothesis and exercise training. *Psychobiology of physical activity*, 149-160.
- Spangler, G. (1997). Psychological and physiological responses during an exam and their relation to personality characteristics. *Psychoneuroendocrinology*, 22(6), 423-441.
- Spangler, G., Pekrun, R., Kramer, K., & Hofmann, H. (2002). Students' emotions, physiological reactions, and coping in academic exams. *Anxiety, Stress & Coping*, 15(4), 413-432.
- Spiegel, K., Leproult, R., & Van Cauter, E. (1999). Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *The Lancet*, 354(9188), 1435-1439.
- Spratt, M. L., & Denney, D. (1991). Immune variables, depression, and plasma cortisol over time in suddenly bereaved parents. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 3(3), 299-306.
- Stene, M., Panagiotis, N., Tuck, M., Sowers, J., Mayes, D., & Berg, G. (1980). Plasma Norepinephrine Levels Are Influenced by Sodium Intake,

- Glucocorticoid Administration, and Circadian Changes in Normal Man\*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 51(6), 1340-1345.
- Sterling, P., & Eyer, J. (1988). Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology.
- Storch, M., Gaab, J., Küttel, Y., Stüssi, A.-C., & Fend, H. (2007). Psychoneuroendocrine effects of resource-activating stress management training. *Health Psychology*, 26(4), 456.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Stroud, L. R., Salovey, P., & Epel, E. S. (2002). Sex differences in stress responses: social rejection versus achievement stress. *Biol Psychiatry*, 52(4), 318-327.
- Takai, N., Yamaguchi, M., Aragaki, T., Eto, K., Uchihashi, K., & Nishikawa, Y. (2004). Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. *Arch Oral Biol*, 49(12), 963-968. doi:10.1016/j.archoralbio.2004.06.007
- Takai, N., Yamaguchi, M., Aragaki, T., Eto, K., Uchihashi, K., & Nishikawa, Y. (2007). Gender-Specific Differences in Salivary Biomarker Responses to Acute Psychological Stress. *Ann N Y Acad Sci*, 1098(1), 510-515.
- Taylor, S. E., Klein, L. C., Lewis, B. P., Gruenewald, T. L., Gurung, R. A., & Updegraff, J. A. (2000). Biobehavioral responses to stress in females: tend-and-befriend, not fight-or-flight. *Psychological review*, 107(3), 411.
- Taylor, S. E., Lerner, J. S., Sherman, D. K., Sage, R. M., & McDowell, N. K. (2003). Are self-enhancing cognitions associated with healthy or unhealthy biological profiles? *Journal of Personality and social Psychology*, 85(4), 605.
- Thomsen, D. K., Mehlsen, M. Y., Viidik, A., Sommerlund, B., & Zachariae, R. (2005). Age and gender differences in negative affect—Is there a role for emotion regulation? *Personality and individual differences*, 38(8), 1935-1946.

- Throne, L. C., Bartholomew, J. B., Craig, J., & Farrar, R. P. (2000). Stress reactivity in fire fighters: an exercise intervention. *International Journal of Stress Management*, 7(4), 235-246.
- Tochikubo, O., Ikeda, A., Miyajima, E., & Ishii, M. (1996). Effects of insufficient sleep on blood pressure monitored by a new multibiomedical recorder. *Hypertension*, 27(6), 1318-1324.
- Traustadottir, T., Bosch, P., & Matt, K. (2003). Gender differences in cardiovascular and hypothalamic-pituitary-adrenal axis responses to psychological stress in healthy older adult men and women. *Stress: The International Journal on the Biology of Stress*, 6(2), 133-140.
- Tremblay, M. S., Copeland, J. L., & Van Helder, W. (2005). Influence of exercise duration on post-exercise steroid hormone responses in trained males. *European journal of applied physiology*, 94(5-6), 505-513.
- Treuer, K., Norman, T. R., & Armstrong, S. M. (1996). Overnight human plasma melatonin, cortisol, prolactin, TSH, under conditions of normal sleep, sleep deprivation, and sleep recovery. *Journal of pineal research*, 20(1), 7-14.
- Tsigos, C., & Chrousos, G. P. (1994). Physiology of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in health and dysregulation in psychiatric and autoimmune disorders. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, 23(3), 451-466.
- Tucker, D. M., Derryberry, D., Luu, P., & Phan, K. (2000). Anatomy and physiology of human emotion: Vertical integration of brainstem, limbic, and cortical systems. *The neuropsychology of emotion*, 56-79.
- Unruh, A. M., Ritchie, J., & Merskey, H. (1999). Does gender affect appraisal of pain and pain coping strategies? *Clin J Pain*, 15(1), 31-40.
- Van Cauter, E., Leproult, R., & Kupfer, D. J. (1996). Effects of gender and age on the levels and circadian rhythmicity of plasma cortisol. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 81(7), 2468-2473.



- van Eck, M., Berkhof, H., Nicolson, N., & Sulon, J. (1996). The effects of perceived stress, traits, mood states, and stressful daily events on salivary cortisol. *Psychosom Med*, 58(5), 447-458.
- van Londen, L., Goekoop, J. G., van Kempen, G. M., Frankhuijzen-Sierevogel, A. C., Wiegant, V. M., van der Velde, E. A., & De Wied, D. (1997). Plasma levels of arginine vasopressin elevated in patients with major depression. *Neuropsychopharmacology*, 17(4), 284-292.
- van Stegeren, A. H., Wolf, O. T., & Kindt, M. (2008). Salivary alpha amylase and cortisol responses to different stress tasks: impact of sex. *Int J Psychophysiol*, 69(1), 33-40. doi:10.1016/j.ijpsycho.2008.02.008
- van Veen, J. F., van Vliet, I. M., Derijk, R. H., van Pelt, J., Mertens, B., & Zitman, F. G. (2008). Elevated alpha-amylase but not cortisol in generalized social anxiety disorder. *Psychoneuroendocrinology*, 33(10), 1313-1321. doi:10.1016/j.psyneuen.2008.07.004
- Vandekerckhove, M., Weiss, R., Schotte, C., Exadaktylos, V., Haex, B., Verbraecken, J., & Cluydts, R. (2011). The role of presleep negative emotion in sleep physiology. *Psychophysiology*, 48(12), 1738-1744.
- Vargas, I., & Lopez-Duran, N. (2017). The cortisol awakening response after sleep deprivation: Is the cortisol awakening response a “response” to awakening or a circadian process? *J Health Psychol*, p 1359105317738323.
- Vasan, R. S., Larson, M. G., Leip, E. P., Evans, J. C., O'Donnell, C. J., Kannel, W. B., & Levy, D. (2001). Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, 345(18), 1291-1297.
- Vgontzas, A. N., Bixler, E. O., Lin, H.-M., Prolo, P., Mastorakos, G., Vela-Bueno, A., . . . Chrousos, G. P. (2001). Chronic insomnia is associated with nyctohemeral activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis: clinical implications. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(8), 3787-3794.

- Vgontzas, A. N., Tsigos, C., Bixler, E. O., Stratakis, C. A., Zachman, K., Kales, A., . . . Chrousos, G. P. (1998). Chronic insomnia and activity of the stress system: a preliminary study. *J Psychosom Res*, *45*(1), 21-31.
- Vigil, J. M., Geary, D. C., Granger, D. A., & Flinn, M. V. (2010). Sex differences in salivary cortisol, alpha-amylase, and psychological functioning following Hurricane Katrina. *Child Development*, *81*(4), 1228-1240.
- Villada, C., Hidalgo, V., Almela, M., Mastorci, F., Sgoifo, A., & Salvador, A. (2014). Coping with an acute psychosocial challenge: behavioral and physiological responses in young women. *PLoS One*, *9*(12), e114640.
- Villada, C., Hidalgo, V., Almela, M., & Salvador, A. (2014). Individual Differences in the Psychobiological Response to Psychosocial Stress (Trier Social Stress Test): The Relevance of Trait Anxiety and Coping Styles. *Stress Health*. doi:10.1002/smi.2582
- Vitiello, M. V. (2000). Effective treatment of sleep disturbances in older adults. *Clin Cornerstone*, *2*(5), 16-24.
- Vitiello, M. V., Larsen, L. H., Moe, K. E., Borson, S., Schwartz, R. S., & Prinz, P. N. (1996). Objective sleep quality of healthy older men and women is differentially disrupted by nighttime periodic blood sampling via indwelling catheter. *Sleep*, *19*(4), 304-311.
- Von Dawans, B., Kirschbaum, C., & Heinrichs, M. (2011). The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G): A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format. *Psychoneuroendocrinology*, *36*(4), 514-522.
- Voss, A., Schulz, S., Koschke, M., & Bar, K. (2008). *Linear and nonlinear analysis of autonomic regulation in depressed patients*. Paper presented at the Engineering in Medicine and Biology Society, 2008. EMBS 2008. 30th Annual International Conference of the IEEE.
- Walder, D. J., Statucka, M., Daly, M. P., Axen, K., & Haber, M. (2012). Biological sex and menstrual cycle phase modulation of cortisol levels and psychiatric

- symptoms in a non-clinical sample of young adults. *Psychiatry Res*, 197(3), 314-321.
- Walker, E. F., & Diforio, D. (1997). Schizophrenia: a neural diathesis-stress model. *Psychological review*, 104(4), 667.
- Wang, M. Y., Wang, S. Y., & Tsai, P. S. (2005). Cognitive behavioural therapy for primary insomnia: a systematic review. *J Adv Nurs*, 50(5), 553-564. doi:10.1111/j.1365-2648.2005.03433.x
- 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(6), 1063.
- Waugh, C. E., Panage, S., Mendes, W. B., & Gotlib, I. H. (2010). Cardiovascular and affective recovery from anticipatory threat. *Biol Psychol*, 84(2), 169-175.
- Weber, B., Lewicka, S., Deuschle, M., Colla, M., Vecsei, P., & Heuser, I. (2000). Increased diurnal plasma concentrations of cortisone in depressed patients. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 85(3), 1133-1136.
- Weibel, L., Follenius, M., Spiegel, K., Ehrhart, J., & Brandenberger, G. (1995). Comparative effect of night and daytime sleep on the 24-hour cortisol secretory profile. *Sleep*, 18(7), 549-556.
- Weidenfeld, J., Bodoff, M., Saphier, D., & Brenner, T. (1989). Further studies on the stimulatory action of nicotine on adrenocortical function in the rat. *Neuroendocrinology*, 50(2), 132-138.
- Weissman, M. M., Bland, R. C., Canino, G. J., Faravelli, C., Greenwald, S., Hwu, H.-G., . . . Lellouch, J. (1996). Cross-national epidemiology of major depression and bipolar disorder. *JAMA*, 276(4), 293-299.
- Weitzman, E. D., Fukushima, D., Nogeire, C., Roffwarg, H., Gallagher, T., & Hellman, L. (1971). Twenty-four hour pattern of the episodic secretion of cortisol in normal subjects. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 33(1), 14-22.

- Weitzman, E. D., Nogeire, C., Perlow, M., Fukushima, D., Sassin, J., McGregor, P., . . . Hellman, L. (1974). Effects of a Prolonged 3-Hour Sleep-Wake Cycle on Sleep Stages, Plasma Cortisol, Growth Hormone and Body Temperature in Man. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 38(6), 1018-1030.
- Weitzman, E. D., Zimmerman, J. C., Czeisler, C. A., & Ronda, J. (1983). Cortisol Secretion Is Inhibited during Sleep in Normal Man\*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 56(2), 352-358.
- Wirtz, P. H., Ehlert, U., Emini, L., Rüdüsüli, K., Groessbauer, S., Gaab, J., . . . von Känel, R. (2006). Anticipatory cognitive stress appraisal and the acute procoagulant stress response in men. *Psychosom Med*, 68(6), 851-858.
- Wu, H., Zhao, Z., Stone, W. S., Huang, L., Zhuang, J., He, B., . . . Li, Y. (2008). Effects of sleep restriction periods on serum cortisol levels in healthy men. *Brain Research Bulletin*, 77(5), 241-245.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.brainresbull.2008.07.013>
- Yehuda, R., Boisoneau, D., Lowy, M. T., & Giller, E. L. (1995). Dose-response changes in plasma cortisol and lymphocyte glucocorticoid receptors following dexamethasone administration in combat veterans with and without posttraumatic stress disorder. *Arch Gen Psychiatry*, 52(7), 583-593.
- Yehuda, R., Kahana, B., Binder-Brynes, K., & Southwick, S. M. (1995). Low urinary cortisol excretion in Holocaust survivors with posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry*, 152(7), 982.
- Yehuda, R., Resnick, H. S., Schmeidler, J., Yang, R.-K., & Pitman, R. K. (1998). Predictors of cortisol and 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol responses in the acute aftermath of rape. *Biol Psychiatry*, 43(11), 855-859.
- Young, E. A., Abelson, J. L., & Cameron, O. G. (2005). Interaction of brain noradrenergic system and the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis in man. *Psychoneuroendocrinology*, 30(8), 807-814.  
doi:10.1016/j.psyneuen.2005.03.009

Zerssen, D., & Petermann, F. (2011). *Bf-SR - Die Befindlichkeits-Skala - Revidierte Fassung*. Göttingen: Hogrefe.

Zimmer, C., Basler, H. D., Vedder, H. & Lautenbacher, S. (2003). Sex differences in cortisol response to noxious stress. *Clinical Journal of Pain*, 19, 233-239.

Zimmermann, U., Spring, K., Kunz-Ebrecht, S. R., Uhr, M., Wittchen, H.-U., & Holsboer, F. (2004). Effect of ethanol on hypothalamic–pituitary–adrenal system response to psychosocial stress in sons of alcohol-dependent fathers. *Neuropsychopharmacology*, 29(6), 1156-1165.

## Anhang

### A: Geschlechterunterschiede bei den einzelnen PASA-Skalen

Tabelle 47

Ergebnisse der *t*-Tests zu den Geschlechterunterschieden der einzelnen PASA-Skalen in der Referats-Studie ( $M \pm SD$ )

	Frauen	Männer	<i>t</i>	df	<i>p</i>	<i>d</i>
<b>Stressbedingung</b>						
Bedrohung	3.573 ± 0.503	2.614 ± 0.996	4.067	30.430	.000	-1.232
Herausforderung	3.573 ± 0.365	4.125 ± 0.658	-3.476	32.164	.001	1.050
Kontrollüberzeugung	4.813 ± 0.609	5.205 ± 0.521	-2.335	44	.012	0.689
Selbstkonzept	3.385 ± 0.483	4.750 ± 0.664	-8.020	44	.000	2.368
Erstbewertung	3.573 ± 0.276	3.369 ± 0.739	1.216	26,300	.118	-0.372
Zweitbewertung	4.099 ± 0.385	4.977 ± 0.511	-6.619	44	.000	1.953
Stressindex	-0.526 ± 0.508	-1.608 ± 1.128	4.131	28.630	.000	-2.477
<b>Kontrollbedingung</b>						
Bedrohung	3.323 ± 0.573	1.943 ± 0.805	6.738	44	.000	1.175
Herausforderung	3.708 ± 0.434	3.090 ± 1.174	2.325	26.217	.014	-0.711
Kontrollüberzeugung	4.500 ± 1.000	4.875 ± 0.928	-1.315	44	.098	0.388
Selbstkonzept	3.615 ± 0.853	4.841 ± 0.692	-5.322	44	.000	1.571
Erstbewertung	3.516 ± 0.358	2.517 ± 0.819	5.273	28.201	.000	-1.606
Zweitbewertung	4.057 ± 0.865	4.858 ± 0.682	-3.464	44	.001	1.023
Stressindex	-0.542 ± 0.891	-2.341 ± 1.185	5.852	44	.000	2.768

## **B: Standard-Mails TSST-Studie**

### **Erstkontakt:**

(weibliche Interessentinnen)

Liebe Frau ,

wir freuen uns sehr über Ihr Interesse an unserer Studie. Im Anhang finden Sie eine Probandeninformation mit näheren Informationen zu der Studie. Zudem schicken wir Ihnen fünf Fragebögen, mit denen die Einschlusskriterien für eine Teilnahme abgeklärt werden sollen. Bitte lesen Sie alles aufmerksam durch und schicken Sie dann die ausgefüllten Dokumente in den nächsten Tagen per E-Mail wieder an uns zurück.

Nach der Überprüfung der Daten werden wir uns wieder bei Ihnen melden und, sofern die Einschlusskriterien erfüllt sind, einen Termin für die Übernachtung im Schlaflabor mit Ihnen vereinbaren. Bitte teilen Sie uns doch auch eine Telefonnummer mit, unter der wir Sie bei möglichen Rückfragen erreichen können. Alle Ihre Angaben unterliegen selbstverständlich der Schweigepflicht und den Datenschutzbestimmungen. Für weitere Fragen stehen wir natürlich gerne zur Verfügung.

Vielen Dank im Voraus für Ihre Mühe!

Mit freundlichen Grüßen

Das Schlaflabor-Team

(männliche Interessenten)

Lieber Herr ...,

wir freuen uns sehr über Ihr Interesse an unserer Studie. Im Anhang finden Sie eine Probandeninformation mit näheren Informationen zu der Studie. Zudem schicken wir Ihnen fünf Fragebögen, mit denen die Einschlusskriterien für eine Teilnahme abgeklärt werden sollen. Bitte lesen Sie alles aufmerksam durch und schicken Sie dann die ausgefüllten Dokumente in den nächsten Tagen per E-Mail wieder an uns zurück. In dem Screeningbogen finden Sie auf der oberen zweiten Seite Fragen, die an weibliche Probanden gerichtet sind. Diese Fragen können Sie einfach unausgefüllt lassen.

Nach der Überprüfung der Daten werden wir uns wieder bei Ihnen melden und, sofern die Einschlusskriterien erfüllt sind, einen Termin für die Übernachtung im Schlaflabor mit Ihnen vereinbaren. Bitte teilen Sie uns doch auch eine Telefonnummer mit, unter der wir Sie bei möglichen Rückfragen erreichen können. Alle Ihre Angaben unterliegen selbstverständlich der Schweigepflicht und den Datenschutzbestimmungen. Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Vielen Dank im Voraus für Ihre Mühe!

Mit freundlichen Grüßen

Das Schlaflabor-Team

**Bei Rücksendung der Fragebögen:**

Liebe Frau/Herr ...,

vielen Dank für die Rücksendung der Fragebögen. Wir melden uns bei Ihnen, sobald die Auswertung abgeschlossen ist.

Mit freundlichen Grüßen

Das Schlaflabor-Team

**Nach Auswertung der Fragebögen:**

(Kriterien nicht erfüllt/kein Einschluss)

Liebe Frau / Lieber Herr,

Sie haben sich vor einiger Zeit bei uns für die Teilnahme an einer Studie gemeldet.

Leider können wir Sie aufgrund der hohen Teilnahmebereitschaft und der strengen Einschlusskriterien nicht als Proband in die Studie aufnehmen.

Für Ihr Interesse an unserer Studie und die Mühe, die Sie in das Ausfüllen der Fragebögen investiert haben, möchten wir Ihnen jedoch herzlich danken und bitten um Ihr Verständnis.

Mit freundlichen Grüßen

Das Schlaflabor-Team

(Kriterien erfüllt/Einschluss)

Liebe Frau/Lieber Herr,

die Auswertung der Fragebögen ist jetzt abgeschlossen. Gerne würden wir nun mit Ihnen weitere organisatorische Fragen abklären. Zudem sollen auch Sie die Gelegenheit erhalten, eventuell aufgetretene Fragen zu stellen. Aus diesem Grund werden wir uns in den nächsten Tagen telefonisch mit Ihnen in Verbindung setzen. Falls das nicht schon geschehen ist, möchten wir Sie daher bitten, uns Ihre Telefonnummer mitzuteilen. Wir selbst sind für Sie von Montag bis Freitag von 9 bis 12 Uhr unter der folgenden Nummer zu erreichen: **0228/73-4358**

Vielen Dank für Ihre Mühe.

Mit freundlichen Grüßen

Das Schlaflabor-Team



## C: Probandeninformation TSST-Studie

### Probanden-Information zur „SCP-Studie“

Name des Probanden: \_\_\_\_\_ Vorname des Probanden: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Sehr geehrte Probandin, sehr geehrter Proband,

wir haben Ihnen die Teilnahme an der oben genannten Studie vorgeschlagen. In dieser Studie werden die Zusammenhänge zwischen dem Schlaf und neuropsychologischen Tests sowie der Sekretion des Hormons Cortisol untersucht. Der Zweck der Studie besteht darin, zu untersuchen, welche Auswirkungen neuropsychologische Tests auf die Ausschüttung des Hormons Cortisol und auf den Schlaf haben. Das Hormon Cortisol hat vielfältige Funktionen, wobei sich auch Zusammenhänge zwischen Cortisol und Schlaf aufzeigen lassen. Die Sekretion von Cortisol ist einerseits z. B. abhängig vom Tageszeitpunkt (mit einem Höhepunkt nach dem morgendlichen Erwachen) und wird z. B. auch vermehrt bei körperlicher Anstrengung oder in Stress-Situationen ausgeschüttet. Während des Schlafens findet sich die geringste Ausschüttung dieses Hormons.

Für die Studie finden Sie sich bitte zu den abgesprochenen Zeiten im Schlaflabor ein. An den Studien-Tagen finden verschiedene neuropsychologische Testungen statt sowie eine "Ruhebedingung", in der Sie einen Film schauen. Im Rahmen der Studie erhalten Sie verschiedene Fragebögen zu Ihrem Schlaf, Ihrer Stimmung sowie zu Gedanken und Gefühlen. Der Schlaf-Wach-Rhythmus wird mit einem Schlaftagebuch erfasst.

Wir bitten Sie, ab 18:00 Uhr des Vortages der Studie keinen Alkohol und keine koffeinhaltigen Getränke mehr zu trinken. In der letzten Stunde vor Ihrer Aufnahme ins Schlaflabor möchten wir Sie zudem bitten nichts mehr zu essen, keine sauren Getränke zu trinken und keinen Sport mehr zu treiben.

Während der Studie wird mehrfach der Cortisolspiegel im Speichel gemessen. Hierfür sollen Sie zu den vorgegebenen Zeiten eine Speichelprobe abgeben. Sie bekommen hierzu ein Wattestäbchen, welches Sie für jeweils 1 Min. in den Mund nehmen. Um nicht nur eine Momentaufnahme, sondern die Menge Ihres Cortisolspiegels über einen längeren vergangenen Zeitraum erfassen zu können, benötigen wir von Ihnen noch eine Haarsträhne (aus dem Unterhaar) von einer Länge von circa 3 cm. Bei den weiblichen Probandinnen

können die Testnächte aufgrund der natürlichen Schwankungen des Hormonhaushaltes nur während der Menstruation stattfinden. Außerdem wird bei den weiblichen Probandinnen eine einmalige weitere Speichelprobe zur Bestimmung der Hormone Progesteron, Östradiol und FH abgenommen.

Ihre Angaben unterliegen der Schweigepflicht und den Datenschutzbestimmungen. Die Daten werden verschlüsselt/pseudonymisiert und ausschließlich zu Studienzwecken verwendet. Die Speichelproben dienen ausschließlich der Bestimmung der oben genannten Hormone und werden - nur mit Angabe der Codenummer ohne weitere Daten - zur Analyse in ein externes universitäres Labor geschickt. Alle Auswertungen erfolgen selbstverständlich in verschlüsselter Form. Für die Durchführung der Studie wurde keine Versicherung abgeschlossen. Im Anhang finden Sie den genauen Ablaufplan der Studie.

### **Ablaufplan der SCP-Studie:**

- 1) Sie erhalten eine E-Mail mit vier verschiedenen Fragebögen, die ausgefüllt an die E-Mail Adresse „studie\_2012@gmx.de“ zurückgesendet werden sollen. Anhand dieser Fragebögen ist es uns möglich zu überprüfen, ob die Einschlusskriterien für diese Studie erfüllt werden.
- 2) Nach der Überprüfung Ihrer Daten, werden wir Sie per E-Mail zu der psychologischen Testung mit anschließender Nacht im Schlaflabor einladen.
- 3) 2 Tage vor dem Testungstag erhalten Sie ein Schlaftagebuch, das Sie bequem am PC einen Tag vor der Testung, am Testungstag selbst und einen Tag nach der Testung ausfüllen sollen. Wir würden Sie bitten, die von Ihnen ausgefüllte Version des Schlaftagebuchs am Tag der psychologischen Testung und des Schlaf-EEGs in ausgedruckter Form mitzubringen, sodass Sie es für den Abend im Schlaflabor weiterführen können. Das vollständig ausgefüllte Schlaftagebuch können Sie uns an die E-Mail Adresse „studie\_2012@gmx.de“ zurücksenden.
- 4) Der Testungstag selbst gliedert sich in 2 Teile:
  - a. Psychologische Untersuchung:  
Grundsätzlich besteht Ihre Aufgabe während der psychologischen Testung darin, Fragebögen auszufüllen, praktische Übungen durchzuführen und 90 Minuten Entspannungsmusik zu hören. Dabei wollen wir Ihren Cortisolspiegel und bei weiblichen Probandinnen zudem den Spiegel von Progesteron, Östradiol und FH mittels Speichelproben und einer Haarprobe erfassen. Insgesamt wird dieser Abschnitt circa 2 bis 3 Stunden in Anspruch nehmen. Daran schließt sich die Nacht im Schlaflabor an.
  - b. Schlaf-EEG Messung:

## Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

Hier besteht Ihre Aufgabe hauptsächlich darin, zu schlafen. Nach dem Erwachen bitten wir Sie, nicht sofort aufzustehen, sondern noch etwas liegen zu bleiben, damit wir Ihren morgendlichen Cortisolspiegel erheben können. Am Morgen bieten wir Ihnen die Möglichkeit, die Duschen im Institut zu benutzen. Das Einzige, was Sie für die Nacht im Schlaflabor benötigen, sind Ihre persönlichen Hygieneartikel, Handtücher und etwas für Ihre Verpflegung.

- 5) Nach Abschluss der Nacht im Schlaflabor bitten wir Sie noch den Überweisungsträger für die Pauschalentlohnung von 50 Euro auszufüllen. Halten Sie dafür bitte Ihre Kontodaten bereit.

## D: Screening-Fragebogen

### Screening - Fragebogen

VP-Nummer: \_\_\_\_\_

Datum:

- 1) Bitte geben Sie Ihr Alter an:
- 2) Bitte geben Sie an, ob Sie Raucher sind:  Ja  
 Nein
- 3) Bitte geben Sie Ihre Größe (in cm) an:
- 4) Bitte geben Sie Ihr Gewicht (in kg) an:
- 5) Schulabschluss / Derzeit besuchte Schulform
- 5b) Derzeitiger Beruf
- 5) **Nachfolgend finden Sie einige allgemeine Fragen zu Ihrer Gesundheit.**
- a) Nehmen Sie derzeit bzw. nahmen Sie früher Medikamente ein (außer empfängnisverhütende Mittel)?  
 Ja  
 Nein      Wenn ja, wann und welche?
- b) Nehmen Sie derzeit bzw. nahmen Sie früher Drogen ein (außer Alkohol und Zigaretten)?  
 Ja  
 Nein      Wenn ja, wann und welche?
- c) Trinken Sie Alkohol?  
 Ja  
 Nein      Wenn ja, was, wieviel und wie häufig?
- d) Haben bzw. hatten Sie eine psychiatrische Erkrankung, wie z.B. Depression?  
 Ja  
 Nein      Wenn ja, wann und welche?
- e) Liegt bzw. lag bei Ihnen eine körperliche Erkrankung vor?  
 Ja  
 Nein      Wenn ja, wann und welche?

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

6) **Nachfolgend finden Sie noch einige allgemeine Fragen.**

a) Gebrauchen Sie hormonelle Verhütungsmittel (z.B.: Pille, Spirale, Verhütungspflaster)?

<input type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Nein

b) Haben Sie eine regelmäßige Menstruation?

<input type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Nein

c) Wann war Ihre **letzte** Menstruation?

(Bitte ersten Tag der Menstruation angeben in folgendem Datumsformat: TT.MM.JJJJ)

d) Wann erwarten Sie Ihre **nächste** Menstruation?

(Bitte ersten Tag der Menstruation angeben in folgendem Datumsformat: TT.MM.JJJJ)

---

Dieser Bereich wird nach Abschluss der Erhebung abgetrennt

Bitte geben Sie Ihre Telefonnummer an (*optional* - für Rückfragen):

## **E: Schlaftagebuch E-Mail TSST-Studie**

### **Zusendung des Schlaftagebuchs/Erinnerungsmail**

Liebe Frau /Lieber Herr,

wir hatten mit Ihnen einen Termin für die Studienteilnahme am ..... (Termin für Übernachtung mit Uhrzeit) vereinbart. Wie telefonisch besprochen, senden wir Ihnen nun genauere Informationen zum Tag der Übernachtung und ein Schlaftagebuch zu.

### **Schlaftagebuch**

Mit dem Schlaftagebuch soll Ihr Schlafverhalten in der Nacht bevor Sie zu uns kommen, in der Nacht im Schlaflabor und in der darauf folgenden Nacht erfasst werden. Wir möchten Sie also bitten das Schlaftagebuch, welches wir Ihnen zugesendet haben, für die Nacht vor dem Termin auszufüllen. Es besteht aus einem Abendprotokoll, welches Sie am Abend des ..... (Datum ein Tag vor dem Termin) ausfüllen und einem Morgenprotokoll, welches Sie am nächsten Morgen ausfüllen. Das ausgefüllte Schlaftagebuch können Sie entweder in ausgedruckter Form am Testungstag mitbringen oder auch vollständig ausgefüllt später per E-Mail an uns zurücksenden.

### **Wichtige Informationen**

Wir bitten Sie, ab 18 Uhr des Vortages der Studie keinen Alkohol und keine koffeinhaltigen Getränke mehr zu trinken. Zudem sollten Sie in der letzten Stunde bevor Sie zu uns kommen nichts mehr essen, keine sauren Getränke trinken und keinen Sport treiben.

Wie es Ihren Schlafgewohnheiten entspricht können Sie sich gerne Bettlektüre mitbringen.

Falls Sie noch Fragen haben, schreiben Sie uns eine E-Mail oder rufen Sie uns an (Tel. 0228/73-4358).

**Zudem bitten wir Sie, den Termin per E-Mail kurz zu bestätigen.**

### **Anfahrt**

Das Schlaflabor des psychologischen Instituts befindet sich in der Dietkirchenstraße 28 in Bonn. Falls Sie mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu uns kommen, nehmen Sie die Straßenbahn Nr. 61 und steigen an der Haltestelle „Rosental“ aus.

Das Schlaflabor liegt im dritten Stock des Hauses. Wir werden Sie am Tag der Studie zu der vereinbarten Uhrzeit an der Eingangstür zum dritten Stock in Empfang nehmen.

Am Abend der Testung sind wir unter folgender Telefonnummer zu erreichen: 0228/73-4620

Mit freundlichen Grüßen

Das Schlaflabor-Team

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

**Rücksendung des Schlaftagebuchs**

Liebe Frau / Lieber Herr,

herzlichen Dank für die Teilnahme an der Studie und die Rücksendung des Schlaftagebuchs. Die Probandenentlohnung wird so schnell, wie möglich, auf Ihr Konto überwiesen.

Viele Grüße

Das Schlaflabor-Team

## **F: Einwilligungserklärung der TSST-Studien**

Für männliche Probanden:

### **Einwilligungserklärung**

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

---

#### **Einwilligung in die Studie:**

Ich habe die schriftliche Probandeninformation zur oben genannten Studie erhalten, gelesen und verstanden. Ich wurde ausführlich – mündlich und schriftlich - über das Ziel und den Verlauf der Studie, Chancen und Risiken der Behandlung, an der ich teilnehme, meine Rechte und Pflichten, den mir zustehenden Versicherungsschutz und die Freiwilligkeit der Teilnahme aufgeklärt.

Ich erkläre hiermit meine Teilnahme an der oben genannten Studie.

**Ich wurde darauf hingewiesen, dass diese Teilnahme freiwillig ist und dass ich das Recht habe, diese jederzeit ohne Angabe von Gründen zu beenden, ohne dass mir dadurch Nachteile entstehen.**

#### **Datenschutzrechtliche Einwilligungserklärung:**

**Ich wurde über meine Datenschutzrechte informiert. Mit der Erhebung, Verarbeitung und Speicherung meiner Daten, sowie deren Übermittlung im Rahmen der Studie bin ich einverstanden. Die erhobenen Daten unterliegen der Schweigepflicht. Name und Adresse werden entsprechend den Datenschutzbestimmungen nach der Erhebungsphase getrennt von den übrigen Daten gespeichert und unter Verschluss gehalten. Alle Datensätze werden durch Code-Nummern verschlüsselt und pseudonymisiert ausgewertet.**

Die Speichelproben werden ausschließlich zur Bestimmung der Hormone Cortisol und Amylase im Rahmen dieser Studie verwendet und anschließend vernichtet.

Über die geplante Untersuchung bin ich mündlich und schriftlich durch Frau / Herrn ..... ausführlich informiert worden. Ich hatte Gelegenheit alle meine Fragen zu stellen. Diese wurden zufriedenstellend und vollständig beantwortet.



\_\_\_\_\_ den, \_\_\_\_\_  
(Ort) (Datum) (Unterschrift Proband)

\_\_\_\_\_ den, \_\_\_\_\_  
(Ort) (Datum) (Unterschrift Aufklärer)

Das Original verbleibt in der Abteilung, eine Kopie oder Zweitfertigung erhält der Proband!

Für weibliche Probanden:

### Einwilligungserklärung

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

---

#### **Einwilligung in die Studie:**

Ich habe die schriftliche Probandeninformation zur oben genannten Studie erhalten, gelesen und verstanden. Ich wurde ausführlich – mündlich und schriftlich - über das Ziel und den Verlauf der Studie, Chancen und Risiken der Behandlung, an der ich teilnehme, meine Rechte und Pflichten, den mir zustehenden Versicherungsschutz und die Freiwilligkeit der Teilnahme aufgeklärt.

Ich erkläre hiermit meine Teilnahme an der oben genannten Studie.

**Ich wurde darauf hingewiesen, dass diese Teilnahme freiwillig ist und dass ich das Recht habe, diese jederzeit ohne Angabe von Gründen zu beenden, ohne dass mir dadurch Nachteile entstehen.**

**Datenschutzrechtliche Einwilligungserklärung:**

**Ich wurde über meine Datenschutzrechte informiert. Mit der Erhebung, Verarbeitung und Speicherung meiner Daten, sowie deren Übermittlung im Rahmen der Studie bin ich einverstanden. Die erhobenen Daten unterliegen der Schweigepflicht. Name und Adresse werden entsprechend den Datenschutzbestimmungen nach der Erhebungsphase getrennt von den übrigen Daten gespeichert und unter Verschluss gehalten. Alle Datensätze werden durch Code-Nummern verschlüsselt und pseudonymisiert ausgewertet.**

Die Speichelproben werden ausschließlich zur Bestimmung der Hormone Cortisol, Amylase, Progesteron, Östradiol und FH im Rahmen dieser Studie verwendet und anschließend vernichtet.

Über die geplante Untersuchung bin ich mündlich und schriftlich durch Frau / Herrn ..... ausführlich informiert worden. Ich hatte Gelegenheit alle meine Fragen zu stellen. Diese wurden zufriedenstellend und vollständig beantwortet.

\_\_\_\_\_ den, \_\_\_\_\_  
(Ort) (Datum) (Unterschrift Proband)

\_\_\_\_\_ den, \_\_\_\_\_  
(Ort) (Datum) (Unterschrift Aufklärer)

Das Original verbleibt in der Abteilung, eine Kopie oder Zweifertigung erhält die Probandin!

## G: Checkliste TSST-Studie

### Checkliste Nacht 1

Probandennummer:

Datum:

Versuchsleiter/in:

TSST-Komitee (Wer war Vorsitzender? Wer waren die Beisitzer?):

Wer hat das morgendliche Cortisol erhoben?

Durchführung	Erledigt	Uhrzeit
Begrüßung des Probanden		
Klärung offener Fragen		
Unterschrift Probandeninformation – <i>Exemplar ohne Unterschrift für Pb</i>		
Unterschrift Einwilligungserklärung – <i>Exemplar ohne Unterschrift für Pb</i>		
Mund mit Leitungswasser ausspülen (2 Minuten warten)		
Weibl. Pbn: Speichelprobe mit SaliCap + Beschriftung für Hormonbestimmungen wie Östradiol und ggf. FH, Progesteron		
Weibl. Pbn: Tag der Menstruation/Pillenpause erfragen		
Pbn wiegen: Gewicht (ohne Schuhe & Jacke) =            kg		
Pbn bitten Handy während der gesamten Testung ausgeschaltet zu lassen		
Fragebogen NEO-PI-R (kann nach Ruhebedingung ausgefüllt werden)		
Fragebogen STAI-T		
Fragebogen CISS		
Fragebogen ACQ		
Fragebogen BSQ		
Fragebogen FEPS		
Fragebogen FIRS		
Fragebogen STAI-S		
1. Cortisolabnahme + Beschriftung +VAS		
TSST Teil 1 (Beginn zwischen 18Uhr und 18.45Uhr)		
PASA in TSST-Vorbereitung (nach 3minütiger Vorbereitung)		
TSST Teil 2 (keine Aufklärung über TSST! Erst am nächsten Morgen)		
2. Cortisolabnahme + Beschriftung +VAS (sofort nach TSST)		
Proband in Ruheraum setzen und Film anschalten („Reise der Pinguine“)		
3. Cortisolabnahme (10 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS		
4. Cortisolabnahme (20 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS		
5. Cortisolabnahme (30 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS		
6. Cortisolabnahme (45 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS		
7. Cortisolabnahme (60 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS		
8. Cortisolabnahme (90 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS		
Nach Schlaftagebuch fragen, ob dabei (wenn nicht schon per E-Mail erhalten). Ausgefülltes Schlaftagebuch abheften und neues zur Verfügung stellen.		
Proband kann etwas essen und trinken und sich für das Schlaf-EEG vorbereiten – bzw. mit Proband eine Uhrzeit ausmachen, wann er ins		

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Schlaflabor zurückkommen soll.		
<b>Cortisolproben</b> zentrifugieren und einfrieren. <b>Stehend lagern und einfrieren!</b>		
EEG für Messung vorbereiten (s. „Anleitung Visuelle Schlafeditierung mit Domino“ in Dropbox). Explizit darauf hinweisen, dass das Handy für die Nacht ausgeschaltet werden muss (Störsignale für EEG, Unterbrechung des Schlafs).		
Haarprobe entsprechend der Anleitung entnehmen.		
Zubettgehenzeit des Probanden notieren (genaue Ableitzeit: _____ )		
Frühestens ab 22 Uhr ableiten, spätestens ab 23.30 Uhr (mind. 8h)		
Telefon neben Bett von Probanden & Kurzwahltaste des VL-Zimmers geben		
Wecken (Wecker stellen!) des Probanden nach 8 Stunden Schlafzeit		
9. Cortisolabnahme (sofort nach Erwachen) + Beschriftung +VAS <b>Erst nach zweiter Cortisolprobe darf Proband aufstehen – notieren, ob Proband aufgestanden ist oder nicht! Pbn darf nicht mehr dösen!</b>		
Ausfüllen des leeren Schlaftagebuches. Dieses sofort zu den Unterlagen heften. An das Ausfüllen für die folgende Nacht erinnern (Proband soll dieses via Mail zurücksenden).		
10. Cortisolabnahme (15 Minuten nach Erwachen) + Beschriftung +VAS		
11. Cortisolabnahme (30 Minuten nach Erwachen) + Beschriftung +VAS		
12. Cortisolabnahme (45 Minuten nach Erwachen) + Beschriftung +VAS		
Abnahme des EEG-Geräts von Proband		
Aufklärung über TSST		
Ausfüllen des Überweisungsformulars Hinweis: Überweisung kann ca. 2 Wochen dauern und erfolgt erst, wenn Schlaftagebuch zurück		
Hinweis, dass Duschen im Institut genutzt werden können		
Klärung offener Fragen und Verabschiedung des Probanden. <b>Proband darauf hinweisen, dass er NIEMANDEM etwas über den TSST berichten soll.</b>		
Speicherung der EEG-Daten von der Speicherkarte (Sicherungskopie <b>UND</b> normale Speicherung)		

**Allgemeine Anmerkungen zur Erhebung (z.B.: Ist etwas schief gelaufen? Was lief nicht nach Plan? Unerwartete Störfaktoren aufgetreten? Alles super gelaufen?):**

H: Flyer der Studie „Interventionen vor dem TSST“

# Bis zu 6,5 VP-Stunden!



Für eine interessante Assessment Center-Studie suchen wir **Probandinnen zwischen 18 und 35 Jahren**. Voraussetzung ist, dass ihr **Nichtraucherin** seid und die **Pille** nehmt. Die Testung dauert ca. 3 Stunden. Je nach Studienbedingung findet noch ein zweiter Termin statt. Termine werden individuell und flexibel vereinbart. Um weitere Einschlusskriterien zu prüfen, haben wir eine Online-Umfrage (0,5 VP-Stunden) erstellt, in der du auch weitere Informationen findest.

**Bei Interesse nutze bitte den folgenden Link:**

**<http://www.unipark.de/uc/Assessment/>**

**I: Probandeninformation der Studie „Interventionen vor dem TSST“**

**Probanden-Information zur „Assessment-Studie“**

Name des Probanden:

Vorname des Probanden:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Geburtsdatum:

Datum:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sehr geehrte Probandin, sehr geehrter Proband,

wir haben Ihnen die Teilnahme an der oben genannten Studie vorgeschlagen. In dieser Studie wird der Zusammenhang zwischen Assessmentcenter-Aufgaben und der Herzrate sowie der Ausschüttung des Hormons Cortisol und des Enzyms Alpha-Amylase untersucht.

Das Hormon Cortisol hat vielfältige Funktionen. Seine Sekretion ist z. B. abhängig vom Tageszeitpunkt (mit einem Höhepunkt nach dem morgendlichen Erwachen) und wird z. B. auch vermehrt bei körperlicher Anstrengung oder in Stress-Situationen ausgeschüttet. Die Alpha-Amylase ist ein Verdauungs-enzym, das u.a. im Speichel vorkommt. In neueren Studien wird Alpha-Amylase als Marker für Veränderungen des autonomen Nervensystems diskutiert.

Für die Studie finden Sie sich bitte zu den abgesprochenen Zeiten im psychologischen Institut ein. Es gibt verschiedene Studienbedingungen. In einer der Bedingungen werden die Probanden gebeten, zu zwei Terminen ins Institut zu kommen. Wir werden die Probanden randomisiert den Bedingungen zuordnen. Am Tag der Testung erhalten Sie viele verschiedene Fragebögen zu Ihrem Schlaf, Ihrer Stimmung sowie zu Gedanken und Gefühlen.

Wir bitten Sie, ab 18:00 Uhr des Vortages der Testung keinen Alkohol und keine koffeinhaltigen Getränke mehr zu trinken. In der letzten Stunde, bevor Sie zu uns kommen, möchten wir Sie zudem bitten, nichts mehr zu essen, keine sauren Getränke zu trinken und keinen Sport mehr zu treiben.

Während der Studie wird mehrfach der Cortisol- und Amylasespiegel im Speichel gemessen. Hierfür sollen Sie zu den vorgegebenen Zeiten eine Speichelprobe abgeben. Sie bekommen hierzu eine Wattetamponade, welche Sie für jeweils 1 min in den Mund nehmen. Zudem wird Ihre Herzrate mittels eines Brustgurtes gemessen, wie er auch bei sportlichen Aktivitäten verwendet wird. Diesen werden Sie sich selber umlegen und können ihn so einstellen, dass Sie ihn kaum spüren. Es wäre daher von Vorteil am Tag der Testung unkomplizierte Kleidung zu tragen, damit Sie den Gurt ohne Probleme anlegen können. Die Studie wird aufgrund der natürlichen Schwankungen des Hormonhaushaltes nicht während der Menstruation durchgeführt. Außerdem wird eine einmalige weitere Speichelprobe zur Bestimmung der Hormone Progesteron, Östradiol und FH (Follikelstimulierendes Hormon) abgenommen.

Ihre Angaben unterliegen der Schweigepflicht und den Datenschutzbestimmungen. Die Daten werden verschlüsselt (pseudonymisiert) und ausschließlich zu Studienzwecken verwendet. Die Speichelproben dienen ausschließlich der Bestimmung der oben genannten Parameter (Cortisol, Alpha-Amylase, Progesteron, Östradiol und FH) und werden - nur mit Angabe der Codenummer ohne weitere Daten - zur Analyse in ein externes universitäres Labor geschickt. Alle Auswertungen erfolgen selbstverständlich in verschlüsselter Form. Für die Durchführung der Studie wurde keine Versicherung abgeschlossen. Im Anhang finden Sie den genauen Ablaufplan der Studie.

Zum Abschluss weisen wir Sie noch darauf hin, dass von uns keine Haftung für Unfälle auf dem Weg zum und vom Untersuchungsort übernommen wird. Für etwaige Unfälle innerhalb der Universität haftet die Universität bzw. das Institut für Psychologie verschuldensabhängig. Für Unfälle während der Untersuchung besteht ebenfalls nur eine verschuldensabhängige Haftung bzw. Versicherung.

### **Ablaufplan der Assessment-Studie:**

- 1) Sie beantworten in einer Online-Umfrage verschiedene Fragebögen. Anhand dieser Fragebögen ist es uns möglich, zu überprüfen, ob die Einschlusskriterien für diese Studie erfüllt werden.
- 2) Nach Auswertung der Fragebögen werden wir uns mit Ihnen in Verbindung setzen, sofern alle Einschlusskriterien erfüllt sind, und zusammen einen Termin bzw. zwei Termine vereinbaren, je nach Bedingung, der wir Sie zuordnen.
- 3) Ca. zwei Tage vor dem Testungstermin werden Sie von uns eine Erinnerungsmail sowie ein Schlaftagebuch zugeschickt bekommen, dass wir Sie bitten auszufüllen.

Schlafstagebuch: Das Schlafstagebuch soll einen Tag vor der Testung, am Testungstag selbst und einen Tag nach der Testung ausgefüllt werden. Sie können dies bequem am PC tun. Das vollständig ausgefüllte Schlafstagebuch können Sie uns per E-Mail zurücksenden.

- 4) Testung: Ihre Aufgabe während der Testung besteht grundsätzlich darin, Fragebögen (teilweise am PC) auszufüllen und praktische Übungen durchzuführen. Dabei wollen wir Ihren Blutdruck sowie Cortisol- und Amylasespiegel und bei weiblichen Probandinnen zudem den Spiegel von Progesteron, Östradiol und FH mittels Speichelproben erfassen. Insgesamt wird die Testung circa 3 Stunden in Anspruch nehmen.



## J: Do's and Dont's des Assessmentcenters

Sehr geehrte Probandinnen und sehr geehrte Probanden, im Folgenden werden Ihnen Informationen darüber, wie man sich in einem Assessment Center verhalten bzw. wie man sich nicht verhalten sollte, dargeboten. Bitte lesen Sie sich den Text aufmerksam durch und versuchen Sie sich die Informationen zu merken. Sie haben dafür 15 Minuten Zeit.

### Assessment Center Do's

- **Gut vorbereitet sein!** Recherchiere die wichtigsten Unternehmens-, Produkt- und Branchendaten. Gehe Gruppen- und Einzelübungen mit einem Freund oder der Familie durch.
- **Ausgeruht und fit sein!** Nur wenn Du genug geschlafen hast, kannst Du Dich über die ganze Dauer des Assessment Centers konzentrieren.
- **Gelassen bleiben!** Beim [Assessment Center Rollenspiel](#) oder im Interview kann es vorkommen, dass Du direkt angegriffen wirst. Lass Dich davon nicht aus der Ruhe bringen und bleib immer sachlich.
- **Gut zuhören!** Bei fast allen Assessment Center Aufgaben ist es wichtig, dass Du gut zuhörst. Informationen über die Assessoren, aber auch Deine Mitstreiter können von Interesse oder Bedeutung sein. Besonders im Rollenspiel, der Gruppendiskussion und dem [Assessment Center Interview](#) ist genaues zuhören wichtig.
- **Strukturiert arbeiten!** Besonders bei der [Postkorbübung](#) , der [Fallstudie](#) und der Gruppendiskussion ist es wichtig, dass Du eine strukturierte und analytische Arbeitsweise an den Tag legst. Nur so kannst Du diese komplexen Aufgabenbereiche erfolgreich meistern.
- **Ordentlicher Kleidungsstil!** Wähle für das Assessment Center einen Kleidungsstil, der dem Unternehmen angepasst ist, in dem Du Dich beworben hast. Weißt Du nicht genau, wie der Kleidungsstil ist, wähle lieber das elegantere Outfit. Lieber ein wenig zu schick, als zu lässig.
- **Natürliches Auftreten!** Ein aufgesetztes Verhalten kostet nur unnötig Energie und wird am Ende doch durchschaut.
- **Maß halten!** Achte darauf, dass Du weder zu zurückhaltend noch zu dominant bist. Ein selbstbewusstes Auftreten ist wichtig, aber andere bewusst in den Hintergrund zu drängen kommt nicht gut an.
- **Keine Panik!** Wenn Dir eine Aufgabe mal nicht perfekt gelingt, bleib gelassen. Die Assessment

Center Aufgaben werden getrennt voneinander bewertet und Du hast die Chance, es bei der nächsten Aufgabe besser zu machen.

- **Medieneinsatz!** Versuche bei Deinen Präsentationen immer die vorhandenen Medien einzusetzen, z.B. Beamer, Flipchart oder Handout.
- **Individuelles Profil!** Versuche ein individuelles Profil zu generieren, vor allem in der Selbstpräsentation. Hebe Dich von Deinen Mitbewerbern ab, indem Du nicht nur die üblichen Phrasen und Präsentationsstrukturen benutzt.
- **Motivation!** Stelle Deine persönliche Motivation besonders heraus. Unterstreiche Dein individuelles Profil, indem Du die Eigenschaften präsentierst, die für die offene Stelle besonders wichtig sind.

### **Assessment Center Don'ts**

- **Eine Rolle spielen!** Wenn Du Dich verstellst, wirst Du im Assessment Center nicht weit kommen. Da ein Assessment Center oft mehrere Tage dauert, ist es fast unmöglich, die ganze Zeit etwas vorzugeben, was man nicht ist.
- **Aggressiv werden!** Es kommt gar nicht gut an, wenn Du bei der Gruppendiskussion oder einer der anderen Assessment Center Übungen direkte oder persönliche Angriffe mit gleicher Münze zurückzahlst. Versuche lieber, Dein Gegenüber wieder auf eine sachliche Ebene zurückzubringen.
- **Chaotisch arbeiten!** Bevor Du eine Aufgabe beginnst, denke über Dein Vorgehen nach. Lieber etwas später mit einer Aufgabe beginnen, als zu viel Zeit zu verschenken, weil Du unstrukturiert arbeitest und unnötige Fehler machst.
- **Alkohol trinken!** Auch wenn Dir zum Mittagessen ein Glas Wein angeboten wird, lehne dies im Zweifel lieber ab. Deine Konzentration könnte unter Alkoholeinfluss leiden.
- **Mit Gegenständen spielen!** Wer nervös ist, der spielt gerne an der Halskette rum oder klickt pausenlos mit dem Kugelschreiber. Versuche Deine Nervosität zu zügeln, indem Du z.B. Daumen, Zeigefinger und kleinen Finger fest aneinander presst. Diese Entspannungsübung lässt sich problemlos auch mal unter dem Tisch machen.
- **Auf den Boden starren!** Wenn Du eine Präsentation hältst, halte Blickkontakt mit allen Anwesenden. Aus dem Fenster sehen oder auf den Boden starren wird schnell als Desinteresse gewertet.
- **An Details festbeißen!** Versuche z.B. in der Konstruktionsübung und auch in anderen Gruppenübungen,

zielorientiert zu arbeiten. Vermeide es, Dich an Details aufzuhalten und versuche unternehmerisch zu denken.

- **Keine Fragen stellen!** Wenn Du nach der Unternehmensvorstellung keine Fragen zum Unternehmen oder zu der ausgeschriebenen Stelle hast, dann könnte das als Desinteresse gewertet werden.
- **Zu viel Kritik äußern!** Du kannst im Rollenspiel Kritik äußern, aber geh damit sparsam um. Du solltest es jedoch vermeiden, während des Assessment Centers Kritik am Unternehmen zu äußern, z.B. am Führungsstil oder der Organisation des Assessment Centers.
- **Die anderen kopieren!** Gerade bei der Selbstpräsentation kommt es darauf an, herauszustechen. Sei kreativ und versuche Dich so wenig wie möglich an den anderen Kandidaten zu orientieren.
- **Nachlässig sein!** Zwar werden manchmal einige Assessment Center Aufgaben stärker gewichtet als andere, aber nachlässig solltest Du bei keiner der Aufgaben sein. Führe einen Aufsatz oder Test genau so gewissenhaft durch, wie ein Rollenspiel oder die Postkorbübung. Dann bist Du auf der sicheren Seite

**K: Checkliste der Studie „Interventionen vor dem TSST“ (beispielhaft Checkliste für Gruppe der Ressourcenaktivierung)**

Beruf im TSST:

Ressourcenaktivierung ja/nein:

Probandennummer:

Datum:

Versuchsleiter/in:

TSST-Komitee (Wer war Vorsitzender? Wer war Beisitzer?):

**\*\*\*Infos zur Beschriftung der Cortisolproben:** An die Seite kommt unsere individuelle Beschriftung, z.B. „VP\_1\_1\_k“ (steht für: Versuchsperson Nr. 1, Cortisolprobe Nr.1, Gruppe kognitiv). Wenn der Proband zum zweiten Mal da ist, dann wird dieselbe VP-Nummer verwendet, aber dahinter wird noch ein „b“ geschrieben, also „VP\_1b\_1\_k“. Ich gebe euch vorher Bescheid, ob der Proband zum zweiten Mal da ist und welche VP-Nummer er beim ersten Mal hatte.

Oben auf die Salivetten kommen Etiketten mit einer fortlaufenden Nummer, also 1 bis 9 für den ersten Probanden, 10 bis 18 für den zweiten usw. Im Gefrierschrank könnt ihr bei den jeweils letzten Proben immer sehen, bei welcher Zahl wir sind.

Bei den **Salicaps**, die nur einmal genommen werden, kommt oben auch eine fortlaufende Nummer drauf. An die Seite dann unsere Beschriftung, hier reicht dann die VP-Nummer plus „k“, da es nur eine Probe gibt, bzw. wieder ein „b“ hinter die VP-Nummer, falls der Proband zum zweiten Mal da ist.

Durchführung	Erledigt	Uhrzeit
Begrüßung des Probanden		
Klärung offener Fragen		
Probandeninformation (liegt im Regal) vorlegen, kann mit nach Hause genommen werden		
Unterschrift Einwilligungserklärung – <i>Exemplar ohne Unterschrift für Pb</i>		
Proband Wasser zum Trinken geben		
Weibl. Pbn: Speichelprobe mit SaliCap (nur eins) + Beschriftung (oben fortlaufende Nummer, an der Seite „VP_X_kognitiv“) <b>sofort einfrieren</b>		
Weibl. Pbn: Tag der Menstruation/Pillenpause erfragen		
Pbn wiegen (Waage nicht auf Teppich stellen!): Gewicht (ohne Schuhe & Jacke) =            kg    (1 kg abziehen)		
Pbn bitten Handy während der gesamten Testung ausgeschaltet zu lassen		

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

<p>Im Internetbrowser folgende URL eingeben, <b>wenn Ressourcenaktivierung</b> stattfindet:  <a href="http://www.unipark.de/uc/TSST_Erhebung_kognitiv/">http://www.unipark.de/uc/TSST_Erhebung_kognitiv/</a>                  Wenn <b>keine Ressourcenaktivierung</b> stattfindet, auch bei Ruhebedingung:  <a href="http://www.unipark.de/uc/TSST_Erhebung_kognitiv_ohne/">http://www.unipark.de/uc/TSST_Erhebung_kognitiv_ohne/</a></p>		
<p>VP-Nummer, Datum und Bedingung eingeben („S“ steht für Stress also TSST, „R“ für Ruhe, „Training“ für Ressourcenaktivierung)</p>		
<p>Proband füllt Fragebögen selbständig aus. Wird im Programm darauf hingewiesen, wann er fertig ist. Zwischendurch also reingehen und fragen, ob diese Meldung schon kam. <b>Zwischen Ankunft und erster Cortisolprobe müssen 45 Minuten liegen!</b></p>		
<p>Evtl. NEO (Paper &amp; Pencil), wenn 45 Minuten noch nicht um sind</p>		
<p>1. Cortisolabnahme + Beschriftung*** + <b>VAS</b></p>		
<p>Wenn <b>Ressourcenaktivierung</b> stattfindet: weiter am PC, <b>genau 22 Minuten</b>                  Wenn <b>keine Ressourcenaktivierung</b> stattfindet: NEO weiter plus anderen Fragebogen, falls NEO fertig wird. Auch <b>genau 22 Minuten</b></p>		
<p>Herzraten-Gurt vom Probanden selbständig umlegen lassen (auf Toilette oder so), hinweisen, dass er bequem sitzen soll. Geburtsjahr, Größe und Gewicht des Probanden eingeben. <b>Uhr muss in der Nähe des Probanden bleiben!!!! Hierfür 5 Minuten Zeit</b></p>		
<p>2. Cortisolabnahme (sobald Ressourcenaktivierung fertig und Brustgurt umgelegt) + Beschriftung + <b>VAS + Uhr drücken</b></p>		
<p>TSST Teil 1 (Beginn zwischen 18 Uhr und 18.45 Uhr)</p>		
<p>Proband in Ruheraum, <b>5 Minuten vorbereiten lassen</b>, danach weiter am PC, PASA ausfüllen lassen</p>		
<p>Proband wieder in TSST-Raum bringen, TSST Teil 2 (keine Aufklärung über TSST! Erst nach Gesamttestung)</p>		
<p>3. Cortisolabnahme + Beschriftung + <b>VAS</b> (sofort nach TSST) + Uhr drücken</p>		
<p>Proband in Ruheraum setzen</p>		
<p>Weitere Fragebögen am PC (<b>während Fragebögen und Dilemmata Cortisolproben nicht vergessen, s.u.</b>), Proband bekommt nach STAI-S und MUT automatisch eine Nachricht, dass er nicht auf „Weiter“ klicken soll, also immer mal reingehen und nachgucken bzw. wegen Cortisolproben geht man sowieso rein</p>		
<p>Moralische Dilemmata am PC (Dilemmata-Laptop) starten (randomisiert A oder B, im Checklisten-Ordner nachgucken, welche Version der letzte Proband hatte; <b>Bitte hier jetzt eintragen, welche Version Proband bekommt.</b> Laptop ist im großen Raum in dem Schrank, wo auch der TSST-Laptop ist.</p>		

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

Noch einen Fragebogen am PC ausfüllen lassen.		
Fragebogen NEO evtl. weiter, wenn 90 Minuten noch nicht um sind		
<b>WÄHRENDEDESSEN:</b>		
4. Cortisolabnahme (10 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS + Uhr drücken		
5. Cortisolabnahme (20 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS + Uhr drücken		
6. Cortisolabnahme (30 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS + Uhr drücken		
7. Cortisolabnahme (45 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS + Uhr drücken		
8. Cortisolabnahme (60 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS + Uhr drücken		
9. Cortisolabnahme (90 Minuten nach TSST) + Beschriftung +VAS + Uhr drücken		
Nach Schlaftagebuch fragen. Darauf aufmerksam machen, dass dieses weiterhin ausgefüllt werden muss und an uns zurück geschickt werden muss.		
Aufklärung über TSST		
Klärung offener Fragen, VP-Stunden notieren (15 Minuten draufschlagen wegen Schlaftagebuch) und Verabschiedung des Probanden. <b>Proband darauf hinweisen, dass er NIEMANDEM etwas über den TSST berichten soll.</b>		
<b>Cortisolproben</b> zentrifugieren und einfrieren. Immer zwei Salivetten gegenüber stellen in der Zentrifuge (bei ungerader Zahl eine leere Salivette rein tun). <b>Nach dem Zentrifugieren Wattebausch entfernen!!!! Stehend lagern und einfrieren!</b>		
Brustgurt desinfizieren		
Dilemmata-Daten vom Laptop auf Festplatte abspeichern (Ordner mit den Logfiles auf Festplatte ziehen und mit heutigem Datum versehen). Festplatte liegt im Schrank bei den Laptops.		

**Allgemeine Anmerkungen zur Erhebung (z.B.: Ist etwas schief gelaufen? Was lief nicht nach Plan? Unerwartete Störfaktoren aufgetreten? Alles super gelaufen?):**

## **L: Liste der im TSST verwendeten Berufe in der Studie „Interventionen vor dem TSST“**

### **TSST\_neu: Berufeliste**

#### **1 Bauwesen, Architektur, Vermessung**

- Anlagenmechaniker
- Zimmerer

#### **2.1 Technik, Recht und Sicherheit (Dienstleistung)**

- Fachkraft für Abwassertechnik
- Werkfeuermann

#### **2.2 Tourismus, Freizeit, Hotel, Gaststätten, Dialogmarketing (Dienstleistung)**

- Hotelfachmann
- Veranstaltungskaufmann

#### **2.3 Körperpflege, Hauswirtschaft (Dienstleistung)**

- Hauswirtschafter
- Kosmetiker

#### **3 Elektro**

- Industrieelektriker
- Mechatroniker

#### **4 Gesellschafts-, Geisteswissenschaften**

- ?
- ?

#### **5.1 Medizin, Psychologie, Pflege und Therapie**

- Diätassistent
- Gesundheits- und Krankenpfleger

## **5.2 Medizintechnik, Reha, Sport und Bewegung**

- Zahntechniker
- Physiotherapeut

## **6 Computer, Informatik, IT**

- Game- Designer
- Fachberater für Softwaretechnik

## **7.1 Kunsthandwerk, Restaurierung**

- Denkmaltechnischer Assistent
- Designer für angewandte Formgebung, Schmuck, Gerät

## **7.2 Design, Musik, Tanz, Schauspiel**

- Fotograf
- Raumausstatter

## **8 Landwirtschaft, Natur, Umwelt**

- Tierpfleger- Zoo
- Gärtner- Garten- und Landschaftsbau

## **9 Medien**

- Buchhändler
- Maskenbildner

## **10 Metall, Maschinenbau**

- Industriemechaniker
- Technischer Assistent für Gebäudetechnik



## **11 Naturwissenschaften und Labor**

- Biologisch- Technischer Assistent
- Werkstoffprüfer

### **12.1 Keramik, Baustoffe, Bergbau**

- Keramiker
- Steinmetz und Steinbildhauer- Steinbildhauerarbeiten

### **12.2 Holz und Papier**

- Medientechnologie Druck
- Spielzeughersteller

### **12.3 Glas, Farben, Lacke, Kunststoffe**

- Feinoptiker
- Verfahrensmechaniker Glastechnik

### **12.4 Textilien, Bekleidung, Leder**

- Modeschneider
- Orthopädienschuhmacher

### **12.5 Edelsteine, Schmuck, Musikinstrumente**

- Goldschmied
- Klavierbauer

### **12.6 Lebensmittel, Getränke**

- Koch
- Lebensmitteltechnischer Assistent

## **13.1 Bildung und Erziehung**

- Erzieher in Jugend- und Heimerziehung

- Förderlehrer

### **13.2 Sozialwesen, Religion**

- Heilerziehungspfleger
- Entbindungshelfer

### **14 Technik, Technologiefelder**

- Elektroniker- Luftfahrttechnische Systeme
- Technischer Assistent- nachwachsende Rohstoffe

### **15 Verkehr, Logistik, Transport**

- Industriekaufmann
- Internationaler Luftverkehrsassistent

### **16.1 Wirtschaft und Sekretariat**

- Tourismuskaufmann
- Rechtsanwaltsfachangestellter

### **16.2 Finanzen, Marketing, Recht und Verwaltung**

- Bankkaufmann
- Beamter Bundesnachrichtendienst (mittlerer Dienst)

## M: Beispiele für Berufoanforderungsprofile für die Studie „Interventionen vor dem TSST“

### Hebamme/Entbindungspfleger

Berufstyp	Ausbildungsberuf
Ausbildungsart	Schulische Ausbildung an Berufsfachschulen für Hebammen und Entbindungspfleger (bundesweit einheitlich geregelt)
Ausbildungsdauer	3 Jahre
Lernorte	Berufsfachschule und Krankenhaus

#### ■ Was macht man in diesem Beruf?

Hebammen/Entbindungspfleger beraten werdende Mütter zu allen Fragen einer Schwangerschaft, führen Kurse zur Geburtsvorbereitung und Rückbildungsgymnastik durch, übernehmen Vorsorgeuntersuchungen und überwachen Risikoschwangerschaften. Komplikationslose Entbindungen führen sie eigenständig durch, bei ärztlichen Geburtshilfemaßnahmen assistieren sie.

Sie versorgen Mutter und Kind nach der Entbindung, dokumentieren diese, betreuen die Mutter in den ersten Tagen nach der Geburt, übernehmen die Nachsorge des Neugeborenen und beraten in Fragen der Säuglingspflege und -ernährung. Als Familienhebamme bzw. -entbindungspfleger betreuen sie schwangere Frauen und Mütter mit Kindern bis zum vollendeten 1. Lebensjahr, die gesundheitlichen, medizinisch-sozialen oder psychosozialen Risiken ausgesetzt sind.

#### ■ Wo arbeitet man?

Hebammen/Entbindungspfleger arbeiten hauptsächlich

- in Geburtsabteilungen von Krankenhäusern
- in Hebammenpraxen
- in Geburtshäusern

Für eine Tätigkeit als Familienhebamme bzw. -entbindungspfleger kommen vorwiegend soziale Dienste oder Gesundheitsämter als Arbeitgeber infrage.

Wenn sie die Patientinnen in Krankenhäusern unterstützen, sind sie überwiegend in Entbindungsräumen, auf Wochenstationen oder in Säuglingszimmern tätig. In der Schwangerenvorsorge arbeiten sie in Untersuchungszimmern und Büros. Freiberufliche Hebammen/Entbindungspfleger betreuen werdende Mütter auch bei einer Hausgeburt oder bei der ambulanten Nachsorge in den Privatwohnungen der Patientinnen. Kurse zur Geburtsvorbereitung oder Rückbildung leiten sie in Gymnastikräumen an.

#### ■ Worauf kommt es an?

- **Sorgfalt und Verantwortungsbewusstsein** sind im Umgang mit Neugeborenen unabdingbar. Ebenso müssen Hebammen/Entbindungspfleger über **psychische Belastbarkeit** verfügen, weil trotz hohem Zeitdruck bei Notfällen und komplizierten Geburten sorgfältig und zuverlässig gearbeitet wird. Auch **Einfühlungsvermögen** ist wichtig, um ein Gespür für die Ängste der künftigen Eltern bei Geburten zu entwickeln und angemessen zu reagieren.
- Wichtige Schulfächer sind **Biologie, Chemie und Deutsch**: Schwangerschaft und Geburt sind biologische Vorgänge, und um die Wirkungsweise von Medikamenten zu verstehen, muss man sich mit biologisch-chemischen Zusammenhängen und pharmazeutischen Wirkprinzipien auskennen. Um den Geburtsvorgang zu dokumentieren und den werdenden Eltern zu erklären, wie man Neugeborene pflegt und versorgt, sind gute Deutschkenntnisse erforderlich.

### ■ Was verdient man in der Ausbildung?

Die Auszubildenden erhalten ein Ausbildungsentgelt. Werden sie an Einrichtungen des öffentlichen Dienstes ausgebildet, erhalten sie folgende Entgelte:

- 1. Ausbildungsjahr: € 826
- 2. Ausbildungsjahr: € 887
- 3. Ausbildungsjahr: € 988

### ■ Welcher Schulabschluss wird erwartet?








Für die Ausbildung wird in der Regel ein **mittlerer Bildungsabschluss** vorausgesetzt. Auch wer über den Hauptschulabschluss (je nach Bundesland auch Berufsreife, Berufsbildungsreife, Erster allgemeinbildender Schulabschluss) oder eine gleichwertige Schulbildung verfügt, kann zur Ausbildung zugelassen werden, wenn eine mindestens zweijährige Pflegevorschule erfolgreich besucht oder eine mindestens zweijährige Berufsausbildung erfolgreich absolviert wurde oder die Erlaubnis der Berufsausübung als Gesundheits- und Krankenpflegehelfer/in vorgewiesen werden kann.

### ■ Welche Alternativen gibt es?

Wenn es mit dem Ausbildungsplatz zur Hebamme/zum Entbindungspfleger nicht klappt, hier eine kleine Auswahl von Alternativberufen mit vergleichbaren Ausbildungs- bzw. Tätigkeitsinhalten:

- Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger/in
- Gesundheits- und Krankenpfleger/in
- Medizinische/r Fachangestellte/r
- Medizinisch-technische/r Laboratoriumsassistent/in
- Medizinisch-technische/r Assistent/in - Funktionsdiagnostik


### ■ Ausbildungsplatz gesucht? Weitere Informationen gewünscht?

	Schulische Ausbildungsplätze findet man im Portal für berufliche Aus- und Weiterbildung KURSNET: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> KURSNET
	Betriebliche Ausbildungsstellen findet man in der Online-JOBBOERSE: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> JOBBOERSE
	Ausführliche Ausbildungs- und Tätigkeitsbeschreibungen, Bilder und Filme gibt es im Informationssystem BERUFENET: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> BERUFENET
	Einblicke in Ausbildung und Beruf bieten zahlreiche Filme unter <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> BERUFETV
	Infos zu Ausbildung und Beruf (z.B. Tagesabläufe von Azubis) für Schüler/innen bis Klasse 10 bietet planet-beruf.de: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> planet-beruf.de >> Mein Beruf >> Berufe von A-Z
	Internet-Plätze, Medien und Informationen zu Ausbildung und Beruf bieten die Berufsinformationszentren (BiZ) in den Agenturen für Arbeit. Adressen und Infos zum BiZ stehen hier zur Verfügung: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> Bürgerinnen & Bürger >> Ausbildung >> Berufsinformationszentren
	Telefonnummern für einen Termin zum Beratungsgespräch bei der Agentur für Arbeit findet man hier: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> Partner vor Ort

## Hebamme/Entbindungspfleger

Quelle: BERUFENET (<http://arbeitsagentur.de>) — Stand: 03.09.2012

## Goldschmied/in der Fachrichtung Schmuck

<b>Berufstyp</b>	Anerkannter Ausbildungsberuf	
<b>Ausbildungsart</b>	Duale Berufsausbildung, geregelt nach Berufsbildungsgesetz (BBiG) und Handwerksordnung (HwO)	
<b>Ausbildungsdauer</b>	3,5 Jahre	
<b>Lernorte</b>	Betrieb und Berufsschule	

### ■ Was macht man in diesem Beruf?

Goldschmiede und -schmiedinnen der Fachrichtung Schmuck fertigen Entwürfe für Ansteck-, Hals- und Ohrschmuck sowie für Hand- und Armschmuck. Sie arbeiten nach Kundenwünschen, nach eigenen Ideen oder nach Vorlage. Sie bearbeiten Gold oder andere Edelmetalle, formen Schmuck und Schmuckteile und ätzen, hämmern oder ziselieren die Metalloberfläche. Auch fassen sie Edelsteine oder Halbedelsteine ein und fertigen Verschlüsse sowie Ohr- und Manschettenknopfmechaniken an. Dabei verwenden sie Werkzeuge wie z.B. Zangen, Feilen und Lötpistolen. Auch reparieren sie Schmuckstücke oder arbeiten sie um.

In der Industrie wird Schmuck teilweise maschinell und in Serie produziert. Hier stellen Goldschmiede und -schmiedinnen Maschinen ein, z.B. spezielle Schmuckguss-Maschinen, und überwachen die Fertigung.

### ■ Wo arbeitet man?

Goldschmiede und -schmiedinnen der Fachrichtung Schmuck arbeiten hauptsächlich

- in handwerklichen Gold- und Silberschmiedewerkstätten
- bei Juwelieren mit angeschlossener Werkstatt
- in der Schmuckindustrie

Sie sind überwiegend an speziellen Arbeitstischen in der Werkstatt tätig. Entwürfe fertigen sie am Schreibtisch oder am Computer. Kunden bedienen und beraten sie in Verkaufsräumen. In der industriellen Serienfertigung sind sie in größeren Fabrikhallen tätig.

### ■ Worauf kommt es an?

- **Sorgfalt** braucht man, wenn man z.B. Metalloberflächen mit feinen Mustern versieht. Das Entwerfen von Schmuck erfordert **Kreativität**. Da viele Schmuckstücke in Absprache mit den Kunden gefertigt werden, sind Eigenschaften wie **Kommunikationsfähigkeit** und **Serviceorientierung** gefragt.
- Besonders wichtig ist das Fach **Werken** und **Technik**. Wer bereits Erfahrung im Umgang mit Werkzeugen und in der Bearbeitung z.B. von Metallen hat, ist im Vorteil.

### ■ Was verdient man in der Ausbildung?

Beispielhafte Ausbildungsvergütungen in der Schmuck-, Uhren- und Edelmetallindustrie pro Monat:

- 1. Ausbildungsjahr: € 818
- 2. Ausbildungsjahr: € 866
- 3. Ausbildungsjahr: € 942
- 4. Ausbildungsjahr: € 1.011

### ■ Welcher Schulabschluss wird erwartet?

Rechtlich ist keine bestimmte Schulbildung vorgeschrieben. In der Praxis stellen Handwerksbetriebe überwiegend Auszubildende mit Hochschulreife ein.

AusbildungsanfängerInnen 2011 (in %)



Ausbildungsbereich Handwerk

### ■ Welche Alternativen gibt es?


Wenn es mit dem Ausbildungsplatz zum Goldschmied bzw. zur Goldschmiedin der Fachrichtung Schmuck nicht klappt, kann man eine Ausbildung in den Fachrichtungen Juwelen oder Ketten in Betracht ziehen. Hier eine kleine Auswahl von weiteren Alternativberufen mit vergleichbaren Ausbildungs- bzw. Tätigkeitsinhalten:

- Silberschmied/in
- Edelsteinfasser/in

### ■ Ausbildungsplatz gesucht? Weitere Informationen gewünscht?

	Betriebliche Ausbildungsstellen und Praktikumsstellen findet man in der Online-JOB BÖRSE: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> JOB BÖRSE
	Schulische Ausbildungsplätze findet man in KURSNET - Das Portal für berufliche Aus- und Weiterbildung: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> KURSNET
	Ausführliche Ausbildungs- und Tätigkeitsbeschreibungen, Bilder und Filme gibt es im Informationssystem BERUFENET: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> BERUFENET
	Einblicke in Ausbildung und Beruf bieten zahlreiche Filme unter <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> BERUFETV
	Infos zu Ausbildung und Beruf (z.B. Tagesabläufe von Azubis) für Schüler/innen bis Klasse 10 bietet planet-beruf.de - MEIN START IN DIE AUSBILDUNG: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> planet-beruf.de >> Mein Beruf >> Berufe von A-Z
	Internet-Plätze, Medien und Informationen zu Ausbildung und Beruf bieten die Berufsinformationszentren (BiZ) in den Agenturen für Arbeit. Adressen und Infos zum BiZ stehen hier zur Verfügung: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> Bürgerinnen & Bürger >> Ausbildung >> Berufsinformationszentren
	Telefonnummern für einen Termin zum Beratungsgespräch bei der Agentur für Arbeit findet man hier: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> Partner vor Ort

## Heilerziehungspfleger/in

<b>Berufstyp</b>	Aus- bzw. Weiterbildungsberuf	
<b>Ausbildungsart</b>	Schulische Ausbildung an Berufsfachschulen/ Weiterbildung an Fachschulen (landesrechtlich geregelt)	
<b>Ausbildungsdauer</b>	2-4,5 Jahre (Vollzeit/Teilzeit)	
<b>Lernorte</b>	Berufskolleg oder Fachschule	

### ■ Was macht man in diesem Beruf?

Heilerziehungspfleger/innen begleiten und unterstützen Menschen mit Behinderung, um deren Eigenständigkeit zu stärken und sie zu einer möglichst selbstständigen Lebensführung im Alltag zu befähigen. Dabei berücksichtigen sie Art und Grad der jeweiligen Behinderung. Sie motivieren die zu Betreuenden zu sinnvollen Freizeitbeschäftigungen, wie z.B. zum Malen, Musizieren oder Schwimmen. Ebenso fördern sie das soziale Verhalten sowie die persönliche Entwicklung der ihnen anvertrauten Personen und stehen diesen bei ihrer schulischen oder beruflichen Eingliederung zur Seite.

Darüber hinaus helfen Heilerziehungspfleger/innen bettlägerigen oder kranken Menschen bei der Körperpflege, bei der Nahrungsaufnahme sowie beim An- und Auskleiden (Grundpflege). Auch für die Versorgung der Patienten mit Medikamenten sind sie verantwortlich. Sie erledigen zudem organisatorische und verwaltungstechnische Arbeiten. Beispielsweise planen und gestalten sie das Freizeitprogramm oder wirken bei der Erstellung von Förderplänen mit.

### ■ Wo arbeitet man?

Heilerziehungspfleger/innen arbeiten hauptsächlich

- in Tagesstätten oder Wohn- und Pflegeheimen
- in Kliniken
- an Förderschulen
- in Kindergärten

Sie sind vorwiegend in den Aufenthalts-, Wohn- und Schlafräumen wie auch in Turnhallen oder Werkstätten der Einrichtungen tätig.

### ■ Worauf kommt es an?

- Gegenüber Kindern, Jugendlichen und erwachsenen Personen muss die Aufsichtspflicht wahrgenommen werden, wofür **Verantwortungsbewusstsein** notwendig ist. **Sorgfalt** ist z.B. beim genauen Ausgeben von Medikamenten erforderlich. Um auf verschiedene Stimmungen der betreuten Personen eingehen zu können, ist **Einfühlungsvermögen** unabdingbar.
- Kenntnisse und Erfahrungen im **musisch-künstlerischen Bereich** sind von Vorteil, wenn es z.B. darum geht, mit Kindern oder Erwachsenen mit Behinderung zu basteln oder zu musizieren. Um die Verhaltensweisen von Menschen mit Behinderung zu verstehen und richtig einzuordnen sowie kompetent auf diese reagieren zu können, sind **Kenntnisse in Psychologie** und pädagogisches Geschick von Nutzen.

### ■ Was verdient man in der Ausbildung?

Die Auszubildenden erhalten während der schulischen Aus- bzw. Weiterbildung keine Vergütung. An manchen Schulen fallen für die Aus- bzw. Weiterbildung Kosten an, z.B. Schulgeld, Aufnahme- und Prüfungsgebühren.

Der berufspraktische Teil der Aus- bzw. Weiterbildung kann vergütet werden. Wird das für die staatliche Anerkennung erforderliche Berufspraktikum z.B. in kommunalen Einrichtungen abgeleistet, wird es mit einem Praktikumsentgelt von € 1.333 im Monat vergütet.

■ **Welcher Schulabschluss wird erwartet?**








Für die Ausbildung wird ein **mittlerer Bildungsabschluss** oder eine andere gleichwertige abgeschlossene Schulbildung vorausgesetzt. Die beruflichen Voraussetzungen sind von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich geregelt.

■ **Welche Alternativen gibt es?**

Wenn es mit dem Ausbildungsplatz zum Heilerziehungspfleger/zur Heilerziehungspflegerin nicht klappt, hier eine kleine Auswahl von Alternativberufen mit vergleichbaren Ausbildungs- bzw. Tätigkeitsinhalten:

- Erzieher/in
- Fachlehrer/in - Sonderschulen
- Haus- und Familienpfleger/in
- Heilpädagogin/-pädagoge (Fachschule)

■ **Ausbildungsplatz gesucht? Weitere Informationen gewünscht?**

	Schulische Ausbildungsplätze findet man in KURSNET - Das Portal für berufliche Aus- und Weiterbildung: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> KURSNET
	Betriebliche Ausbildungsstellen findet man in der Online-JOBBOERSE: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> JOBBOERSE
	Ausführliche Ausbildungs- und Tätigkeitsbeschreibungen, Bilder und Filme gibt es im Informationssystem BERUFENET: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> BERUFENET
	Einblicke in Ausbildung und Beruf bieten zahlreiche Filme unter <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> BERUFETV
	Infos zu Ausbildung und Beruf (z.B. Tagesabläufe von Azubis) für Schüler/innen bis Klasse 10 bietet planet-beruf.de - MEIN START IN DIE AUSBILDUNG: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> planet-beruf.de >> Mein Beruf >> Berufe von A-Z
	Internet-Plätze, Medien und Informationen zu Ausbildung und Beruf bieten die Berufsinformationszentren (BiZ) in den Agenturen für Arbeit. Adressen und Infos zum BiZ stehen hier zur Verfügung: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> Bürgerinnen & Bürger >> Ausbildung >> Berufsinformationszentren
	Telefonnummern für einen Termin zum Beratungsgespräch bei der Agentur für Arbeit findet man hier: <a href="http://arbeitsagentur.de">http://arbeitsagentur.de</a> >> Partner vor Ort



## N: CISS-post

VP-Nummer:

Datum:

### CISS Erwachsene

Im Folgenden werden Möglichkeiten genannt, wie Menschen auf schwierige, stressvolle oder ärgerliche Situationen reagieren könnten. Bitte kreuzen sie an, wie sehr diese während der vorangegangenen Aufgabe auf Sie zutrafen. Beziehen Sie dabei bitte die gesamte Aufgabe mit ein, d.h. den Moment, als Ihnen die Aufgabe vorgestellt wurde, die Vorbereitungsphase, in der Sie sich Notizen machen sollten, die Bewerbungsrede und die Rechenaufgabe.

	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu
1. Ich teilte mir meine Zeit besser ein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ich konzentrierte mich auf das Problem, um eine Lösung zu finden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ich erinnerte mich an schöne Erlebnisse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ich versuchte unter Leute zu kommen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ich machte mir Vorwürfe, weil ich die anstehende Aufgabe vor mir herschob	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ich machte das, was ich für das Beste hielt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ich beschäftigte mich nur noch mit Schmerzen und Krankheiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ich gab mir die Schuld daran, in diese Situation geraten zu sein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ich wäre gerne Bummeln gegangen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Ich machte mir meine Prioritäten klar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Ich hätte gerne geschlafen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

VP-Nummer:

Datum:

	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu
12. Ich hätte mir gerne mein Lieblingsessen gegönnt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Ich hatte Angst davor, der Situation nicht gewachsen zu sein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Ich war angespannt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Ich dachte darüber nach, wie ich ähnliche Probleme gelöst habe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Ich sagte mir, dass dies alles nicht mir passiert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Ich machte mir Vorwürfe, weil ich in der Situation zu emotional war	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Ich wäre gerne Essen gegangen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Ich regte mich auf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Ich wäre mir gerne etwas Kaufen gegangen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Ich legte mir einen Plan zurecht, den ich dann befolgte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Ich machte mir Vorwürfe, da ich nicht wusste, was zu tun war	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Ich wäre gerne auf eine Party gegangen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Ich arbeitete daran, die Situation zu verstehen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Ich war wie gelähmt und wusste nicht weiter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Ich handelte sofort, um meine Situation zu verbessern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

VP-Nummer:

Datum:

	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu
27. Ich dachte über das Ereignis nach und versuchte aus meinen Fehlern zu lernen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Ich wünschte mir, ich könne das Ereignis ungeschehen machen oder mich anders fühlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Ich hätte gerne einen Freund besucht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Ich grübelte darüber nach, was zu tun ist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31. Ich hätte gerne Zeit mit einer mir nahe stehenden Person verbracht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32. Ich wäre gerne Spazieren gegangen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33. Ich sagte mir, dass so etwas nie wieder passieren wird	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34. Ich konzentrierte mich auf meine allgemeine Unzulänglichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35. Ich hätte gerne mit jemandem gesprochen, dessen Rat ich schätze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36. Ich analysierte mein Problem bevor ich etwas unternahm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37. Ich hätte gerne einen Freund angerufen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38. Ich wurde wütend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39. Ich ordnete meine Prioritäten neu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40. Ich hätte mir gerne einen Film angesehen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu

Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

VP-Nummer:

Datum:

	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu
41. Ich brachte die Situation unter Kontrolle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42. Ich strengte mich besonders an, um alles zu schaffen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43. Ich überlegte mir mehrere Lösungen für das Problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44. Ich hätte mir gerne einige Zeit frei genommen, um Abstand von den Ereignissen zu bekommen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45. Ich ließ meine Laune an den anderen aus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46. Ich nutzte die Situation, um zu beweisen, dass ich es schaffen kann	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47. Ich versuchte alles zu organisieren, um den Überblick nicht zu verlieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48. Ich hätte gerne Fernsehen geschaut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Traf voll zu	Traf eher zu	Teils teils	Traf eher nicht zu	Traf überhaupt nicht zu

## O: Infos für Probanden, Referats-Studie

### Infos zur Cortisol-Studie

Beispielhafter Ablauf für ein Seminar, welches um 10 Uhr beginnt:

Den folgenden Ablauf, durchläuft ihr auf die gleiche Weise an **zwei** Terminen:

- An einem Termin haltet ihr selbst das Referat. Dieser Termin ist eure „Stressbedingung“
- Am anderen Termin hält eine andere Gruppe ihr Referat. Dies ist eure „Ruhebedingung“, dort werdet ihr einfach gleichzeitig mit den Referenten getestet.

<b>9:10h</b>	Treffen mit Versuchsleiter
<b>9:15h</b>	Fragebögen beantworten Erste Salivette kauen
<b>9:45h</b>	Ende der Fragebogenbearbeitung, damit ihr euch noch auf euer Referat vorbereiten könnt
<b>10:00h</b>	Beginn des Seminars
eine Minute vor deinem Referatsteil	Zweite Salivette kauen
Eine Minute nach deinem Referatsteil	Dritte Salivette kauen
15 Min. nach deinem Referatsteil	Vierte Salivette kauen
30 Min. nach deinem Referatsteil	Fünfte Salivette kauen
45 Min. nach deinem Referatsteil	Sechste Salivette kauen
<b>11:30h</b>	Ende des Seminars

### Salivetten:

Durch die Salivetten wird der Cortisolspiegel gemessen und somit euer Stresslevel erfasst. Damit in der Stressbedingung eine Kurve aus dem Cortisolspiegel erstellt werden kann, wird dieser so häufig getestet. In der Ruhebedingung sollte diese Stresskurve dann nicht zu finden sein.

Das Kauen einer Salivette dauert nur eine Minute und läuft wie folgt ab:

## Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---



Es ist wichtig, dass ihr am Morgen des Testens **nach 8:15Uhr** (also eine Stunde vor der ersten Salivette)...

- ... keine sauren Getränke (Saft) und Kaffee mehr trinkt,
- ... keine Zigaretten mehr raucht und
- ... bereits die Zähne geputzt habt.

Außerdem solltet ihr **nach 9:00Uhr** nichts mehr essen.

Vor 8:15Uhr ist das natürlich alles möglich. Ihr dürft auch die ganze Zeit Wasser trinken.

**Wir danken euch ganz herzlich für eure Teilnahme!**

## P: Screening Referats-Studie

### Liebe Teilnehmerin,

aus Datenschutzgründen müssen die Daten unter einem Code gespeichert werden. Deshalb möchten wir dich zunächst bitten, deinen individuellen Code zu erstellen:

Dieser setzt sich aus den ersten beiden Buchstaben des **Vornamens deiner Mutter**, den ersten beiden Buchstaben des **Vornamens deines Vaters** und den ersten beiden **Ziffern deines Geburtsdatums** zusammen.

Beispiel: Vorname der Mutter: **Susanne**  
Vorname des Vaters: **Thomas**  
Geburtsdatum: **07.05.1987**  
→ Code: SUTH07

**Dein individueller Code:** \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Ich halte heute mein Referat:  Ja  Nein

### Demographische Daten:

1. Alter: \_\_\_\_\_ Jahre

2. Gewicht: \_\_\_\_\_ kg

3. Körpergröße: \_\_\_\_\_ cm

4. Nutzt du ein hormonelles Verhütungsmittel (z.B. Antibabypille, Spirale, Stäbchen, Ring)?

Ja Welches? \_\_\_\_\_  Nein

5. Wann war der letzte Tag deiner letzten Menstruation? \_\_\_\_\_

Tag, Monat, Jahr

6. Nimmst du Medikamente?

Ja Welche? \_\_\_\_\_  Nein

7. Leidest du an körperlichen oder psychischen Krankheiten?

Ja Welche? \_\_\_\_\_  Nein

8. Rauchst du?

Ja Wieviel? \_\_\_\_\_  Nein  
Zigaretten pro Tag

## Q: Einwilligungserklärung Referats-Studie

### Einwilligungserklärung zur Cortisolstudie:

Nachname: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

#### *Einwilligung in die Studie:*

Ich habe die schriftliche Probandeninformation zur oben genannten Studie erhalten, gelesen und verstanden. Ich wurde ausführlich – mündlich und schriftlich - über das Ziel und den Verlauf der Studie, Chancen und Risiken der Untersuchung an der ich teilnehme, meine Rechte und Pflichten, den mir zustehenden Versicherungsschutz und die Freiwilligkeit der Teilnahme aufgeklärt.

Ich erkläre hiermit meine Teilnahme an der oben genannten Studie. Ich wurde darauf hingewiesen, dass meine Teilnahme freiwillig ist.

**Ich kann jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Teilnahme an der Studie beenden. Daraus werden mir keinerlei Nachteile entstehen.**

#### ***Datenschutzrechtliche Einwilligungserklärung:***

**Ich wurde über meine Datenschutzrechte informiert. Mit der Erhebung, Verarbeitung und Speicherung meiner Daten, sowie deren Übermittlung im Rahmen der Studie bin ich einverstanden. Die erhobenen Daten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht. Name und Adresse werden entsprechend den Datenschutzbestimmungen nach der Erhebungsphase getrennt von den übrigen Daten gespeichert und unter Verschluss gehalten. Alle Datensätze werden durch Code-Nummern verschlüsselt und pseudonymisiert ausgewertet.**

Die Speichelproben werden ausschließlich zur Bestimmung des Hormons Cortisol im Rahmen dieser Studie verwandt und anschließend vernichtet.



Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

Über die geplante Untersuchung bin ich mündlich und schriftlich durch Frau / Herrn ..... ausführlich informiert worden. Ich hatte Gelegenheit, alle meine Fragen zu stellen. Diese wurden zufriedenstellend und vollständig beantwortet.

Studienteilnehmer: ..... (Ort), ..... (Datum) ..... (Unterschrift)

Aufklärer: ..... (Ort), ..... (Datum) ..... (Unterschrift)

## R: Telefonscreening Schlafdeprivations-Studie

Um zu schauen, ob du an unserer Studie teilnehmen kannst, würde ich gerne einige Fragen mit dir besprechen und dir anschließend – wenn du möchtest – weitere Informationen zur Studie geben.

Hast du jetzt ca. 30 Minuten Zeit und Ruhe, die Fragen zu beantworten?

Ja    Nein

                       → Wenn nein, dann neuen Termin vereinbaren!

Wichtig ist, dass alle Antworten und Informationen, die du uns in diesem Gespräch und dem gesamten Studienverlauf mitteilst, vertraulich behandelt werden und nur von Studienmitarbeitern eingesehen werden können!

### Generelle Fragen (Ausschlusskriterien)

	Ja	Nein
1. Alter unter 18 oder über 40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Medikamenteneinnahme (außer Kontrazeptiva und Vitamine)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Schlafstörungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Diagnostizierte psychiatrische oder neurologische Erkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Schichtarbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Regelmäßiger Nikotinkonsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Einnahme von psychoaktiven Drogen (im letzten halben Jahr)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Operationen am Ohr / Einschränkungen der Hörfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Operationen am Auge / Einschränkungen der Seefähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

→ Proband bisher geeignet?

Ja    Nein  
   

→ wenn nein, dann Ausschluss!

### Fragen zum Schlafverhalten (PSQI)

Da es in unserer Studie um die Auswirkungen von Schlafentzug geht, und du 2 Nächte im Schlaflabor verbringen wirst, kommen jetzt noch einige Fragen zu deinem Schlafverhalten.

→ Proband bisher geeignet?

Ja    Nein  
   

→ wenn nein, dann Ausschluss!

### Fragen zu psychischen Erkrankungen (Mini-Skid)

Im Folgenden werden wir ein klinisches Interview durchführen, das strukturierter ist als üblich und sehr präzise Fragen über psychologische Probleme beinhaltet, die mit JA oder NEIN zu beantworten sind.

# Geschlechterunterschiede in der physiologischen und psychologischen Stressreaktion im experimentellen und naturalistischen Setting unter Berücksichtigung der Faktoren Schlaf und kognitive Bewertung

---

Name, Vorname: \_\_\_\_\_ VL:  Datum:

Dabei ist es nicht schlimm, wenn du einige Fragen mit JA beantwortest, das heißt nicht, dass du sofort eine Diagnose bekommst.

→ Proband bisher geeignet?                      Ja      Nein  
        

→ wenn nein, dann Ausschluss!

## Weitere Informationen zur Studie

Bisher scheinst du für die Teilnahme an unserer Studie geeignet zu sein, also würde ich dir jetzt gerne noch weitere Informationen zur Studie und zum weiteren Ablauf geben.

→ 2 Nächte im Abstand von einer Woche im Schlaflabor; eine schlafend, eine wach (ca. 20:30 bis 10:00) zusammen mit einem anderen Probanden

→ Arbeits- oder Uniunterlagen/Bücher können mitgebracht werden (für Schlafentzug)

→ Probandeninformation sowie Schlaftagebuch und Anonymisierungsformular per E-Mail, bei Teilnahme bitte unterschrieben bzw. ausgefüllt zum ersten Termin mitbringen

→ bei Sehhilfe Brille und Kontaktlinsen mitbringen

→ Hinweis auf Urinprobe für Drogenscreening

→ wichtige Hinweise zur Nacht/zum Tag vor der Untersuchung:

- Nacht vorher normal schlafen
- kein Tagschlaf
- keine exzessive sportliche Betätigung
- normales Abendessen
- kein Alkohol
- keine koffeinhaltigen Getränke nach 17 Uhr
- Schlaftagebuch bitte am Abend sowie Morgen vorher ausfüllen

→ Nach Schlafentzug NICHT AUTOFAHREN!

## Terminvereinbarung (Tag und Datum)

Terminvereinbarung Nacht 1: \_\_\_\_\_

Terminvereinbarung Nacht 2: \_\_\_\_\_

## Kontaktinformationen

E-Mail: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Kommentar:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**→ bei Teilnahme Mail 2 mit 3 Anhängen an Probanden schicken:  
Probandeninfo, Schlaftagebuch und Anonymisierungsformular**

## **S: Einwilligungserklärung Schlafdeprivations-Studie**

### Einverständniserklärung

Ich habe die Probandeninformation gelesen und verstanden. Ein/e Projektmitarbeiter/in,  
Herr/Frau \_\_\_\_\_

hat mich in einem ausführlichen Gespräch über Art und Umfang der Studie sowie möglicher Auswirkungen des Schlafentzugs aufgeklärt.

### **Bei Einverständnis bitte ankreuzen**

- Bestehende Fragen zur Studie wurden mir beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit, mich für oder gegen die Teilnahme an der Studie zu entscheiden.
- Mir ist bekannt, dass diese Studie der psychologischen Wissenserweiterung dient und keinen persönlichen Vorteil für mich erbringen kann.
- Ich weiß, dass meine Teilnahme freiwillig ist und dass ich meine Einwilligung zur Teilnahme jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen kann ohne dass mir dadurch ein persönlicher Nachteil entsteht. Auch die Versuchsleiter können die Untersuchung jederzeit beenden. Meine bis dahin erhobenen Daten werden in dem Fall gelöscht.
- Ich werde alle in der Studie gestellten Fragen wahrheitsgemäß beantworten und werde die mir gestellten kognitiven Aufgaben gewissenhaft bearbeiten.
- Ich bin damit einverstanden, dass die im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchung über mich erhobenen Daten anonymisiert aufbewahrt werden. Es wird gewährleistet, dass meine personenbezogenen Daten nicht an Dritte weitergegeben werden. Bei der Veröffentlichung in einer wissenschaftlichen Zeitschrift wird aus den Daten nicht hervorgehen, wer an dieser Untersuchung teilgenommen hat.
- Ich erkläre mich einverstanden, an dieser Studie teilzunehmen.

---

Name der Versuchsperson

---

Unterschrift der Versuchsperson

Ort, Datum

---

Unterschrift des aufklärenden Mitarbeiters

## T: Codegenerierung Schlafdeprivations-Studie

### Wie erstellen Sie Ihr persönliches Codewort?

Um Ihre Daten richtig zuordnen zu können, ohne die Geheimhaltung zu verletzen, benötigen wir ein Kenn- oder Codewort. Das Codewort ist so aufgebaut, dass niemand von Ihrem Codewort auf Ihre Person rückschließen kann, auch wir nicht. Sie selbst können Ihr Codewort aber jederzeit rekonstruieren, wenn Sie danach gefragt werden und es vergessen haben sollten. Wir brauchen Ihnen nur die Regel zu verraten, nach der Sie es herstellen müssen.

#### Aus diesen Teilen besteht Ihr Codewort:

1. der Anzahl der Buchstaben des *Vornamens* Ihrer Mutter
2. den beiden letzten Buchstaben des *Mädchennamens (Geburtsnamens)* Ihrer Mutter
3. den beiden letzten Buchstaben des *Vornamens* Ihres Vaters
4. Ihrem eigenen Geburtstag (nur dem Tag, nicht Monat und/oder Jahr)

- \* Bitte schreiben Sie alle Zahlen zweistellig, d.h. wenn nötig mit führender Null.
- \* Bei mehreren oder zusammengesetzten Vornamen berücksichtigen Sie bitte nur den ersten.
- \* Wenn Sie den jeweiligen Namen nicht kennen, schreiben Sie statt der Buchstaben XX bzw. für die Zahl oo.

#### Beispiel (fiktiv)

Name der Mutter:	Elke-Hannelore Müller geb. Mayerhofer
Name des Vaters:	Wolf-Rüdiger Müller
Ihr Geburtstag:	09.11.1987
Daraus ergibt sich als Codewort:	04ERLF09

#### Bitte tragen Sie jetzt in die Kästchen Ihr Codewort ein:

Die Anzahl der Buchstaben des (ersten) Vornamens Ihres Mutter:	... ..
Die beiden letzten Buchstaben des Geburtsnamens Ihrer Mutter:	... ..
Die beiden letzten Buchstaben des (ersten) Vornamens Ihres Vaters:	... ..
Ihr eigener Geburtstag (nur der Tag):	... ..

**Wichtig:** Diese Liste verbleibt bei Ihnen. Sie sollten sie niemandem zeigen!

### **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich an Eides statt,

- dass ich die Arbeit ohne fremde Hilfe angefertigt und andere Hilfsmittel als die in der Dissertation angegebenen nicht benutzt habe; insbesondere, dass wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht worden sind,
- dass ich mich bis zu diesem Tage noch keiner Doktorprüfung unterzogen habe. Ebenso hat die von mir vorgelegte Dissertation noch keiner anderen Fakultät oder einem ihrer Mitglieder vorgelegen,
- dass ein Dienststraf- oder Ehrengerichtsverfahren gegen mich weder geschwebt hat noch gegenwärtig schwebt.

Bonn, den 16.03.2018

---

Susanne Helbig