

Differentielle Wirkung von Stress  
auf das Hypophysen-Gonaden-System unter  
geschlechteranthropologischen und kognitiven Aspekten

Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
am Fachbereich Biologie der Universität Hamburg

vorgelegt  
von

Antje Kunstmann

2005

Genehmigt vom  
Fachbereich Biologie der  
Universität Hamburg  
auf Antrag von Frau Professor Dr. K. Christiansen  
Weitere Gutachter der Dissertation:  
Herr Professor Dr. A. Rodewald

Tag der Disputation: 10. Dezember 2004

## Inhaltsverzeichnis

### 1. Einleitung

1.1 Die Entwicklung der Stressforschung	1
1.1.1 Cannons Notfallreaktion	1
1.1.2 Selyes Allgemeines Adaptationssyndrom	2
1.1.3 Kritik am Unspezifitätskonzept	3
1.1.4 Transaktionales Modell nach Lazarus	4
1.1.4.1 Kognitive Bewertung ( <i>appraisal</i> ) als wesentliche Dimension des Stressprozesses	7
1.1.4.1.1 Primäre Bewertung ( <i>primary appraisal</i> )	8
1.1.4.1.2 Sekundäre Bewertung ( <i>secondary appraisal</i> )	10
1.1.4.2 Der Bewältigungsprozess ( <i>coping</i> )	11
1.1.4.2.1 Formen der Bewältigung	12
1.1.4.2.2 Bewältigung und Persönlichkeit	13
1.2 Die physiologische Stressreaktion	15
1.2.1 Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin)	16
1.2.2 Cortisol	17
1.2.3 Kognitive Moderatoren der physiologischen Stressreaktion	20
1.2.4 Die physiologische Stressreaktion in heutiger Zeit und Gesellschaft	21
1.3 Testosteron	22
1.3.1 Testosteron: Synthese, Transport, Abbau	22
1.3.2 Testosteron im Speichel: Normwerte	24
1.3.3 Hypophysen-Gonaden-System: Regulation der Testosteronproduktion	25
1.3.4 Regulation der adrenalen Androgenproduktion	27
1.3.5 Testosteron: morphologische Wirkung	27
1.3.6 Ursachen intra- und interindividueller Schwankungen des Testosteronspiegels	28
1.3.7 Testosteron und Verhalten	32
1.3.7.1 Beispiel Sexualität	34
1.3.7.2 Fazit	35
1.4 Stress und Reproduktion	36
1.4.1 Stress und Reproduktion: männliches Geschlecht	37

---

1.4.2 Stress und Reproduktion: weibliches Geschlecht	41
1.5 Hypothesen	46
<b>2. Material und Methode</b>	<b>48</b>
2.1 Untersuchungsdesign	48
2.1.1 Durchführung	48
2.2 Fragebogeninstrumente	51
2.2.1 Das Geschlechtsrolleninventar nach Bem (BSRI)	51
2.2.2 Der Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK)	54
2.2.3 Das State-Trait-Ängstlichkeitsinventar (STAI)	57
2.2.4 Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)	59
2.2.5 Der Fragebogen zu Belastungen des Vortages	63
2.2.6 Der Fragebogen zur Prüfungsvorbereitung	64
2.3 Die Bestimmung der Testosteronkonzentration	64
2.3.1 Testmedium Speichel	64
2.3.2 Prinzip der Radio-Immuno-Assay-Methode	65
2.3.3 Adaption des Assays für Speichelmessungen	67
2.3.4 Laboranalyse	69
2.4 Statistische Verfahren	70
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>74</b>
3.1 Hormonparameter	74
3.1.1 Testosteronkonzentration an Kontroll- und Prüfungstag	74
3.1.2 Hormonelle Reaktion bei Stressantizipation	76
3.1.2.1 Klassifizierung nach Stressreaktionstypus	76
3.1.2.2 Hormonparameter der drei Stressreaktionstypen	77
3.1.3 Orale Kontrazeptiva und Testosteron	80
3.1.4 Weiblicher Zyklus und Testosteron	80
3.2 Ergebnisse des Belastungsfragebogens	81
3.2.1 Belastungen am Vortag und Testosteron	81
3.2.2 Subjektive Stressbelastung, Arbeitszeit und Zustandsangst	81
3.3 Ergebnisse des Fragebogens zur Prüfungsvorbereitung	82
3.4 Bem Geschlechtsrolleninventar (Bem Sex Role Inventory, BSRI)	84
3.4.1 Geschlechtsrollenidentität: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen	84

---

3.4.2 Geschlechtsrollenidentität und Testosteron	86
3.5 Fragebogen zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen (FKK)	88
3.5.1 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen	88
3.5.2 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen und Geschlechtsrolle	90
3.5.3 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen und Testosteron	94
3.6 State-Trait-Angstinventar (STAI)	95
3.6.1 Ängstlichkeit: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen	95
3.6.2 Ängstlichkeit: Median-Split in Hoch- und Niedrigängstliche	97
3.6.3 Ängstlichkeit und Geschlechtsrolle	99
3.6.4 Ängstlichkeit und Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen	102
3.6.5 Ängstlichkeit und Testosteron	104
3.7 Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)	106
3.7.1 Stressverarbeitung: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen	106
3.7.2 Stressverarbeitung und Geschlecht	108
3.7.3 Stressverarbeitung und Geschlechtsrolle	110
3.7.4 Stressverarbeitung und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen	114
3.7.5 Stressverarbeitung und Ängstlichkeit	115
3.7.5.1 Stressverarbeitung Hoch- und Niedrigängstlicher	117
3.7.6 Stressverarbeitung und Testosteron	119
3.7.6.1 Frauen	119
3.7.6.2 Männer	121
3.8 Zusammenspiel kognitiver Variablen und Testosteron	123
3.8.1 Prüfungsantizipation und hormonelle Stressreaktion (Hypothese 1)	124
3.8.2 Individuelle Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion (Hypothese 2)	124
3.8.3 Kognitive Moderatoren der hormonellen Stressreaktion (Hypothese 3)	125
3.8.3.1 Männer	125
3.8.3.2 Frauen	129
3.8.4 Kognitive Variablen und Basistestosteronwert	132
3.8.4.1 Männer	132

---

3.8.4.2 Frauen	132
<b>4. Diskussion</b>	<b>134</b>
4.1 Geschlechtsrollenidentität	134
4.1.1 Geschlechtsrolle: Charakterisierung der Stichprobe	134
4.1.2 Geschlechtsrolle und Wohlbefinden: Modelle	137
4.1.2.1 Kongruenzmodell	137
4.1.2.2 Androgyniemodell	137
4.1.3.3 Maskulinitätsmodell	138
4.1.3 Kritik des BSRI	139
4.2 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen	144
4.2.1 Kontroll-/Kompetenzüberzeugungen: Charakterisierung der Stichprobe	144
4.2.2 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen: Geschlecht und Geschlechtsrolle	146
4.3 Ängstlichkeit	154
4.3.1 Ängstlichkeit: Charakterisierung der Stichprobe	154
4.3.2 Zusammenhang der STAI-Skalen	156
4.3.3 Ängstlichkeit: Geschlecht und Geschlechtsrolle	162
4.3.4 Ängstlichkeit und Kontroll-/Kompetenzüberzeugungen	167
4.4 Stressverarbeitung	167
4.4.1 Stressverarbeitung: Charakterisierung der Stichprobe	168
4.4.2 Stressverarbeitung: Geschlecht und Geschlechtsrolle	170
4.4.3 Stressverarbeitung und Ängstlichkeit	176
4.4.4 Stressverarbeitung und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen	180
4.5 Beurteilung der Ergebnisse zur Geschlechtsrollenidentität	184
4.6 Testosteron	186
4.6.1 Einfluss oraler Kontrazeptiva	187
4.6.2 Einfluss des weiblichen Zyklus	187
4.6.3 Prüfungsantizipation und hormonelle Stressreaktion (Hypothese 1 und 2)	188
4.6.4 Kognitive Moderatoren der Stressreaktion (Hypothese 3)	195
4.6.4.1 Moderatoren der Stressreaktion: Männer	195
4.6.4.2 Kognitive Moderatoren: Frauen	205
4.6.5 Kognitive Variablen und Basistestosteronwert	209

---

4.6.5.1 Ergebnisse der männlichen Stichprobe	209
4.6.5.2 Ergebnisse der weiblichen Stichprobe	210
4.6.6 Interpretation der Geschlechtsunterschiede	226
4.7 Kritik und Ausblick	231
4.7.1 Stichprobe	231
4.7.2 Hormonmessungen	231
4.7.3 Versuchsdesign	232
<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>235</b>
<b>6. Literaturverzeichnis</b>	<b>238</b>
<b>7. Anhang</b>	

## 1. Einleitung

Im Juni 1983 erschien das Time Magazine mit dem Titel “*Stress – The Epidemic of the Eighties*”. Der zugehörige Artikel basierte unter anderem auf einer Umfrage, in der 55% der Personen angaben, an mindestens einem Tag in der Woche unter großem Stress zu stehen. Dreizehn Jahre später war diese Gruppe auf 75% der Befragten angewachsen. Offensichtlich ist die Stressgesellschaft also nicht das Phänomen eines vergangenen Jahrzehnts, sondern weiterhin Realität. Möglicherweise nehmen Anforderungen und Probleme in den schnelllebigen Industrienationen ständig zu, so dass sie unsere Kapazitäten immer öfter überschreiten und zu psychischen und physischen Beeinträchtigungen führen. In den Zahlen wird aber vor allem deutlich, dass der Begriff Stress den Rahmen wissenschaftlicher Betrachtung längst verlassen hat und heute schon so sehr zum alltäglichen Sprachgebrauch gehört, dass ihn jeder kennt und nutzt. Dadurch entstehen zwangsläufig definatorische Unklarheiten. Diese Arbeit zu den Auswirkungen von Stressantizipation auf den menschlichen Testosteronspiegel soll deshalb mit einem Überblick über die Entwicklung der Stressforschung, sowie die Ergebnisse biologischer und psychologischer Untersuchungsansätze beginnen.

### 1.1 Die Entwicklung der Stressforschung

#### 1.1.1 Cannons Notfallreaktion

Die Anfänge der wissenschaftlichen Stressforschung gehen auf Walter Cannon und den Beginn des 20. Jahrhunderts zurück. Mit seinen Untersuchungen – ursprünglich spürte er der somatischen Grundlage von Emotionen nach – konnte er nachweisen, dass Epinephrinsekretion und der Gehalt an Glucose im Blut steigen, setzt man Tiere einem für sie bedrohlichen Stimulus aus. Zusammen mit diesen Erkenntnissen führte das Konzept der Homöostase zur Formulierung der Hypothese von der *fight-or-flight*-Antwort als einer physiologischen Notfallreaktion (Cannon 1929). Der Sinn der beobachteten Körperprozesse besteht danach in einer allgemeinen Energiemobilisierung zur Wiederherstellung und Stabilisierung des gefährdeten oder bereits gestörten biologischen Gleichgewichts. Cannon betonte die Bedeutung des sympatho-adrenalen Systems für das Auslösen der physiologischen Effekte, also die durch die Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin aus dem Nebennierenmark bedingten, vor allem peripheren Auswirkungen der Stress-

reaktion. Diese körperlichen Umstellungen bereiten den Organismus auf eine Konfrontation vor und lassen ihn die Bedrohung durch die Wahl des adequate Verhaltens, Flucht oder Gegenangriff, überstehen.

Ebenfalls auf Cannons Überlegungen gründet sich die in der weiteren Forschung und Theoriebildung sehr einflussreiche Hypothese von der Unspezifität der Stressantwort. Danach führen unterschiedlichste innere und äußere Reize zu jeweils der gleichen physiologischen Reaktion des betroffenen Organismus, die außerdem weitgehend unbeeinflusst von seinen individuellen Merkmalen und Eigenschaften abläuft.

### **1.1.2 Selyes Allgemeines Adaptationssyndrom**

Eine genaue Charakterisierung der endokrinen Komponente des Stresskonzeptes und dessen Formulierung und Etablierung als eigenständiges Forschungsparadigma leisteten die Arbeiten von Hans Selye. Auf ihn geht auch die Einführung des Terminus *Stress* in Medizin und Biologie zurück. Als Folge verschiedener äußerer Einwirkungen, z.B. Formalin-Injektionen, große Kälte und physische Dauerbelastung, beobachtete er bei seinen Versuchstieren jeweils das gleiche, später von ihm als Stresstrias bezeichnete Syndrom: Thymusschrumpfung, Vergrößerung der Nebennierenrinde und Geschwüre in Magen und Zwölffingerdarm (Selye 1984). Die diesen Schädigungen zu Grunde liegenden physiologischen Prozesse fasste er unter dem Begriff „Allgemeines Adaptationssyndrom“ (AAS) zusammen und benannte die drei Stufen ihres zeitlichen Verlaufsmusters mit Alarmreaktion (Schock- und Gegenschockphase), Resistenzstadium und Stadium der Erschöpfung: Während der initialen Stressreaktion wird von der Hypophyse eine ungewöhnlich große Menge des adrenocorticotropen Hormons (ACTH) sezerniert, das eine deutlich gesteigerte Absonderung von Corticoiden aus der Nebennierenrinde auslöst (v.a. Cortisol); hält der Einfluss des Stressors an, kann ihm bereits mit einer geringen Erhöhung der ACTH- und Corticoidproduktion begegnet werden. In der dritten Phase unterliegt der Organismus der Belastung. Die Ressourcen zur Anpassung sind erschöpft; der Körper zeigt die oben genannten typischen Symptome einer Stresskrankheit (Selye 1977). Stress fungiert bei Selye also vor allem als Erklärungsmodell für eine Reihe organischer Erkrankungen mit unspezifischer Ätiologie (Wichmann 1978). Er selbst sieht seine Forschung aus der Motivation genährt, das „*Syndrom des Krankseins schlechthin*“ zu ergründen (Selye 1984, S. 85; kursiv im Original)

Als entscheidende Grundlage der physiologischen Belastungsreaktion betrachtete Selye im Gegensatz zu Cannon nicht die Katecholamine, sondern die Aktivität der Hypophy-

sen-Nebennierenrinden-Achse. Dementsprechend rückten die Glucocorticoide, darunter vor allem das Cortisol, als „kritischer“ Hormonkomplex in den Fokus der Stressforschung.

Der Begriff *Stress* stammt ursprünglich aus den Materialwissenschaften. Dort bezeichnet er erst einmal nichts anderes als die auf einen Stoff einwirkenden physikalischen Größen wie Druck, Kraft oder Temperatur. Bei der Anwendung des Terminus *Stress* auf die physiologischen Folgen von externen Belastungen berücksichtigte Selye jedoch nicht, dass in der Materialprüfung zwischen eben diesen äußeren Kräften (englisch *stress*) und ihren Auswirkungen (*strain*) begrifflich unterschieden wird (Selye 1977). Um Unklarheiten zu vermeiden und zwischen dem eine Störung des biologischen Gleichgewichts hervorrufenden *Stress* und dem daraus resultierenden *Stress* des Individuums (korrekter *strain*) zu unterscheiden, musste Selye später eine genauere Eingrenzung der Terminologie vornehmen. Als *Stressor* definierte er den Stimulus, der die Aufrechterhaltung der Homöostase gefährdet, und als *Stressantwort* oder allgemein *Stress* das Bemühen des Organismus, die Stabilität des inneren Milieus wiederherzustellen (Selye 1984). Um der unterschiedlichen Qualität eines Stressors gerecht zu werden, führte Selye außerdem die Begriffe *Eustress* für positiv empfundenen, mit erwünschten Folgen verbundenen Stress und *Distress* für negative, unerwünschte Belastung ein.

Wie schon das stereotype Reaktionsmuster des „Allgemeinen Adaptationssyndroms“ nahe legt, war Selye in der Tradition Cannons ein Vertreter des Unspezifitätskonzepts. Dementsprechend nahm er folgende, 1975 von der WHO übernommene Definition vor: „Stress ist die unspezifische Reaktion des Körpers auf jede Art von Anforderung“ (Selye 1984, S. 93).

### 1.1.3 Kritik am Unspezifitätskonzept

Das Paradigma einer stereotypen Stressantwort stieß allerdings auch auf Kritik. In diversen Studien konnte demonstriert werden, dass ein Stimulus nicht per se und unabhängig von seiner jeweiligen psychologischen Relevanz als Stressor wirkt. So wies Mason (1975) nach, dass eine von den Versuchstieren nicht zu bemerkende Veränderung physikalischer, auch von Selye benutzter Stressoren, keine Steigerung der Nebennierenrindenfunktion auslöst. Nahrungsentzug führt bei Affen zum Beispiel zu keiner Stressantwort der Glucocorticoide, wenn die Tiere mit einem Ersatzstoff gefüttert werden, der zwar Geschmack, aber keinerlei Nährstoffe besitzt. Nach Mason (1975) hatten die frühen Ergebnisse der Stressforschung nicht gezeigt, dass jeder Stimulus unterschiedslos eine Ak-

tivierung der Hypophysen-Nebennierenachse leistet, sondern lediglich, dass die adrenale Stressantwort in vielen verschiedenen Situationen beobachtet werden kann. Bevor nicht gezeigt ist, dass all diese Situationen tatsächlich als distinkte Stressreize wirken und ihnen nicht etwa ein einzelner Faktor oder Stimulus gemeinsam ist, hat das Konzept einer unspezifischen Stressreaktion keine empirische Grundlage.

Allerdings ist die physiologische Stressantwort auch keineswegs absolut spezifisch. Wie bei anderen hormonellen Systemen vermag mehr als ein Stimulus auf die Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse Einfluss zu nehmen. An den endokrinen Folgen, die ein Stressor anstößt, sind viele Hormone beteiligt, und diese mögen dabei mehr oder weniger selektiv reagieren. Der Grad an relativer Unspezifität kann also variieren. Schwankungen des Plasmaspiegels von Cortisol und den beiden Katecholaminen treten bei einer ganzen Reihe von Belastungen und Störungen der Umwelt auf. Aber selbst diese klassischen Mechanismen der Stressantwort, die Mason (1975) als die über Situationen und Personen konstantesten bezeichnet, laufen nicht völlig stereotyp ab. Unter dem Einfluss diverser Stimuli, wie Kälte, Hitze, Nahrungsentzug oder körperlicher Anstrengung, konnte Mason (1975) eine jeweils unterschiedliche Kombination der Reaktionen der drei Hormone feststellen, sowohl was die Richtung ihrer Konzentrationsänderung als auch deren quantitatives Ausmaß betraf. Außerdem fungiert das Cortisol offensichtlich nicht als zentraler Vermittler des gesamten Stressphänomens. Steptoe (2000) betont die Unabhängigkeit mancher Stressfolgen von einer Steigerung der Nebennierenrindenaktivität.

Das von Selye postulierte Allgemeine Anpassungssyndrom (siehe oben) ist damit in zweifachem Sinne keineswegs allgemein zu nennen. Weder ist es unterschiedslos in jeder beliebigen Situation zu beobachten, noch bildet es die einheitliche Basis aller Stressreaktionen.

#### **1.1.4 Transaktionales Modell nach Lazarus**

In der oben genannten Stressdefinition Selyes wird deutlich, dass der Fokus der von ihm begründeten Forschung allein auf der Betrachtung messbarer, meist physiologischer Regelungsmechanismen liegt, die von exogenen Faktoren bestimmt werden. Stress ist damit ein reines Reaktionsphänomen des Organismus. Lediglich das Vorliegen eines belastenden Stimulus ist entscheidend, dessen genauere inhaltliche Kennzeichnung dagegen nicht von Interesse (Khashabi 1996). Problematisch ist hierbei, dass die beschriebenen Reaktionen nicht ausschließlich den Belastungszustand kennzeichnen, sondern auch in Verbindung mit stressunabhängigen Emotionen auftreten (Bullinger 1990). Das Vorhandensein

einer Reaktion kann damit keinesfalls eine hinreichende Bedingung von Stress sein (Wichmann 1978). Die Bedeutung der physiologischen Vorgänge erschließt sich erst, wenn man auch die auslösenden Prozesse eingehender untersucht. Wegen dieser mangelnden Eindeutigkeit bei der Identifizierung von Stress hat die Auffassung, Stress sei lediglich Output eines Systems, in der heutigen Psychologie praktisch jeglichen Einfluss verloren (Schwarzer 1993).

Andere Autoren stellen die entgegengesetzte Seite des Stressphänomens in den Mittelpunkt ihrer Arbeit, nämlich die Eingrenzung stressinduzierender Bedingungen. Nach Miller (1964, in Wichmann 1978) lässt sich Stress entweder durch ein Input-Defizit oder im Gegenteil durch ein extrem hohes Maß an Input charakterisieren, das ohne zusätzlichen Aufwand nicht mehr zu bewältigen ist. Auf Grundlage dieser Definition werden Stressoren, vor allem kritische Lebensveränderungen oder „*life-events*“, isoliert und operationalisiert, Merkmale des betroffenen Organismus aber vernachlässigt (Khashabi 1996). McGrath (1970) nimmt eine Unterteilung in physikalische Stimuli (Injektionen, Lärm, sensorische Deprivation etc.), sozialpsychologische Stressoren (Konflikte mit Mitmenschen oder Konzepten wie der eigenen Rolle) und Aufgabenstressoren (unter Zeitdruck zu lösende, extrem schwierige oder monotone Aufgaben) vor. Allerdings ist es bei der regelmäßig beobachteten großen intra- und interindividuellen Variabilität fraglich, welchen Erklärungswert ein Stressmodell besitzt, das sich allein über Merkmale von Reizen ohne weitere Berücksichtigung des betroffenen Systems definiert (Wichmann 1978).

Einen Ausweg aus dem Dilemma, das Phänomen Stress weder von der einen (Reaktion) noch von der anderen Seite (Reiz) befriedigend erklären zu können, eröffneten beginnend in den fünfziger Jahren die Untersuchungen und theoretischen Überlegungen der Arbeitsgruppe um Richard Lazarus. Zusammen mit anderen Arbeiten dieser Zeit markieren sie einen allgemeinen Paradigmenwechsel in der psychologischen Forschung und die Anfänge der kognitiven Psychologie (Lazarus 1998). Danach bezeichnet der Terminus Stress stets eine Transaktion, d.h. das Produkt einer sich wechselseitig beeinflussenden Beziehung zwischen situativen Faktoren der Umgebung und einer denkenden, fühlenden und handelnden Person (Schwarzer 1993, Abbildung 1.1). Stimulus und Reaktion sind als Elemente der Definition gleichberechtigt (Wichmann 1978). Ein Reiz wird nicht per se als Stressor angesehen, sondern nur wenn er im betroffenen Individuum von entsprechenden Reaktionen physiologischer und psychologischer Art begleitet wird. So entsteht Raum für eine sehr individuelle Sichtweise. Ob ein Ereignis stresshaft ist, hängt von sei-

ner aktuellen und subjektiven Interpretation durch die einzelne Person ab. Das Individuum nimmt also eine Bedeutungsanalyse vor. Dies geschieht in kognitiven Vermittlungsprozessen, die damit die wesentliche Grundlage der Stressentstehung bilden (Nitsch 1981). Ein Beispiel hierfür wäre das Geräusch sich nähernder Schritte in der Dunkelheit: je nach individueller Erwartung oder Stimmung wird es als Gefahr, Ruhestörung oder willkommene Ankunft eines Freundes gedeutet und löst damit völlig unterschiedliche, auf das Ereignis vorbereitende Reaktionen und Emotionen aus.

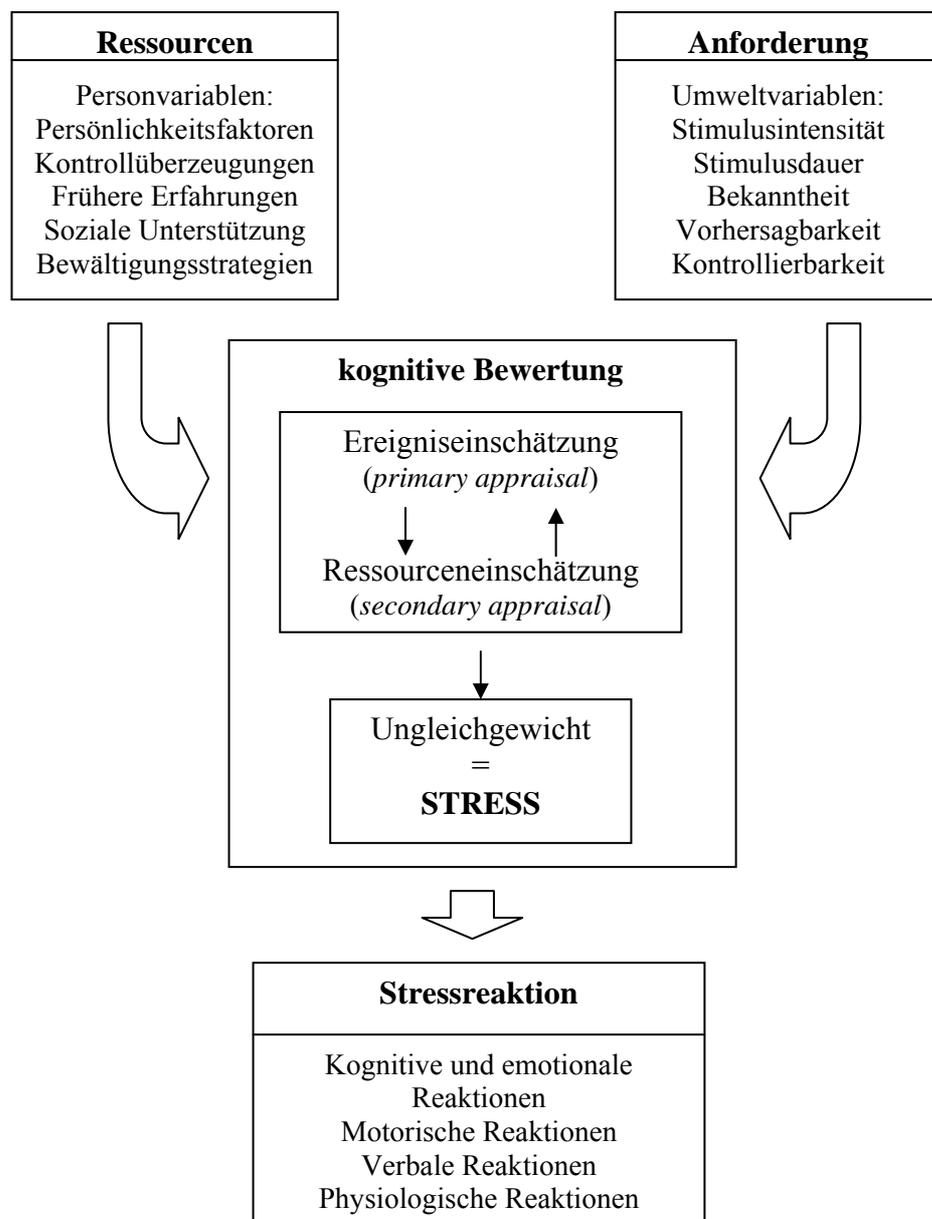


Abbildung 1.1: Transaktionales Stressmodell (stark verändert nach Kaluza & Vögele 1998, S. 335)

Als Vergleich zur Selyes Stressbegriff (siehe oben) sei hier eine Definition genannt, die auf dem transaktionalen Modell gründet: „Stress ergibt sich, wenn Umgebungsanforderungen oder innere Anforderungen die Ressourcen einer Person stark beanspruchen oder übersteigen. Daraus folgt ein Ungleichgewicht zwischen Anforderungen und Kapazität. Die Bewertung des Ungleichgewichts bestimmt die Qualität und Intensität der emotionalen Reaktion“ (Lazarus und Launier 1978, übersetzt und zitiert nach Laux & Weber 1990, S.562).

Natürlich bleibt diese Aussage in ihrer Allgemeinheit vage, da weder Anforderungen (Stressoren), noch Stressreaktionen genauer spezifiziert werden. Die Individualisierung des Stressphänomens nach dem transaktionalen Ansatz bedingt aber genau dies: eine Definition kann niemals Stress als solches bestimmen, sondern nur „Stress für ein gegebenes System“ (Wichmann 1978, S. 23). Ein Charakteristikum von Stress ist eben diese schlechte Eingrenzbarkeit nach objektiven Kriterien: „*any attempt to define stress or the stress response is liable to be an exercise in frustration, for the evolutionary reason that the system does not have sharp boundaries or a single function*“ (Nesse & Young 2000, S .81).

#### **1.1.4.1 Kognitive Bewertung (*appraisal*) als wesentliche Dimension des Stressprozesses**

Lazarus benannte die subjektive Wahrnehmung und Bewertung der gegebenen Person-Umwelt-Beziehung mit dem Begriff *appraisal*, der mit Schätzung oder Abschätzung ins Deutsche übersetzt werden kann (Lazarus 1966). Die dabei ablaufenden Kognitionen lassen sich grob zwei Kategorien zuordnen (Lazarus & Launier 1981). Zum einen wird die Situation oder der Stimulus hinsichtlich der Bedeutung für das eigene Wohlbefinden und Selbstwertgefühl analysiert (*primary appraisal*), zum anderen schätzt die Person ein, welche Möglichkeiten ihr für die Bewältigung der Belastung momentan zur Verfügung stehen (*secondary appraisal*).

##### **1.1.4.1.1 Primäre Bewertung (*primary appraisal*)**

Auf der ersten Stufe der kognitiven Bewertung (*primary appraisal*) lassen sich drei mögliche Sichtweisen unterscheiden (Lazarus & Folkman 1984). So kann die Person das betreffende Ereignis als irrelevant ansehen (1. Alternative). Zwischen bedeutungslosen und bedeutungsvollen Geschehnissen zu differenzieren, ist für das Individuum äußerst wichtig, um eine Verschwendung materieller, kognitiver und zeitlicher Ressourcen zu

vermeiden und die eigenen Kapazitäten sinnvoll einzusetzen. Wird der Situation dagegen Bedeutung beigemessen, kann deren Analyse positiv (2. Alternative) oder negativ (3. Alternative) ausfallen. Dieses Bewertungsergebnis ist entscheidend für das Auftreten von Stress. Die Identifikation eines Stressors markiert allerdings nicht das Ende des Wahrnehmungsprozesses; dieser setzt sich in der Erfassung weiterer Merkmale der Belastung fort. Darunter fallen Beeinträchtigungen der eigenen Unversehrtheit durch Krankheiten oder Unfälle, der Verlust nahestehender Menschen und Schädigungen der sozialen oder persönlichen Achtung (*harm/loss appraisal*). Diese Ereignisse wirken aber nicht nur als Stressoren, wenn sie tatsächlich eintreten, sondern können das Gefühl einer Bedrohung ebenso auslösen, wenn sie als lediglich potentielle Folgen einer Situation vorhergesehen werden (*threat appraisal*). Schon dieses führt zu Stressreaktionen. Hiermit ist eine wesentliche Konsequenz des Lazarus'schen Konzepts markiert. Stress wird oft erlebt, ohne dass ein direkter Stressor vorhanden ist. Die bloße Vorstellung eines stresserzeugenden Ereignisses (Antizipation) kann Reaktionen mit dem Ziel in Gang setzen, das Individuum vorbereitend zu aktivieren und somit eine erfolgreiche Bewältigung der Situation bei ihrem realen Eintreten zu gewährleisten (Nitsch 1981). Lazarus (1975) spricht sogar davon, dass der größte Teil der Bewältigung diesen vorausschauenden Charakter hat. Neben der Antizipation einer Bedrohung wirkt auch die einer Herausforderung (*challenge appraisal*) mobilisierend auf den Organismus. Jedoch betont letztere eher die Chancen als die Gefahren, die eine Situation für den persönlichen Gewinn und das individuelle Wachstum birgt, und ist entsprechend mit positiver gefärbten Emotionen verbunden. Die Wahrnehmung von Herausforderung und Bedrohung schließt sich nicht gegenseitig aus, eine Aufgabe (z.B. ein Bewerbungsgespräch) kann beide Aspekte in variierendem Zusammenspiel enthalten (Lazarus & Folkman 1984).

Wonach richtet sich der Verlauf, den die kognitive Bedeutungsanalyse der gegebenen Person-Umwelt-Beziehung nimmt? Folkman (1984) nennt unterschiedliche Einflüsse. Zuerst natürlich Charakteristika, die die Situation selbst aufweist (Dauer, Intensität, Kontrollierbarkeit); dann aber auch die individuelle Bekanntheit oder Unerfahrenheit im Umgang mit dem auslösenden Ereignis. Bedeutsam ist außerdem die Wahrscheinlichkeit seines Auftretens, sowie der Zeitpunkt, zu dem es erwartet wird, und wie klar oder zweifelhaft seine Folgen einzuschätzen sind (Vorhersagbarkeit). Vor allem der letzte Punkt weist darauf hin, dass man sich zwar um eine eindeutige Bewertung bemüht, diese jedoch häufig nicht möglich ist, da Einflussfaktoren unbekannt bleiben oder sich die verfügbaren Informationen widersprechen. Nitsch (1981) nennt diesen Sachverhalt Anpas-

sungsunsicherheit: man muss sich mit einer Belastung auseinandersetzen, sich also einer Situation anpassen, und stützt die dazu erforderliche Koordination des eigenen Denkens und Handelns auf bestimmte Vorhersagen. Dabei muss man zwangsläufig ein unkalkulierbares Maß an Unzuverlässigkeit in Kauf nehmen. Unsicherheit ist also ein häufiges Begleitphänomen des Stressprozesses (Lazarus & Folkman 1984).

Neben den eben angesprochenen Merkmalen der Situation spielen bei der Ereignisseinschätzung (*primary appraisal*) auch Personvariable eine Rolle. So bezieht sich das Konzept der Ängstlichkeit (auch Angst als Eigenschaft) auf relativ stabile interindividuelle Differenzen in der Bewertung von Bedrohung. Hochängstliche neigen dazu, mehr Situationen als bedrohlich einzustufen, und reagieren hierauf mit einem höheren Anstieg der Zustandsangst, d.h. der momentan empfundenen Intensität von Anspannung, Furcht und Unruhe, als Niedrigängstliche (Laux et al. 1981). Allerdings interagiert diese Disposition auch mit Merkmalen der Situation: Studien konnten nachweisen, dass die größere Reagibilität hochängstlicher Personen nicht bei physischen Gefährdungen (z.B. chirurgische Eingriffe, schmerzhaft Reize), sondern nur in sogenannten ich-involvierenden Situationen auftritt (z.B. Hodges 1968).

Allgemeine Erwartungen über internale und externale Kontrollmöglichkeiten sind ebenfalls am Prozess der kognitiven Bewertung beteiligt (Folkman 1984). Nach Rotter (1966) besteht eine internale Kontrollüberzeugung darin, äußere Ereignisse kontingent zum eigenen Verhalten zu erleben; externale Kontrollüberzeugung bedeuten dagegen, den eigenen Handlungen wenig Bedeutung zuzuschreiben und das Leben eher durch Glück, Zufall, Schicksal oder mächtige andere Personen gesteuert zu sehen. Personen mit internaler Überzeugung werden eine unbekannte Situation darum eher als kontrollierbar wahrnehmen als solche mit externaler Kontrollüberzeugung. Daraus kann eine unterschiedliche Einschätzung des Ereignisses als eher herausfordernd oder eher bedrohlich resultieren.

Auch die Wertvorstellungen, Ziele und Wünsche einer Person organisieren die individuelle Wahrnehmung und bedingen, welche Situationen für sie stressrelevant sind. Ein Beispiel soll dies erläutern. Stark an den traditionellen Geschlechterrollen orientierte Individuen setzen sich unter Druck, dass klassische Rollenbild auch zu erfüllen, während androgyne Personen sich in der gleichen Situation ausschließlich mit der Bewältigung der Aufgabe beschäftigen können. Bierhoff-Alfermann (1989) berichtet über Studien, nach denen sich geschlechtstypisierte Probanden bei der Ausübung geschlechtsrollenuntypischer Aktivitäten sehr unwohl fühlten, besonders in Anwesenheit einer Person des anderen Geschlechts. Nach McMahon (1987) wächst die Wahrscheinlichkeit von Stress-

reaktionen, wenn Geschlecht, Geschlechtsrollenidentität und die Anforderungen der speziellen Situation nicht miteinander übereinstimmen.

Einstellungen und Überzeugungen hinsichtlich der Umwelt und der eigenen Person beeinflussen den Wahrnehmungsprozess, sowie die Informationsverarbeitung und können dazu führen, dass die gleiche Situation von zwei Menschen ganz unterschiedlich interpretiert wird und z.B. nur für ein Individuum bedeutungsvoll im Sinne von Bedrohung oder Herausforderung ist.

#### **1.1.4.1.2 Sekundäre Bewertung (*secondary appraisal*)**

Die zweite Form der kognitiven Prozesse (*secondary appraisal*) bewertet, was getan werden kann, um den Stressor effektiv zu beseitigen bzw. sich auf ihn vorzubereiten (Lazarus & Folkman 1984). Dazu wird evaluiert, welche Alternativen des Coping wählbar sind, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, mit der die einzelnen Bewältigungsansätze tatsächlich ihr Ziel erreichen, und welche Aussichten bestehen, eine potentiell erfolgreiche Strategie auch unter den gegebenen Umständen effektiv anwenden zu können.

Lazarus hat immer wieder betont, dass die von ihm gewählte Terminologie (*primary & secondary*) keinerlei Hierarchie oder zeitliche Reihenfolge der Prozesse suggerieren soll (Lazarus & Folkman 1984). Beide Vorgänge laufen parallel ab und bedingen einander; die Entstehung von Stress erklärt sich nur durch ihre Verzahnung und nicht durch die Zerstückelung in einzelne Bewertungselemente ohne deren anschließende Synthese (Lazarus 1998). Außerdem ist die kognitive Einschätzung keine einmalige Bilanzierung, sondern ein fortlaufender, durch immer neue Informationen genährter „Evaluationsfluss“. So werden Situationen häufig umbewertet, je nachdem wie Veränderungen der Umwelt und die Auswirkungen des eigenen Verhaltens wahrgenommen werden (*reappraisal*, z.B. Lazarus 1975).

Im Konzept des Appraisals wird deutlich, dass der Organismus nicht vollkommen passiv mit einer standardisierten physiologischen Antwort auf die Belastung reagiert, sondern dass er aktiv, wenn auch nicht zwangsläufig bewusst, am Stressprozess beteiligt ist (Lazarus 1975). Das Individuum kann und wird versuchen, mit dem Ereignis fertig zu werden und die mit ihm verbundenen Gefühle zu kontrollieren. Seine dazu eingesetzten Strategien wirken wiederum auf den Stressor bzw. dessen Wahrnehmung zurück. Gerade die Bewertung der subjektiv erlebten Effektivität der Stressverarbeitung bzw. deren im Vorfeld beurteilte Erfolgswahrscheinlichkeit (*secondary appraisal*) ist ein entscheidender Faktor, der mitbestimmt, in welchem Ausmaß sich eine Person bedroht fühlt (Lazarus

1975). Diese Einschätzung des individuellen, aktuellen Bewältigungspotentials erfolgt auf der Grundlage von Umweltinformationen, also z.B. Reizcharakteristika; sie basiert aber ebenso auf Erfahrungen mit ähnlichen Situationen, sowie auf Persönlichkeitseigenschaften und dem individuellen Wissen des bzw. der Betroffenen und wird ständig durch Rückmeldung bezüglich des eigenen Verhaltens und auf Grund neuer Informationen modifiziert (Lazarus 1998). Besonders dem Menschen ist eine große Variationsbreite an Stressantworten verfügbar und deren Feinabstimmung möglich, denn „*the more advanced the organism, phylogenetically, the more room there seems to be for flexible control of emotional states and behavior, and the more cognitive processes are involved in such control*“ (Lazarus 1975, S. 50). Nach Lazarus und Launier (1981) ist diese individuelle Art, einem Stressereignis zu begegnen, auch entscheidender für das menschliche Wohlbefinden als die Häufigkeit, mit der man Stressoren ausgesetzt ist.

#### **1.1.4.2 Der Bewältigungsprozess (*coping*)**

Coping wird vielfach mit Bewältigung übersetzt. Allerdings soll dies nicht bedeuten, dass alle eingesetzten Strategien und Mechanismen auch in diesem Sinne positive Konsequenzen haben. Es gibt im Gegenteil auch Verarbeitungsmaßnahmen, die eher stresserhöhend wirken. So erwies sich der selbstabwertende oder selbstquälerische Umgang mit der belastenden Situation in mehreren Studien als ineffektive und gesundheitsschädliche Form der Bewältigung (Überblick in Kaluza & Vögele 1998). Fleming et al. (1984) definieren Coping denn auch als den Teil des Stressprozesses, der sämtliche individuellen Versuche umfasst, dem Stressor zu widerstehen, und das unabhängig von ihrer tatsächlichen Effektivität. Auch andere Autoren betonen, dass der Bewältigungsvorgang nicht mit einer Bewertungsdimension vermischt werden sollte (Schwarzer 1993). Den Erfolg einer Verarbeitungsstrategie zu bestimmen ist zudem problematisch. Fleming et al. (1984) schlagen vor, dass Stress als effektiv bewältigt gelten sollte, wenn eine Person angibt, sich nicht mehr bedroht zu fühlen, bzw. keine Stresssymptome mehr feststellbar sind. Allerdings müssen Kosten und Nutzen des Copings, die das Individuum zu tragen hat, nicht zeitlich zusammenfallen (Nesse & Young 2000): so kann z.B. die Einnahme von Medikamenten Stressreaktion und –empfinden kurzfristig dämpfen oder ganz beseitigen, auf lange Sicht jedoch zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen (Kaluza & Vögele 1998).

Stephoe (1991) weist sogar darauf hin, dass es aus psychophysiologischer Sichtweise uneingeschränkt erfolgreiches Coping gar nicht gäbe, denn jeder Einsatz von Bewälti-

gungsstrategien beansprucht die kognitiven und energetischen Kapazitäten eines Individuums. Entscheidend für sein Wohlergehen ist daher das Verhältnis von Kosten und Nutzen einer Verarbeitungsmaßnahme und natürlich die momentane Widerstandskraft der Person, also wie viele Ressourcen ihr zur Verfügung stehen (Hobfoll 1998; Schwarzer 1993). Eine Bewältigungsform, die in einer bestimmten Situation erfolgreich war, kann sich unter anderen Umständen als völlig unpassend erweisen. Bietet ein Ereignis Kontrollmöglichkeiten, sollten diese auch genutzt werden. Aktive Stressbewältigung hilft dagegen wenig in Situationen, die außerhalb der eigenen Einflussnahme stehen. Beständig zu versuchen, über Unkontrollierbares Kontrolle gewinnen zu wollen, sollte sogar stressvermehrend wirken (Folkman 1984). Deswegen können Bewertung und Funktion des Verarbeitungsprozesses nicht von dessen Kontext getrennt werden (Lazarus 1998).

Bevor auf eine genauere Charakterisierung der Art und Weise der Bewältigung eingegangen wird, sei hier noch erwähnt, dass Appraisal und Coping nicht immer unabhängig voneinander sind, sondern sich z.T. überlappen. Es kann also Unsicherheit darüber entstehen, ob eine stressbedingte kognitive Strategie zum Prozess der Bewertung, der Bewältigung oder sogar zu beiden gehört (Lazarus 1998). Eine Neubewertung der Situation in positivem Sinne kann z.B. auf Grund neuer Informationen als Form des Reappraisals erfolgen oder den Versuch darstellen, durch kognitive Abwehr die Belastung zu bewältigen (Lazarus & Folkman 1984). Klarheit darüber würde nur eine genaue Betrachtung der individuellen und kontextspezifischen Vorgänge schaffen, also etwa ob der Prozess eher durch intrapersonelle Bedürfnisse oder durch Umwelteinflüsse ausgelöst wurde.

#### **1.1.4.2.1 Formen der Bewältigung**

Es hat viele Versuche und Konzepte gegeben, Stressverarbeitungsstrategien zu klassifizieren. Generelle Übereinstimmung besteht dabei in folgenden Punkten (Stephoe 1991). Coping kann auf zwei verschiedenen Wegen stressreduzierend wirken bzw. zumindest dieses Ziel verfolgen, nämlich einmal über eine Regulation der aktuellen Person-Umwelt-Beziehung, also durch direktes Angehen des Problems, und zum anderen durch eine Bedeutungsänderung dieses Verhältnisses, um die emotionale Erregung zu kontrollieren (Lazarus 1998). Bezüglich der Intention können demnach instrumentelle und emotionsgerichtete Formen der Bewältigung unterschieden werden (*problem-focused & emotion-focused coping*). Auf einer zweiten Stufe wird nach der Art des Copings differenziert; dieses kann auf der Ebene des Verhaltens oder intrapsychisch auf der der Kognition stattfinden (*behavioral & cognitive coping*, Perrez & Reicherts 1992). Aus der Kombination

der beiden Unterteilungen resultieren vier Formen der Stressverarbeitung (Abbildung 1.2). Diese bezeichnen jedoch keine distinkten, voneinander unabhängigen Kategorien; das Konzept ist lediglich durch seine Anschaulichkeit und Einfachheit gerechtfertigt (Stephoe 1991). Handlungen sind immer mit Kognitionen verbunden, und die Suche nach Information kann sowohl dazu genutzt werden, das Problem an sich als auch die damit verbundenen Emotionen zu kontrollieren (Schwarzer 1993).

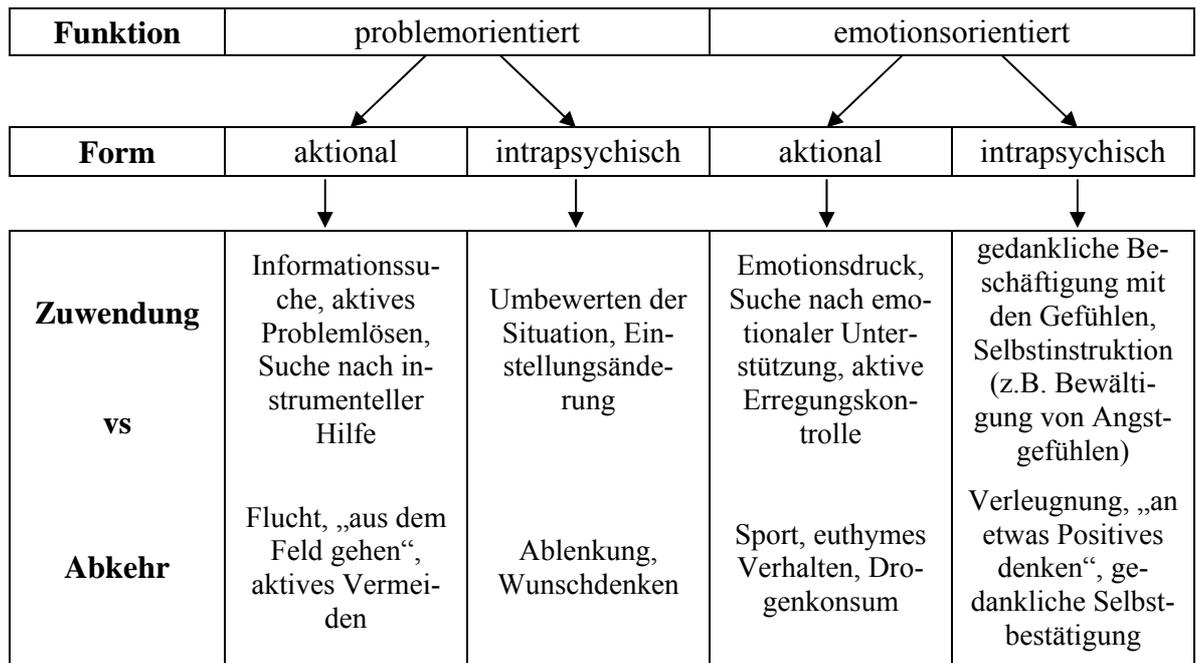


Abbildung 1.2: Klassifikation von Bewältigungsprozessen (nach Kaluza & Vögele 1998, S. 364)

#### 1.1.4.2.2 Bewältigung und Persönlichkeit

Welche Bewältigungsstrategien von dem/der Einzelnen gewählt werden, um demselben Ereignis zu begegnen, ist individuell sehr unterschiedlich. Viele Arbeiten berichten über unterschiedliche Stressverarbeitungsstrategien der beiden Geschlechter. So suchen (und erhalten) Frauen in Belastungssituationen mehr soziale Unterstützung als Männer (Belle 1991; Janke et al. 1985; Miller & Kirsch 1987; Ptacek et al. 1992; Thoits 1991). Kognitive Maßnahmen der Bewältigung (Herunterspielen, Bagatellisierung, Abwehr) scheinen dagegen für das männliche Geschlecht typischer zu sein als für das weibliche (Astor-Dubin & Hammon 1984; Janke et al. 1985). Auch die Geschlechtsrollenidentität ist mit einer Bevorzugung bestimmter Coping-Strategien verbunden und beide Faktoren (Ge-

schlecht und Geschlechtsrolle) scheinen außerdem in Wechselwirkung zueinander zu stehen (Bierhoff-Alfermann 1989; Brooks et al. 1990; McMahon 1987).

Es wird davon ausgegangen, dass Menschen die verschiedenen Mechanismen des Coping in Lernprozessen erwerben (Lernen durch Erfolg oder Einsicht, Modelllernen) und jede/r demnach über ein eigenes Set an Verarbeitungsformen verfügt. Dieses Coping-Repertoire zeichnet sich intraindividuell durch eine gewisse zeitliche Stabilität aus und kann durch neue Erfahrungen modifiziert werden (Janke et al. 1985).

Umstritten ist jedoch, in welchem Verhältnis stressbegleitendes Denken, Fühlen und Handeln eines Individuums zu dessen Persönlichkeit stehen (Stephoe 1991). McCrae & Costa (1986) argumentieren, dass jede Form der Bewältigung lediglich als Epiphänomen der Persönlichkeit aufzufassen sei. Damit gebe es keinen Aspekt der Stressverarbeitung, der andere Ursachen als bestimmte Persönlichkeitseigenschaften aufweist; eine gesonderte Betrachtung des individuellen Bewältigungsverhaltens wäre damit überflüssig. Bedeutungslos blieben auch gesellschaftliche und kulturelle Einflüsse, sowie Eigenschaften der jeweiligen Situation (Stephoe 1991). Dass letztere aber sehr wohl mitbestimmen, wie Menschen mit Stress umgehen, konnten Folkman und Lazarus (1985) nachweisen. Trotz unterschiedlicher Persönlichkeitsstrukturen setzten die meisten Probanden in der betrachteten Situation (Universitätsexamen) ähnliche Coping-Strategien ein. Offensichtlich interagieren individuelle, zeitkonstante Eigenschaften – wie persönliche Ziele und das eigene Selbst- und Weltbild – mit den aktuellen Umweltbedingungen, und das Verhältnis ihres Zusammenspiels ändert sich anscheinend je nach den aktuellen Bedingungen. Nach Hobfoll (1998) nehmen z.B. individuelle Unterschiede gegenüber den Umweltcharakteristika an Einfluss zu, wenn die Mehrdeutigkeit einer Situation steigt.

Stephoe (1991) meint, dass die Persönlichkeit lediglich die Tendenz beeinflusse, in Stresssituationen bestimmte Bewältigungsarten zu mobilisieren. Auch Lazarus (1998) spricht von Persönlichkeitseigenschaften, die Coping und Stress nur insofern bedingen „*as the person regards given environmental conditions as relevant and salient to his or her motivational and belief traits*“ (S. 224). Merkmale einer Person kommen also nur unter ganz bestimmten Bedingungen zum Tragen (*conditional trait*, Wright & Mischel 1978). Ist ein Mensch ehrgeizig, wird sich dies in seinen gewählten Stressmaßnahmen vor allem in solchen Situationen bemerkbar machen, die er als wichtig für das Erreichen seiner Ziele erachtet, keineswegs aber wenn er mit diesbezüglich bedeutungslosen Stressoren konfrontiert wird. Die auch empirisch nachgewiesene Variabilität des Bewältigungsmusters (z.B. Folkman & Lazarus 1980) ist mit der Hypothese einer Abhängigkeit

der Krisen- und Lebensbewältigung von stabilen Persönlichkeitsmerkmalen nicht vereinbar. Je nach Problem und Zeitpunkt fällt die Wahl der Coping-Strategien unterschiedlich aus (Schwarzer 1993).

Für das methodische Vorgehen bei der Untersuchung des individuellen Verarbeitungstils ergeben sich aus diesem Prozessmodell der Stressbewältigung natürlich erhebliche Probleme. Aus Fragebögen, die das Coping-Repertoire einer Person erfassen, lassen sich häufig keinerlei präzise Vorhersagen über das Verhalten in einer einzelnen, konkreten Situation ableiten (Lazarus 1998). Wenn bei der Konstruktion des im Folgenden eingesetzten Stressverarbeitungsfragebogens (SVF) Zeit- und Situationskonstanz der einzelnen Strategien angenommen werden (Janke et al. 1985), bedeutet dies also zweifellos einen Kompromiss. Zwar sind die Beziehungen zwischen den Ergebnissen des SVF und den in der Realität angewandten Formen der Bewältigung über mehrere Bedingungen (Stichproben, Situationen) reproduzierbar, doch die Korrelationen fallen gering aus. Die Autoren sprechen dennoch von einer "substantiellen Vorhersagevalidität" (Janke et al. 1985, S. 27) der im Frageninventar operationalisierten Stressverarbeitungsstrategien. Die Einschränkungen der Interpretierbarkeit sollten allerdings immer beachtet und weitere Verbesserungsversuche unternommen werden, denn „*we are still a long way from being able to make accurate predictions for patterns of coping behavior on the basis of coping style*“ (Kohlmann 1993, S. 121).

## 1.2 Die physiologische Stressreaktion

Stresseffekte sind in vier Dimensionen zu beobachten: in Physiologie, Verhalten, Kognition und Emotion des Individuums (Steptoe 2000). Im Folgenden soll die erste Ebene beleuchtet und ein Überblick über die physiologischen Auswirkungen von Belastungen gegeben werden. Es sei aber noch einmal betont, dass dieser Abriss keineswegs als ein Katalog hinreichender Bedingungen von Stress anzusehen ist, da das Phänomen als Ganzes nicht ohne seine psychische Komponente betrachtet werden kann (Kapitel 1.1.4).

Die Stressantwort des Organismus ist mit einer Vielzahl physiologischer Veränderungen, sowohl neuronaler als auch hormoneller Art, verbunden. Eine der erfolgreichsten und bedeutendsten Stressreaktionen, die bereits bei Prokaryoten wie *Escherichia coli* anzutreffen ist, findet bereits auf zellulärem Niveau statt. Dort helfen sogenannte Stressproteine das Überleben der Zellen zu sichern, z.B. bei extremen Temperaturen, Sauerstoffmangel oder unter der Einwirkung von Vasopressin oder Calciumkanal-Blockern (Koch

& Stratakis 2000). Diese Mechanismen spielen zwar im Themenbereich der vorliegenden Arbeit keinerlei Rolle, doch soll das Beispiel verdeutlichen, dass Gefährdungen und Störungen der Homöostase auf unterschiedlichsten Ebenen registriert werden und dort jeweils entsprechende Gegenmaßnahmen auslösen.

Das Prinzip Stress ist also als adaptive Leistung des Organismus zu verstehen, mit den ständig wechselnden und sich verändernden äußeren und körpereigenen Herausforderungen fertig zu werden (z.B. Klima, Raubfeinde, Nahrungsmangel, Krankheiten, Gestation, Laktation etc.). Aus evolutionärer Sicht sind die einzelnen Stressantworten sinnvoll und wirken Fitness-erhöhend (Nesse & Young 2000). Um für das Individuum tatsächlich in dieser Weise vorteilhaft zu sein, müssen die physiologischen Reaktionen aber nicht nur zum richtigen Zeitpunkt und in einem der Situation angemessenen Ausmaß aktiviert, sondern auch beendet werden, wenn sie nicht länger erforderlich bzw. hilfreich sind (McEwan 2000). Ist einer der beiden Aspekte (adäquate An- und Abschaltung) nicht erfüllt, nimmt der Organismus Schaden. Die Hormonsysteme der Belastungsreaktion ermüden nicht und ihre Daueraktivierung kann ebenso gefährlich werden wie der Stressor selbst (Sapolsky 1992). Deswegen wird im Folgenden sowohl auf den Anpassungswert als auch auf das Risikopotential der physiologischen Stressreaktionen eingegangen.

### **1.2.1 Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin)**

Die am frühesten untersuchten körperlichen Auswirkungen von Belastungen umfassen die durch den Sympathikus vermittelten Reaktionen des vegetativen Nervensystems. Ausschlaggebend ist auch hier, wie bei allen neuroendokrinen und endokrinen Prozessen, das Erregungsniveau des Hypothalamus. Dieser bildet das oberste Kontrollzentrum für die Erhaltung des inneren Milieus. Die Konfrontation mit einem belastenden Ereignis löst einen deutlichen Anstieg der Nebennierenmarkaktivität und dementsprechend eine vermehrte Ausschüttung der beiden Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin aus. Wegen seiner geringen biologischen Halbwertszeit läuft dieser Mechanismus im Gegensatz zu den rein endokrinen Reaktionen schnell und zeitlich begrenzt ab (Nitsch 1981). Tonus und Kontraktion der glatten und quergestreiften Muskulatur, sowie Kohlehydrat- und Fettstoffwechsel werden beeinflusst. Herz- und Atemfrequenz und die Konversionsrate von Glykogen zu Glukose in der Leber steigen an; die Bronchien und die Gefäße der Coronar- und Skelettmuskulatur weiten sich, verbunden mit einer Konstriktion der den Gastrointestinaltrakt versorgenden Gefäße und einer Kontraktion der Milz (McCarty 2000). Dies führt zu einer besseren Energie- und Sauerstoffversorgung von Herz, Gehirn

und Bewegungsapparat, so dass schnelle Reaktionen im Sinne der Flucht/Angriff-Alternative möglich werden (Kapitel 1.1.1). Die Erhöhung der kardiovaskulären und –pulmonaren Aktivität bleibt allerdings nur ungefährlich, wenn sie nicht zu lange oder zu häufig erfolgt. Die begleitende Blutdrucksteigerung strapaziert die Gefäße und schädigt sie langfristig. Als Konsequenz treten vermehrt Koronarbeschwerden auf, ein lebensbedrohliches Risiko, das beim Menschen durch die in westlichen Gesellschaften häufigsten Todesursachen „chronische Herzerkrankung“ und „akuter Myokardinfarkt“ dokumentiert ist (Statistisches Bundesamt Deutschland 2004). Auch eine Minderung der Blutversorgung des Gastrointestinaltraktes kann sich langfristig schädlich auswirken. Gerade die stetige Neubildung der Magenschleimhaut erfordert viel Energie, und die Magenwände werden durch den unter chronischem Stress verlangsamten Erneuerungsprozess anfälliger für die ätzende Wirkung der Magensäuren und damit für die Bildung von Geschwüren (Sapolsky 1992).

### 1.2.2 Cortisol

Nicht unabhängig von der Hypothalamus-Nebennierenmark-Achse agiert das Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System. Dessen wichtigstes Hormon ist das Cortisol, dessen Konzentration unter Stressbedingungen steil ansteigt. Diese Reaktionskette bedarf jedoch höherer Reizintensitäten als die Katecholaminantwort und ist wegen der Signalübertragung auf dem Blutweg auch bedeutend langsamer (Nitsch 1981). Wechselwirkungen zwischen beiden adrenalen Systemen bestehen einerseits in der stimulierenden Wirkung des Adrenalins auf die Glucocorticoidbildung und andererseits in den permissiven und potenzierenden Effekten des Cortisols, mit denen der Einfluss der Katecholamine unterstützt wird (Wuttke 2000).

Die Glucocorticoide, die aus der Nebennierenrinde ins Blut freigesetzt werden, gelten als wichtigste Komponente der physiologischen Stressreaktion. Unter ihnen macht das in der Zona fasciculata gebildete Cortisol mit 70% den weitaus größten Anteil aus, so dass es auch mit dem Begriff *Stresshormon* bezeichnet wird. Es kann in Blut und Speichel, sowie in Form seines Abbauproduktes im Urin nachgewiesen werden. Die Regulierung seiner Freisetzung erfolgt über das im Hypothalamus gebildete CRH (Corticotropin Releasing Hormone), das die Hormonbildungszellen des Hypophysenvorderlappens wiederum zur Ausschüttung von ACTH (adrenocorticotropes Hormon oder Corticotropin) anregt. Stimulierend auf die ACTH-Produktion wirken außerdem die Katecholamine. In der Nebennierenrinde fördert das Peptidhormon ACTH die Produktion und Abgabe der

Glucocorticoide, sorgt aber auch für die Bereitstellung der Ausgangssubstanzen zu ihrer Synthese (v.a. Cholesterin) und zusätzlich für die Aufrechterhaltung der Nebennierenrinndenstruktur (Silbernagl 1991).

Zusammen mit den Katecholaminen nimmt das Cortisol in Bezug auf die Energiespeicherung des Körpers die antagonistische Position zum Insulin ein: in Fettzellen wird die Aufnahme von Glucose, sowie die Fett- und Proteinsynthese gestoppt, Triglyzeride werden in freie Fettsäuren gespalten und gelangen in die Blutbahn, in Muskelzellen führen Glykogenolyse und Proteolyse zur Bereitstellung von Glucose und Aminosäuren und in der Leber wird die Bildung von Glucose aus Fett- und Aminosäuren angeregt (Sapolsky 1992).

Die Mobilisierung der angelegten Energiespeicher in Zeiten, in denen sie zur Stressbekämpfung gebraucht werden, ist eine äußerst vorteilhafte Anpassungsleistung des Stoffwechsels. Allerdings sind die damit verbundenen biochemischen Prozesse sehr ineffizient: an ihrem Ende sind dem Organismus etwa 30% der potentiellen Energie verloren gegangen (Sapolsky 1992). Sind die Reserven des Körpers erst einmal erschöpft, zieht der Mechanismus schnell verheerende Folgen nach sich. Durch den verstärkten Eiweißabbau können hohe Cortisolkonzentrationen über längere Zeiträume den Verlust von Muskelgewebe und zusammen mit der ebenfalls glucocorticoid-vermittelten Hemmung des Calciumaustausches auch den Abbau von Knochensubstanz bedingen.

Neben der metabolischen Stressantwort bestimmt Cortisol auch die Belastungsreaktion des Immunsystems, die auf unterschiedlichen Ebenen beeinflusst wird. Unter anderem wird das kommunikative Netz der an der Immunabwehr beteiligten Zellen durch die Störung der Interleukinfreisetzung unterbrochen, die Reifung von Lymphozyten blockiert, sowie mittels Spaltung ihrer DNA sogar deren Zelltod bewirkt (Bernton et al. 1995; Gatti et al. 1992).

Auf den ersten Blick scheinen diese Maßnahmen eher mit negativen Folgen verbunden zu sein, denn der Organismus ist hinsichtlich Krankheits- und Tumorbekämpfung eindeutig geschwächt. Allerdings sind Immunabwehr und -überwachung auch äußerst energieintensive Prozesse und es ist sinnvoll, diese in Notsituationen zunächst zurückzustellen und erst später wieder aufzunehmen.

Zusätzlich zum Einfluss auf den Stoffwechsel und das Immunsystem entfalten die adrenalen Steroide ihre Wirkung im Gehirn, und zwar vor allem im Hippokampus und im limbischen System (McEwan 1992). Beide Strukturen spielen eine zentrale Rolle in den Bereichen Lernen und Gedächtnis. Besonders das limbische System bedarf einer hohen

Sensibilität gegenüber physiologischen Stressindikatoren, da zwischen unwichtigen und wichtigen Ereignissen an Hand der mit ihnen verbundenen Gefühle unterschieden werden muss (Saplosky 2000). Die Glucocorticoide beeinflussen die Erregbarkeit der Neuronen des Hippokampus und sind in geringen Dosen für den Erhalt bestimmter Bereiche des Nervengewebes unabdingbar (Meaney 2000). Zu hohe Konzentrationen wirken allerdings schon über kurze Zeit zunehmend toxisch. Zunächst werden Energie- und Calciumhaushalt der Nervenzellen gestört. Bei länger andauerndem Stress kommt es durch atrophierende Dendriten dann zu einer Abnahme der Komplexität des neuronalen Netzwerkes und schließlich zu einem totalen Verlust von Nervenzellen (Sapolsky 2000). Entsprechend kann man Beeinträchtigungen der kognitiven Leistungsfähigkeit verzeichnen, wie z.B. Aufmerksamkeitsdefizite und ein eingeschränktes Erinnerungsvermögen (Meaney 2000). Diese Effekte können über die Lebenszeit kumuliert die Alterungsprozesse der Hippokampusfunktionen erklären (Sapolsky 2000). Dramatischer sind die Folgen allerdings für junge Individuen, bei denen Glucocorticoide bereits die Entwicklung des normalen Nervennetzes im Hippokampus verhindern, können z.T. mit lebenslangen Konsequenzen (Meaney 2000). In Experimenten mit Ratten schien insbesondere die Qualität der frühen mütterlichen Fürsorge den Verlauf und das Ausmaß der Alterung von Hippokampus- und Nebennierenrindenstrukturen zu beeinflussen, in einigen Fällen sogar bis zu einem Ausbleiben von Nervenzellverlust und Glucocorticoidhypersekretion (Sapolsky 2000).

Nicht nur die kognitive Reifung, auch die gesamte Individualentwicklung kann durch chronischen Stress gehemmt werden. So nimmt die Sekretion des Wachstumshormons (Somatotropin) unter Belastungsbedingungen ab, so dass es in Extremfällen zu stressinduziertem Zwergwuchs kommen kann (Sapolsky 2000). In einer kurzzeitigen Ausnahmesituation ist die Einstellung der energetisch aufwendigen Aufbau- und Wachstumsprozesse allerdings sinnvoll, da die Begegnung mit dem Stressor eindeutig das akutere Problem darstellt und zuerst das Überleben des Individuums garantiert sein muss, bevor längerfristige Investitionen in dessen Zukunft wieder aufgenommen werden. Die potentiell lebensrettenden Effekte der Stressantwort führen zusammen mit den stets gegebenen Unsicherheiten einer sich wandelnden Umwelt dazu, dass die Belastungsreaktion auch nützlich bleibt, wenn die Wahrscheinlichkeit einer drohenden Gefahr nur äußerst gering ist (Nesse & Young 2000). Die physiologische Stressreaktion kann also antizipatorisch ausfallen und bedarf nicht der akuten Realität eines belastenden Ereignisses.

### 1.2.3 Kognitive Moderatoren der physiologischen Stressreaktion

Insgesamt sind auch die körperlichen Auswirkungen von Stress, wie ein Absinken oder Anstiegen bestimmter Hormonkonzentrationen das Ergebnis eines kognitiven Prozesses, indem die Situation und die eigenen Ressourcen der Bewältigung bewertet werden (*primary & secondary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1). Entsprechend belegen verschiedene Studien eine Verbindung zwischen den Stressverarbeitungsstrategien einer Person und ihrer hormonellen Stressantwort. So fand Fertmann (1991) eine positive Korrelation zwischen der Tendenz, in Folge von Stress zu emotionaler Betroffenheit und Resignation, also ineffektivem Coping zu neigen, und den Prolaktinwerten stillender Frauen (der Anstieg von Prolaktin ist ebenfalls ein hormoneller Stressindikator). Auch in einer Studie von Hellhammer et al. (1985) war inadäquates Coping in einer Prüfungssituation mit hohen Cortisolkonzentrationen, also einer starken physiologischen Stressreaktion, verbunden. Ebenso lässt sich das Persönlichkeitsmerkmal der Ängstlichkeit mit der Stärke der Stressreaktion in Verbindung bringen. Demyttenaere et al. (1989) fanden besonders deutliche hormonelle Reaktionen (große Mengen Prolaktin, Cortisol und Testosteron) auf einen Stressor (Video) bei anhand eines Fragebogens als generell ängstlich eingestuften Frauen. Zudem war bei diesen gegenüber nicht-ängstlichen Probandinnen die Hormonantwort in der Antizipationsphase besonders ausgeprägt.

Auch die wahrgenommene Kontrollierbarkeit eines Ereignisses beeinflusst die Stressreaktion. So stieg die Sekretion von Cortisol und Adrenalin bei einer Aufgabe mit geringer Kontrolle gegenüber einer Kontrollsituation an und die Probanden berichteten über negative Gefühle (Distress). Dagegen führte die gleiche Aufgabe mit hoher Kontrolle zwar zu einem Adrenalinanstieg, aber gleichzeitig zu einem Absinken der Cortisolkonzentration. In dieser Versuchsbedingung empfanden die Probanden keinerlei (Di-)Stress; sie fühlten sich sogar besser und stimulierter als unter Ruhebedingungen (Frankenhaeuser 1983). In Tierexperimenten (z.B. Elektroschocks an Ratten) konnten ebenfalls unterschiedliche Reaktionen der Tiere unter Bedingungen mit hoher und niedriger Kontrolle beobachtet werden (Weinberg & Levine 1980).

Es wird also erwartet, dass am Stressprozess beteiligte Persönlichkeitsvariablen (Stressverarbeitung, Ängstlichkeit, Kontrollüberzeugungen; Kapitel 1.1.4.1) auch in Verbindung zu Art und Ausmaß der physiologischen Stressreaktion stehen.

#### 1.2.4 Die physiologische Stressreaktion in heutiger Zeit und Gesellschaft

Stress wird häufig ausschließlich als negatives, die Gesundheit und persönliche Entwicklung beeinträchtigendes Phänomen angesehen; ist man diesen unangenehmen und gefährlichen Konsequenzen doch auch selbst oft genug ausgesetzt. Allerdings bestehen die verschiedenen Aspekte der physiologischen Stressantwort gerade deswegen, weil sie dem Überleben und der Fortpflanzung unserer Vorfahren förderlich waren. Schaden bringen sie erst, wenn sie zu oft, zu lange oder ohne jegliche Notwendigkeit aktiviert werden (Sapolsky 1992). Durch Adrenalin und Cortisol auf schnelles Handeln und Flucht vorbereitet zu sein, ist sinnvoll, wenn es sich bei dem Stressor um eine im Busch versteckte oder auch nur dort vermutete Raubkatze handelt, nicht aber, wenn eine Prüfung absolute Konzentration und außergewöhnliche kognitive Leistungen erfordert. Der Stress der modernen Zivilisationsgesellschaft ist mit den Bedingungen, unter denen die physiologische Stressreaktion geformt wurde, nur eingeschränkt zu vergleichen. Dies ist der Grund, warum sich die „Logik der Stressantwort“ (Sapolsky 1992) in heutiger Zeit so oft in ihr verheerendes Gegenteil verkehrt. Dabei sollte jedoch nicht vergessen werden, dass im Sinne des transaktionalen Modells (Kapitel 1.1.4) eben nicht nur der auslösende Reiz am Stressentstehen beteiligt ist – denn zweifellos sind wir heute mit ganz anderen Situationen konfrontiert als im Pleistozän – sondern auch seine Interpretation durch das betroffene Individuum. Dass dieser kognitive Prozess in Verbindung zu Persönlichkeit, Zielen und Wünschen eines Menschen steht, ist schon erläutert worden (Kapitel 1.1.4.1 und 1.1.4.2.2). In diesem Sinne kann man den modernen Menschen nicht nur als Opfer seiner „archaischen“ Belastungsreaktion sehen. Dazu schreiben Nesse und Young (2000, S. 83): *“Much stress arises not from a mismatch between our abilities and the environment’s demands, but from a mismatch what we desire and what we can have”*.

Bevor nun auf das eigentliche Thema dieser Arbeit, nämlich den die Fortpflanzung betreffenden Bereich der physiologische Stressreaktion und die Wirkung von Belastung auf den Testosteronspiegel im speziellen eingegangen wird, soll zunächst ein Überblick über das Hormon Testosteron selbst – seine Bildung, Regulation und Effekte – gegeben werden.

## 1.3 Testosteron

### 1.3.1 Testosteron: Synthese, Transport, Abbau

Testosteron ist das wichtigste der Androgene. Da sie bei männlichen Individuen in sehr hohen Konzentrationen vorliegen, werden sie auch als männliche Geschlechtshormone bezeichnet. Wenn auch in deutlich geringeren Mengen existieren sie aber ebenfalls im weiblichen Geschlecht und entfalten auch dort ihre Wirkung. Zusammen mit den Hormonen der Nebennierenrinde (Gluko- und Mineralkortikoide) gehören alle Sexualhormone zur Gruppe der Steroidhormone, die sich von dem polaren Lipid Cholesterin (Cholesterol) ableiten. Lipidhormone können auf Grund ihrer Fettlöslichkeit durch die Membran der Zielzelle diffundieren und an zytoplasmatische Bindungsproteine im Zellinneren koppeln. Dieser intrazelluläre Hormon-Rezeptor-Komplex wandert zum Zellkern, beeinflusst dort die DNA-Synthese und über eine veränderte Transkriptionsrate auch das Ausmaß der Eiweißproduktion. Hierüber bewirkt das Hormon eine Modifikation der Zellfunktion.

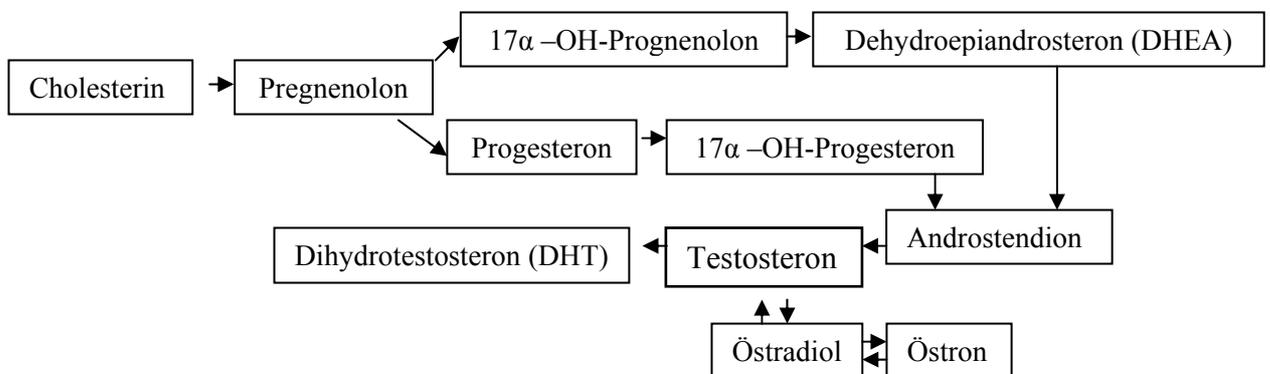


Abbildung 1.3: Syntheseweg des Testosterons

Cholesterin wird zum Teil mit der Nahrung aufgenommen, ist aber auch ein körpereigener Stoff, der in der Leber und den endokrinen Drüsen über mehrere Zwischenstufen aus Acetyl-CoA gebildet wird. Ausgehend vom Cholesterin, einem Körper mit 27 Kohlenstoff-Atomen, entsteht Pregnenolon und im Weiteren Progesteron, das zum einen als weibliches Sexualhormon fungiert und aus dem zum anderen alle übrigen Steroidhormone hervorgehen können. Den Syntheseweg des Testosterons illustriert Abbildung 1.3.

An bestimmten Zielzellen und -organen ist es allerdings nicht direkt, sondern nur nach weiteren Syntheseschritten wirksam, so z.B. als Dihydrotestosteron (DHT) an den akzessorischen Geschlechtsdrüsen Prostata und Samenblase, sowie an den Haarfollikeln der Haut und als durch Aromatisierung entstandenes Östradiol im Zentralen Nervensystem.

Der größte Teil - bei Frauen 90-96%, bei Männern 98-99% (Vittek et al. 1985) - des zirkulierenden Testosterons ist über eine nicht-kovalente Bindung reversibel mit Bluteiweißen assoziiert, meist mit dem auch von den Östrogenen genutzten hochaffinen sexualhormonbindenden Globulin (SHBG). Albumin und andere Plasmaproteine können ebenfalls Testosteron binden; sie zeigen aber eine weitaus geringere Bindungsaffinität. Zwar sind die Steroidhormone in ihrer gebundenen Form vor einem metabolischen Abbau geschützt, können jedoch die Zellmembran so nicht überwinden. Biologisch wirksam, da auch intrazellulär vorhanden, ist also jeweils nur der nicht an Transportproteine gebundene Anteil der Steroidhormone („*free hormone hypothesis*“; Ekins 1993).

In ihrer freien Form lassen sich Sexualhormone auch im Speichel nachweisen. Die großen Plasmaprotein-Hormon-Verbindungen können dagegen in den Speicheldrüsen nicht diffundieren. Dementsprechend findet man konstant hohe Korrelationen zwischen der Testosteronmenge im Speichel und der Menge des ungebundenen Hormons in Plasma oder Serum: Swinkels et al. (1988) geben für drei Gruppen weiblicher Probanden Koeffizienten von  $r = .524$  bis  $.846$  an, Granger et al. (1999) erhielten  $r = .964$  für Männer und  $r = .778$  für Frauen und Ellison (1998) zitiert Studien mit Korrelationen von  $r = .81$  und  $r = .79$ . Trotz dieser engen linearen Beziehung scheint der im Speichel gemessene Testosteronspiegel dennoch nicht direkt den Anteil freier Steroide im Blut wiederzuspiegeln. Bei Frauen übersteigt die Hormonkonzentration im Speichel diejenige der ungebundenen Plasmafraktion um das zwei- bis sogar dreifache (Rey et al. 1991; Swinkels et al. 1988). Bei Männern zeigen sich umgekehrte Verhältnisse: der Testosteronwert des Speichels liegt unterhalb der Konzentration des freien Hormons in der Zirkulation. Der Testosterongehalt des Speichels ist also offensichtlich nicht das Resultat eines passiven Übertritts des Hormons aus dem Blutkreislauf. Im weiblichen Geschlecht wird eine Konversion von Androstenedion in Testosteron in den Speicheldrüsen angenommen (Rey et al. 1991). Tatsächlich konnte das für den Syntheseschritt erforderliche Enzym an diesem Ort nachgewiesen werden (El Atter 1974, zitiert nach Swinkels et al. 1988). Beim männlichen Geschlecht findet wohl ebenfalls eine Testosteronumwandlung in den Speicheldrüsen statt. Die später noch zu untersuchenden Zusammenhänge zwischen Stress und Testosteronspiegel lassen sich aber sowohl in Studien finden, in denen Speichel als Pro-

benmaterial diene, als auch in solchen, in denen Blutproben der Versuchspersonen zur Verfügung standen (z.B. Hellhammer et al. 1985: Testmedium Speichel; Ellertsen et al. 1978: Testmedium Blut). Die Bestimmung der Hormonkonzentration aus Speichel zur Untersuchung psychoendokriner Prozesse ist deshalb trotz der ungeklärten Steroidtransformation in den Speicheldrüsen zulässig.

Der Abbau der Sexualhormone erfolgt vor allem in der Leber. Dort werden sie an Glukuronsäure und Sulfate gekoppelt und so – da jetzt gut wasserlöslich – mit Galle und Harn ausgeschieden.

Hauptbildungsort des Testosterons sind im männlichen Geschlecht die Leydig-Zwischenzellen des Hodens: sie synthetisieren 95% des zirkulierenden Testosterons und zwei Drittel aller Androgene des Mannes (Hackney 1996). Das restliche Drittel ist adrenalen Ursprungs und wird in der Zona reticularis der Nebenniere produziert (Wuttke 2000).

Im Gegensatz zu den männlichen Geschlechtsorganen produzieren die weiblichen nur geringe Androgenmengen; entsprechend hat eine gesunde Frau einen deutlich geringeren Testosteronwert als ein Mann. Die Thekazellen ihrer Ovarien sezernieren ungefähr ein Viertel des zirkulierenden Testosterons (Runnebaum & Rabe 1994: 20 bis 34% je nach Zyklusphase). Etwa genauso viel wird in der Nebennierenrinde synthetisiert, vor allem in der Zona reticularis (Leidenberger 1998). Der dritte wichtige Ort für die Entstehung von Testosteron im weiblichen Körper ist das Fettgewebe, in dem es durch periphere Konversion (Aromatisierung) aus in Nebenniere und Ovar gebildeten Vorstufen umgewandelt wird. Über den Menstruationszyklus variieren die prozentualen Anteile, die diese drei Quellen an der Testosteronproduktion im weiblichen Körper nehmen (Persky et al. 1982; Runnebaum & Rabe 1994)

### **1.3.2 Testosteron im Speichel: Normwerte**

Normwerte der Testosteronkonzentration gesunder Männer und Frauen können je nach Quelle erheblich variieren. Gerade die in der medizinischen Literatur angegebenen Wertebereiche, an denen sich die Ärzte bei der Beurteilung ihrer Patienten orientieren sollen, weichen z.T. deutlich voneinander ab. Selten ist die Tageszeit der Probengewinnung angegeben, obwohl diese, wie noch erläutert wird, einen wesentlichen Einfluss auf die Bildungsrate von Hormonen hat. Leidenberger (1998) gibt gar an, dass die Tageszeit der Blutabnahme zur Hormonbestimmung beliebig sei.

Als Anhaltspunkte der zu erwartenden Werte mögen die Ergebnisse der folgenden Untersuchungen gelten, bei denen jeweils die Testosteronkonzentration im Speichel gemessen wurde (Tabelle 1.1).

Tabelle 1.1: Speicheltestosteron bei Männern und Frauen

Autoren	Tageszeit	Alter der Probanden (Mittel)	Mittelwert Frauen ( <i>SD</i> )	Mittelwert Männer ( <i>SD</i> )
Dabbs & Mohammed 1992	abends	21-30 Jahre (25 Jahre)	1,4 ng / dl (0,7)	7,4 ng / dl (4,0)
Dabbs 1990b	10 a.m.	17-49 Jahre (23 Jahre)	1,8 ng / dl	10,6 ng / dl
Mazur et al. 1997	1 – 10 p.m.	17-35 Jahre (20 Jahre)	2,1 – 2,6 ng / dl (0,9 – 1,1)	9,5 – 10 ng / dl (2,6 – 2,8)

### 1.3.3 Hypophysen-Gonaden-System: Regulation der Testosteronproduktion

Die Regulation der Testosteronproduktion erfolgt über das Hypothalamus-Hypophysen-System. Der Vorderlappen der Hypophyse oder Hirnanhangsdrüse sezerniert neben den nichtglandotropen Hormonen Prolaktin und Wachstumshormon und weiteren glandotropen Hormonen, die auf Schilddrüse und Nebenniere wirken, auch zwei Hormone, die die Tätigkeit der Gonaden stimulieren. Nach ihrer Funktion im weiblichen Organismus wurden diese Gonadotropine follikelstimulierendes Hormon oder Follitropin (FSH) und luteinstimulierendes Hormon oder Lutropin (LH) genannt; sie sind aber in beiden Geschlechtern vorhanden. FSH und LH sind Glykoproteine und werden in den basophilen Zellen des Hypophysenvorderlappens synthetisiert. Gesteuert wird ihre Produktion durch den Hypothalamus, eine zum Zwischenhirn gehörende Struktur, die als Steuerzentrale aller vegetativen und der meisten endokrinen Prozesse des Organismus fungiert und damit das wichtigste Integrationszentrum zur Regelung des inneren Milieus bildet. In den medial gelegenen Nervenzellen des Hypothalamus werden chemische Botenstoffe gebildet, die nach dem axoplasmatischen Transport zu den in der Eminentia mediana gelegenen Nervenendigungen nicht wie Neurotransmitter in den synaptischen Spalt, sondern direkt ins Blut abgegeben werden. Die Axonterminalien der hypothalamischen Neuronen stehen in enger Verbindung zu einem speziellen Pfortadersystem, über dessen Blutbahnen die Neurosekrete zum Hypophysenvorderlappen geleitet werden. Durch diese Umwandlung neuronaler in endokrine Signale kann die Hormonsekretion der Hypophyse

vom Zentralen Nervensystem stimuliert oder inhibiert werden, ohne dass deren Zellen direkt innerviert sind.

Die Produktion von FSH und LH wird durch dasselbe Peptid des Hypothalamus gesteigert, Gonadotropin Releasing Hormone oder Gonadoliberin (GnRH) genannt. Ein inhibierendes Hormon ist für diese Hypophysenhormone nicht bekannt.

Die neurosekretorischen Zellen des Hypothalamus sind von zahlreichen intra- und extrahypothalamischen Nervenfasern innerviert. So können über die Neurone des Mittelhirns Einflüsse der Um- und Innenwelt, sowie ausgehend von limbischen Strukturen, besonders den Nuclei amygdalae und dem Hippocampus, emotionale Regungen in die neuroendokrine Regulation integriert werden. Durch Afferenzen, die wiederum vom Hypothalamus zum Mesenzephalon und dem limbischen System ziehen, ist ein wechselseitiger Informationsaustausch gewährleistet (Birbaumer & Jänig 2000).

Die Aktivierung einer Proteinkinase, die zu einer Bereitstellung der Steroidvorläufer führt, regt LH in den Hoden die Bildung von Testosteron an. Über die Blutbahn gelangt dieses zu androgenrezeptiven Neuronen des Hypothalamus und nimmt auf diesem Wege eine negative rückkoppelnde Wirkung auf die Produktion von GnRH und in dessen Folge wiederum LH. Das Lutropin gewährleistet den für die Spermatogenese erforderlichen hohen intratestikulären Androgenspiegel. Zusätzlich bedarf die Bildung und Reifung der Samenzellen des stimulierenden Einflusses des FSH. In den Sertolischen Stützzellen des Hodens regt es die Bildung eines Androgenbindungsproteins an, ohne welches das Testosteron die Blut-Hoden-Schranke zu den Hodenkanälchen nicht überwinden kann. Die FSH-Sekretion wird anders als die des LH direkt von einem in den Hoden produzierten FSH-inhibierenden Hormon (Inhibin) reguliert.

Auch im weiblichen Geschlecht wird die gonadale Testosteronproduktion durch LH stimuliert. Es regt unter anderem die Thekazellen des Ovars zur Bildung von Androgenen an. In den Zellen der Eibläschen, welche die eigentliche Eizelle umgeben (Granulosazellen), können Androgene der Thekazellschicht mittels einer durch FSH aktivierten Aromatase zur Synthese von Östrogenen genutzt werden (Leidenberger 1998). Diese wirken je nach Zyklusphase (Follikel- oder Gelbkörperphase) über eine positive Rückkopplungsschleife stimulierend oder aber hemmend auf die Sekretion der Gonadotropine. Für das hormonelle Zusammenspiel des Menstruationszyklus ist weiterhin Progesteron wichtig, das ebenfalls einen inhibierenden Einfluss auf die Bildung von FSH und LH nimmt.

Unter physiologischen Bedingungen erfolgt die Ausschüttung von GnRH aus den hypothalamischen Nervenenden in pulsatilem Rhythmus. Dieser ist für die Ausschüttung

normaler Mengen von LH und FSH dringend erforderlich, denn die hormonproduzierenden hypophysären Zellen müssen in regelmäßigen, zeitlich gut koordinierten Abständen GnRH ausgesetzt werden. So setzt zum Beispiel die Pubertät erst dann ein, wenn die GnRH-Neurone des Hypothalamus, die ihre rhythmische Hormonsekretion postpartal eingestellt haben, erneut anfangen, synchronisiert und phasisch aktiv zu werden. GnRH-Pulse werden bei Männern und bei Frauen in der zweiten Hälfte ihres Zyklus alle drei bis vier Stunden beobachtet. Vor der Ovulation verkürzt sich die Pulsfrequenz auf etwa 90 Minuten, danach nimmt sie als Folge des erhöhten Progesteronspiegels wieder ab (Wuttke 2000).

### **1.3.4 Regulation der adrenalen Androgenproduktion**

Die Regulationsmechanismen der adrenalen Produktion männlicher Geschlechtshormone sind im Gegensatz zur gonadalen Achse noch weitgehend ungeklärt. Offensichtlich wirkt Prolaktin im physiologischen und pathophysiologischen Bereich stimulierend auf die Androgensekretion der Nebenniere (Leidenberger 1998); eine Tatsache, die vor allem deswegen interessiert, weil sowohl ein hoher Prolaktin- als auch ein hoher Testosteronspiegel im weiblichen Geschlecht Symptome von Stress sind (Fertmann 1991). Die Anregung durch das Prolaktin erfolgt aber vermutlich nicht auf direktem Wege (Leidenberger 1998). Auch ACTH beeinflusst die adrenale Androgenbildung positiv, aber insbesondere nach der Menopause scheint diese Verbindung nur locker zu sein. Dann sinkt die Bildung männlicher Geschlechtshormone in der Nebenniere drastisch ab, die ebenfalls durch ACTH stimulierte Cortisolsekretion bleibt dagegen unverändert. Weiterhin ist noch bekannt, dass sich eine geringe adrenale Androgenproduktion durch exogene Östrogenverabreichungen steigern lässt (Leidenberger 1998).

### **1.3.5 Testosteron: morphologische Wirkung**

Als bedeutendstes männliches Sexualhormon ist Testosteron ausschlaggebend für die somatische und psychische Geschlechtsdifferenzierung. Die genitale Entwicklung bleibt selbst bei einem genetisch männlichen Individuum (Geschlechtschromosomen XY) ohne den Einfluss von Testosteron weiblich (z.B. bei einem genetisch bedingten Fehlen der Androgenrezeptoren in den Zielzellen). Umgekehrt kann ein fetal hoher Androgenspiegel zu einer Vermännlichung (Virilisierung) eines eigentlich weiblichen Organismus führen. Dies wurde in den 60er Jahren bei Kindern festgestellt, deren Mütter mit androgen-ähnlichen Substanzen behandelt wurden, um Fehlgeburten vorzubeugen.

Nach der Anlage der primären Geschlechtsorgane in den ersten Schwangerschaftsmonaten beginnt die neuro-organisatorische Phase der Geschlechtsentwicklung, in der Androgene Einfluss auf die Entwicklung des Nervensystems nehmen. Dies führt dazu, dass sich im Durchschnitt Unterschiede zwischen männlichem und weiblichem Gehirn ergeben. Die Androgenization des Nervensystems ist aber weniger eindeutig als die des genitalen Geschlechts und in einem Teil genetisch männlicher und weiblicher Individuen sogar identisch (Ellis 1982). Postnatal nehmen Androgene nur selten bleibenden Einfluss auf die Gehirnfunktion; auf ihre aktivierenden Effekte wird aber noch einzugehen sein.

Testosteron ist weiterhin für die mit der Pubertät einsetzende Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale verantwortlich; so unter anderem für den männlichen Behaarungstyp und Körperbau, die durch die Kehlkopfgröße tiefere Stimme und die höhere Talgdrüsenaktivität der Haut. Alle diese Merkmale zeigen übrigens auch Frauen, die zu einer Überproduktion von Testosteron und damit einer erhöhten Verfügbarkeit von freiem Testosteron neigen (Hirsutismus; z.B. Paulson et al. 1977).

Generell wirken alle Androgene, also auch das Testosteron, in beiden Geschlechtern anabol. Sie stimulieren die Proteinsynthese und damit den Gewebeaufbau. Auf Grund dieser die körperliche Leistungsfähigkeit steigernden Effekte werden Testosteron und Testosteronderivate im sportlichen Bereich häufig als Anabolika missbraucht (Wuttke 1989). In Tierexperimenten konnte der fördernde Einfluss des Testosterons direkt nachgewiesen werden. So löste eine Gabe von Testosteron in die Tibiaepiphyse von Ratten eine verstärkte Knochenbildung in diesem Bereich aus (Ren et al. 1989); umgekehrt führte ein längeranhaltendes Defizit an Androgenen zu einem Rückgang des Calciumgehalts von Tibia und Wirbeln bis hin zu einem komplettem Verlust von Knochensubstanz (Vanderschueren et al. 1992). Weiterhin ließ sich in vitro durch Testosteron ein ungemein schneller Anstieg von Anabolismus und Metabolismus in den Myotubuli von Muskelzellen induzieren (Tsai & Sapolsky 1995). Außerdem wird dem Testosteron ein positiver Effekt auf die Blutbildung zugeschrieben, indem es die Knochenmarkstammzellen stimuliert (Silbernagl 1991; Hackney 2001; Leidenberger 1998).

### **1.3.6 Ursachen intra- und interindividueller Schwankungen des Testosteronspiegels**

#### *Genetische Faktoren*

Durch einen Vergleich mono- und dizygoter Zwillinge konnte der Anteil genetischer Faktoren an der Variabilität des Testosteronwertes bestimmt werden (Meikle et al. 1987, 1988). Mag dieser auch etwa ein Drittel betragen (34% für das freie Testosteron, 26% für

die Gesamttestosteronkonzentration), bleibt immer noch genug Spielraum für nicht-erbte Einflüsse, wie die der unmittelbaren Umwelt, der Erfahrung oder Persönlichkeit. Für das weibliche Geschlecht liegen diesbezüglich leider keine Daten vor. Es ist jedoch durchaus realistisch, wenn man auch bei Frauen ein großes Ausmaß nichtgenetischer Ursachen für die Höhe des Testosteronspiegels annimmt.

### *Biorhythmik*

Da GnRH die LH- und FSH-produzierenden Zellen aktiviert, weist auch das Verlaufsprotokoll der Gonadotropine und bedingt durch deren Einfluss auf die Hormonbildung in den Geschlechtsorganen ebenfalls das der Sexualhormone kurzfristige Fluktuationen auf. Jeweils maximale Konzentrationen werden im männlichen Geschlecht von LH alle 24 bis 240 Minuten (im Durchschnitt 119 Minuten) und von FSH alle 80 bis 360 Minuten erreicht (Christiansen 1999). Hackney (2000) spricht von zwei bis vier Lutropin- und Folitropin-Pulsen alle sechs bis acht Stunden, aber einer wesentlich ausgeprägteren Fluktuation der LH-Konzentration. Der Testosteronspiegel gipfelt alle 112 bis 360 Minuten. Die Amplitude dieser Hormonveränderung wird für den Mann mit 38 bis 51% angegeben (Christiansen 1999).

Zusätzlich zu den kurzzeitigen Schwankungen zeigen die Sexualhormonkonzentrationen eine ausgeprägte zirkadiane Rhythmik. So findet man den Höchstwert an Testosteron, die sogenannte Akrophase dieses Hormons, in den Morgenstunden vor oder zu Beginn der normalen Aktivitätsperiode. Eine Umkehrung des Schlaf-Wach-Zyklus verursacht unabhängig von photoperiodischen Effekten eine entsprechende Verschiebung der Akrophase (Campbell et al. 1982). Der genaue Zeitpunkt, zu dem die höchste Konzentration erreicht wird, unterliegt offensichtlich auch einem Einfluss der Jahreszeit: im Mai gipfelt der Testosteronwert bereits gegen 8 Uhr erreicht, im November dagegen erst um 14 Uhr (Reinberg & Lagoguey 1978). Im weiteren Tagesverlauf nimmt die Menge an Testosteron ab und erreicht ihr Minimum zwischen 19 und 24 Uhr.

Bei Männern existieren für Testosteron, LH und FSH saisonale Schwankungen. Diese drei Hormone zeigen einen Jahresgipfel im Herbst oder Frühwinter; die niedrigsten Werte ergaben sich dagegen bei Messungen im Frühsommer (Couwenbergs et al. 1986; Dabbs 1990a; Knußmann et al. 1985; Reinberg & Lagoguey 1978).

*Lebensalter*

Auch das Lebensalter hat einen Einfluss auf die Höhe des Testosteronspiegels. Die pränatal hohen Sexualhormonkonzentrationen sinken nach der Geburt rasch ab, und bleiben in beiden Geschlechtern bis zum Einsetzen der Pubertät auf einem relativ niedrigen Niveau. Etwa ab dem 12. Lebensjahr setzt bei männlichen Jugendlichen ein steiler Anstieg des Testosteronwertes ein (Sizonenko 1989), dessen Maximum mit 15 bis 16 Jahren erreicht ist (Swift 1984). Nach Hackney (2000) wird dadurch zusammen mit anderen hormonellen Veränderungen der pubertäre Wachstumsschub eingeleitet. Mit zunehmendem Alter sinkt die Menge an Testosteron dann wieder. In einer Untersuchung von 4462 zwischen 32 und 44 Jahren alten Männern stellte Dabbs (1990a) einen Abfall des Testosteronspiegels fest, der in jungen Jahren besonders deutlich ausfällt. Die Ergebnisse von Knußmann et al. (1985) weisen sogar daraufhin, dass die Testosteronkonzentration im Plasma bereits im dritten Lebensjahrzehnt signifikant abnimmt. Gleichermäßen fand sich ein Rückgang des Testosterons im Speichel männlicher Probanden im Alter von 20 bis 87 Jahren (Read et al. 1987). Tatsächlich scheint vor allem der Anteil an freiem Testosteron, der sich wie oben erläutert im Speichel findet, rapide abzusinken. In einer Studie an 83 gesunden Männern zeigte die Gesamtkonzentration des Androgens im Plasma keine eindeutige negative Korrelation mit dem Lebensalter, wohl aber der durch Dialyse bestimmte Gehalt an ungebundenem Testosteron (Purifoy et al. 1981). Entsprechend war hier und in anderen Untersuchungen ein Anstieg der Konzentration des sexualhormonbindenden Proteins auszumachen (Pirke & Doerr 1973; Purifoy et al. 1981). Je älter ein Mann ist – so die Folgerung – desto mehr des zirkulierenden Testosterons könne an das Trägereiweiß gebunden und dadurch der biologischen Verfügbarkeit entzogen werden. In einer neueren Studie an 572 gesunden Männern (20 bis 80 Jahre) begann der Rückgang der zirkulierenden Testosteronmenge ab einem Alter von 30 Jahren und trat besonders massiv bei der Verfügbarkeit des biologisch-aktiven Testosterons zu Tage. Der SHBG-Spiegel stieg dagegen erst nach der fünften Lebensdekade signifikant an und kann deshalb die gesunkene Konzentration an freiem Testosteron nicht allein erklären (Leifke et al. 2000).

Bei Frauen zeigt sich ein anderes Bild. Zwar steigt mit Beginn der Pubertät auch bei Mädchen der Testosteronspiegel an, aber weit weniger deutlich als im männlichen Geschlecht (Sizonenko 1989). Und so kommen weibliche Erwachsene nur auf eine Testosteronkonzentration, die in etwa der eines neugeborenen Jungen entspricht (Dabbs 1990a). Doch auch bei Frauen bleibt der Testosteronwert nach der Pubertät nicht kon-

stant. Sowohl der Gesamtgehalt als auch der Anteil an freiem Testosteron sinken ab einem Alter von etwa 20 Jahren langsam ab (Purifoy et al. 1980). Einen dramatischen Wendepunkt im weiblichen Hormonhaushalt markiert die Menopause. So berichten Purifoy et al. (1980), allerdings bei einer großen interindividuellen Variabilität, im Durchschnitt über eine Zunahme der Testosteronkonzentration bei gesunden Frauen, die das 60. Lebensjahr überschritten haben. Es liegen aber auch konträre Ergebnisse zur Entwicklung des Testosteronspiegels nach der Menopause vor. Micheli et al. (1991) fanden bei einem Vergleich von 26 prä- mit 30 postmenopausalen Frauen bei letzteren um 20% geringere Testosteronkonzentrationen im Serum.

Da die Werte für Androstenedion, aus dem der größte Anteil des zirkulierenden Testosterons entsteht, in beiden Studien eine deutliche negative Korrelation mit dem Alter der Frauen zeigen, ist ein Absinken des Testosteronspiegels sehr wahrscheinlich. Durch das Ende der Fertilität können jedoch auch andere Bildungswege des Testosterons beeinflusst werden. So berichten Quitmann et al. (1988) über eine postmenopausale Produktion von Testosteron in den Hilus- und Stromazellen des Ovars, die auf die nun fehlende antagonistische Östrogenwirkung zurückzuführen sei, denn Östrogen hemmt die ovarielle Androgensekretion, sinkt aber mit Einsetzen der Menopause stark ab. Auf Grund dessen wird das postmenopausale Ovar als androgenproduzierende Drüse bezeichnet (Leidenberger 1998). Dass trotzdem der Bluttestosteronspiegel abnimmt, ließe sich auf die niedrigere SHBG-Konzentration und die dadurch bedingte höhere Clearance-Rate des Testosterons zurückführen (Leidenberger 1998). Auf jeden Fall ändert sich nach der Menopause das Verhältnis von Testosteron- zu Östrogenverfügbarkeit. In dieser neuen Relation von weiblichen zu männlichen Sexualhormonen sind die häufig beobachteten Androgenisierungserscheinungen bei älteren Frauen begründet, wie z.B. eine Zunahme der Gesichtsbehaarung (Purifoy et al. 1980).

### *Weiblicher Zyklus*

Nach Campbell und Ellison (1992) variiert der aus Speichelproben bestimmte Testosteronspiegel im Verlauf des weiblichen Menstruationszyklus. Peaks finden sich in der Follikelphase und – auch bei Ausbleiben eines Eisprungs – zur Mitte des Zyklus. Bei einem Vergleich des Ausmaßes von Tages- und Zyklusschwankungen zeigte sich, dass letztere mit nur 12% zwischen der Woche mit der höchsten und der niedrigsten Konzentration gegenüber einem bis zu 80% höheren Testosteronspiegel am Morgen verglichen zum

Abend praktisch vernachlässigbar sind. Zudem kam es zu keinen zyklusbedingten Änderungen des typischen Tagesprofils (Dabbs & La Rue 1991).

#### *Orale Kontrazeptiva*

Ein weiteres für die Untersuchung interindividueller Unterschiede wichtiges Ergebnis ist der fehlende Einfluss von oralen Kontrazeptiva auf die Menge an Testosteron im Speichel. Frauen, die die Pille nehmen, weisen bezüglich dieses Hormons keine anderen Werte auf als Frauen, die nicht auf diese Art verhüten (Dabbs 1990b, Swinkels et al. 1988). Für die Plasmakonzentration von freiem und Gesamttestosteron gilt das allerdings nicht (Swinkels et al. 1988).

#### *Ernährung*

Über- und Untergewicht sind mit Änderungen des Testosteronspiegels verbunden. Adipöse Männer weisen einen niedrigeren Androgenspiegel und fettleibige Frauen einen höheren Testosteronspiegel auf als ihre normalgewichtigen Geschlechtsgenossen. Extreme Mangelernährung wirkt sich dagegen in beiden Geschlechtern negativ auf die Testosteronverfügbarkeit aus. Jedoch nicht nur die Menge an zugeführter Nahrung, sondern auch deren Zusammensetzung nimmt Einfluss auf die Androgenproduktion. Ausschlaggebend sind vor allem der Fett- und Eiweißanteil, sowie insgesamt eine vegetarische Kost (z.B. Christiansen 1991a und 1991b).

Da sich die Ernährungsweise in psychoendokrinologischen Untersuchungen schlecht kontrollieren bzw. vereinheitlichen lässt, sollten die Probanden/-innen gebeten werden, ihre normalen Essgewohnheiten beizubehalten. Dadurch ist die Vergleichbarkeit von zu verschiedenen Zeitpunkten gemessenen Testosteronkonzentrationen, wie es das Versuchsdesign der folgenden Studie vorsieht, gewährleistet.

Auch die z.T. massiven Auswirkungen von Alkohol, Rauschgift und Nikotin auf den Testosteronspiegel (Überblick in Christiansen 1998) müssen bei der Planung einer Untersuchung berücksichtigt werden (Kapitel 2.1.1 und 2.2.5).

### **1.3.7 Testosteron und Verhalten**

Auf die zahlreichen Ergebnisse im Bereich hormoneller Aspekte von Verhalten, Kognition und Emotion wird bei der Einordnung der eigenen Resultate noch näher einzugehen sein. Es ist aber klar, dass sich Fragen der Kausalität selten klären lassen, da psychoendokrine Abhängigkeiten häufig Interaktionen darstellen. Erschwert wird die Interpreta-

tion noch durch die Tatsache, dass die meisten Studien schon von ihrer Konstruktion her nur die Bestimmung von Korrelationen erlauben, da kontrollierte Laborexperimente sich im Humanbereich aus ethischen Gründen verbieten. Korrelationen geben keinerlei Auskunft über die Ursache-Wirkung-Beziehung zwischen zwei Variablen und können außerdem auch nur indirekt über dritte Größen bestehen, die beide Parameter beeinflussen und in der Untersuchung vielleicht gar nicht mit erfasst wurden.

Dass unser Verhalten die verschiedenen Hormonsysteme und also auch die Hypophysen-Gonaden-Achse beeinflusst, wird bei den Auswirkungen verschiedenen Ernährungsweisen bzw. -pathologien (Adipositas, Anorexie) besonders deutlich (siehe oben). Für die andere Richtung der Beziehung (Hormone-Verhalten) nennt Ellis (1982) vier verschiedene Wege. Zunächst wirken Androgene mit beim Aufbau limbischer und hypothalamischer Strukturen (siehe oben) und haben damit eine organisierende Bedeutung für unser Verhalten (organisierender Effekt). Auch nach den pränatalen Differenzierungsprozessen nimmt Testosteron weiterhin Einfluss auf das Zentrale Nervensystem. Rezeptoren für Sexualsteroidoide finden sich in verschiedenen Regionen des Gehirns: so z.B. im Hypothalamus und in der präoptischen Region (Hutchinson & Steimer 1984), sowie im limbischen System (Ellis 1982), das als stammesgeschichtlich alter Hirnteil stark an Emotion, Motivation und Verhaltenweisen wie Aggression beteiligt ist (Birbaumer & Jänig 2000; Henke & Rothe 1999). Testosteron wirkt hier allerdings nicht auslösend, sondern nur verstärkend auf eine schon bestehende Erregung der Neuronen (aktivationaler Effekt, Ellis 1982). Dies ließ sich an Ratten demonstrieren (Kendrick & Drewett 1979, zitiert nach Sapolsky 1999).

Drittens gibt es Hinweise dafür, dass Androgene bestimmte Bereiche des Körpers, darunter besonders die Genitalregion, gegenüber taktilen Reizen sensibilisieren können und über die damit verbundene stärkere Stimulation dieser Organe indirekt das Gehirn beeinflussen (siehe Ellis 1982). Außerdem können manche endokrinen Effekte auch erst im sozialen Kontext entstehen, indem sie die Reaktionen anderer Individuen und damit nur indirekt das eigene Verhalten beeinflussen (morphologisch-soziale Effekte). Dies ist im Falle der Androgene sehr einsichtig, da sie den Körperbau (sekundäre Geschlechtsmerkmale, Muskelmasse, etc.; siehe oben) und damit in starkem Maße das äußere Erscheinungsbild mitbestimmen. Zeichnen sich beispielsweise aggressive Männer mit einem hohen Testosteronspiegel zusätzlich durch eine muskulöse und robuste Statur aus (siehe Christiansen & Winkler 1992 und Winkler & Christiansen 1991, zitiert nach Christiansen 1999), ist es möglich, dass die Aggressivität nicht direkt auf die hohe Testosteronverfüg-

barkeit und die Wirkung dieses Hormons im Nervensystem zurückzuführen ist. Gewalt und Gewaltdemonstration könnten vielmehr erlernte Verhaltensweisen sein, da diese Männer erfahren haben, dass sie auf diese Art leicht ihre Ziel erreichen, da ihre Mitmenschen einem derart vom Testosteron „geformten“ Körper selten oder nur ungenügend Widerstand entgegenbringen.

Am Beispiel des Zusammenhangs zwischen Testosteron und männlichem bzw. weiblichem Sexualverhalten soll die Komplexität psychoendokriner Interaktionen veranschaulicht werden.

### **1.3.7.1 Beispiel Sexualität**

Neben den physiologischen Voraussetzungen für eine normale Zeugungs- und Begattungsfähigkeit des Mannes (z.B. Spermatogenese, Kapitel 1.3.3) bedarf auch die Libido einer ausreichenden Testosteronsekretion. Dementsprechend steigert die Androgensubstitution bei hypogonadalen Männern zum Beispiel die Häufigkeit sexueller Phantasien (Überblick in Christiansen 1998). Weniger eindeutig ist die Verbindung zwischen Hormonen und Sexualverhalten bei gesunden Männern. Wuttke (1989) spricht von einem „Alles-Oder-Nichts-Phänomen“: ist der kritische Wert, der die Aufrechterhaltung der normalen sexuellen Funktion garantiert, einmal überschritten, gebe es keinerlei Beeinflussung der männlichen Sexualität durch höhere oder niedrige Testosteronkonzentrationen. Allerdings konnten verschiedene Studien auch bei physiologischen Hormonkonzentrationen einen positiven Effekt von Androgenen auf das Sexualverhalten von Männern nachweisen (z.B. Knusmann et al. 1986). Im weiblichen Geschlecht steigert Testosteron offensichtlich ebenfalls verschiedene Aspekte sexuellen Verhaltens wie Orgasmus- und Coitushäufigkeit (Überblick in Christiansen 1998).

Allerdings besteht eine Verbindung von Hormonen und Sexualität auch in umgekehrter Richtung: sexuelles Verhalten oder sexuelle Stimulation selbst bedingen wiederum Änderungen im Testosteronspiegel. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen steigt die abendliche Testosteronkonzentration gegenüber einem Abend ohne sexuelle Handlungen an, wenn kurz vorher Geschlechtsverkehr stattgefunden hat (Dabbs & Mohammed 1992). In Laborexperimenten zeigte sich außerdem ein stimulierender Effekt erotischer Filme auf den männlichen Testosteronspiegel (Hellhammer et al. 1985). Interessant ist, dass Dabbs und Mohammed (1992) nicht davon ausgehen, Sexualverhalten an sich lasse den Testosteronspiegel ansteigen. Sie bringen ihr Ergebnis dagegen mit Studien in Verbindung, die vor und nach sportlichen Wettkämpfen bei den Gewinnern höhere und bei den

Verlierern niedrigere Testosteronwerte feststellten (z.B. Elias 1981). Erst die Bewertung des vorangegangenen Erlebnisses – egal ob sportlich oder sexuell – als etwas Gewinnbringendes wirke positiv auf die Hormonproduktion: „*one’s mental state following coitus could ... be something like that of a winner*“ (Dabbs & Mohammed 1992, S. 196).

### 1.3.7.2 Fazit

Die eben dargestellten Ergebnisse aus dem Bereich der Sexualität machen deutlich, dass menschliches Verhalten in keinem eindeutigen und engen Bezug zu Hormonwerten in dem Sinne steht, dass ein hoher oder niedriger Testosteronspiegel bestimmte Handlungen oder Stimmungen direkt bedingt. Hormone können nur die Wahrscheinlichkeit erhöhen oder erniedrigen, dass einzelne Verhaltensweisen gezeigt werden, und auch nur wenn ganz bestimmte Reize gegeben sind (Christiansen 1998). Psychische, soziale und kulturelle Faktoren erklären deshalb sicherlich mehr Unterschiede in unserem Verhalten als hormonelle Einflüsse. So schreibt Sapolsky (1999, S. 342): „*our behavioral biology is usually meaningless outside the context of social factors and environments in which it occurs.*“

Das bedeutet nicht, dass Hormone keinerlei Wirkung entfalten, sondern dass psychoendokrinologische Untersuchungen immer nur Licht bringen können in einen Teil des sehr komplexen Systems wechselseitiger Abhängigkeit und Einflussnahme zwischen verschiedenen Hormonen, Kognition, Emotion, Verhalten und zahlreichen exogenen Variablen. Vor diesem Hintergrund darf es nicht verwundern, wenn einige Studien sogar zu widersprüchlichen Resultaten kommen, z.B. hinsichtlich des Effektes physiologischer Testosteronkonzentrationen auf das männliche Sexualverhalten (siehe oben).

Von Ellis (1982) stammt das sogenannte *threshold concept*. Danach zeigen sich signifikante Korrelationen zwischen Androgenen und Verhalten nur unterhalb eines sehr geringen Schwellenwertes. Da die meisten Männer dieses Minimum auch in den Fluktuationen ihrer Hormonwerte bei weitem überschreiten, habe die Androgenmenge keinen oder nur einen sehr geringen Effekt auf das männliche Verhalten (siehe oben: „Alles-Oder-Nichts-Phänomen“ nach Wuttke (1989)). Dagegen bleibt die Testosteronkonzentration weiblicher Individuen oftmals unterhalb des Schwellenwertes und Änderungen der zirkulierenden Androgenmenge würden bei Frauen deshalb deutlicher mit dem Verhalten korrelieren als bei Männern. Möglicherweise lassen die Ergebnisse unserer eigenen Untersuchung Rückschlüsse auf diese Hypothese zu.

Betont werden sollte außerdem, dass die Testosteronkonzentration – lässt man die Verhaltens-organisierenden Effekte der ersten Schwangerschaftsmonate einmal außer Acht – im Allgemeinen eher das Resultat, denn die Ursache sozialer Interaktion und subjektiver Bewertungen darstellt (Birbaumer & Schmidt 1996). Dies wird im folgenden Kapitel deutlich, in dem die Auswirkungen von Stress auf die menschliche Reproduktionsphysiologie, insbesondere den Testosteronspiegel, dargestellt werden.

#### **1.4 Stress und Reproduktion**

Allen bisher angesprochenen Aspekten der physiologischen Stressantwort (Kapitel 1.2) ist das Prinzip gemeinsam, kurzzeitig energetische und kognitive Ressourcen auf die Bewältigung des akuten Notstandes zu konzentrieren und damit zwangsläufig von langfristigen Auf-, Umbau- und Speicherprozessen abzuziehen. Diese Folgerichtigkeit der Stressantwort trifft insbesondere auf einen Bereich zu, der als „optimistischer Langzeitmechanismus“ (Birbaumer & Schmidt 1996; S. 95) mit besonders hohen Kosten für das Individuum verbunden ist: die Reproduktion. Sapolsky drückt es folgendermaßen aus: *„reproduction is certainly one of the most expensive, optimistic things you can do with your body (especially if you are female), and it simply cannot be of high priority when you are sprinting for your life“* (Sapolsky 1992, S. 294). Gray (1987) spricht sogar von der Gegensätzlichkeit von Angst und Sex (*antagonism of fear and sex*). Das von Wasser formulierte *Adaptive Reproductive Failure Model* (Wasser 1999) nimmt auf diesen Anpassungswert stressbedingter Fertilitätsstörungen Bezug. Der Autor führt die hohe Rate von Fehlschlägen in der Fortpflanzung von Säugetieren insgesamt auf das bei dieser Tiergruppe sehr große Investment in Nachkommen zurück. Je höher die Kosten der eigenen Reproduktion, desto schwerer können Verluste ersetzt werden. Diese sollten demnach vermieden oder zumindest möglichst gering gehalten werden. Das Prinzip lässt sich auch innerhalb einer Art weiterverfolgen, wenn sich die Geschlechter in ihrem Investment in die gemeinsamen Nachkommen unterscheiden. Normalerweise übersteigt bei Säugetieren das weibliche Investment das männliche bei weitem: selbst wenn das Männchen sich an der Aufzucht der Jungen beteiligt, trägt ausschließlich das Weibchen die Kosten von Gestation und Laktation. Wasser (1999) vermutet deshalb, dass die Verbindung von Stress und einer eingeschränkten Reproduktionsfähigkeit im weiblichen Geschlecht noch stringenter sein sollte als im männlichen.

Die Beeinträchtigungen der reproduktiven Funktionen durch Stress können auf unterschiedlichen Wegen erfolgen und über zentralnervöse, autonome, endokrinologische und immunologische Veränderungen vermittelt werden (Strauß 1991). Des Weiteren sei hier noch erwähnt, dass belastende Ereignisse auch über Verhaltensänderungen der betroffenen Individuen Einfluss nehmen können. Dies ist natürlich vor allem beim Menschen der Fall, so z.B. durch Verschiebungen von Ernährungsgewohnheiten oder Aktivitätsphasen, sowie vermehrtes Rauchen oder Drogenkonsum (Schweiger & Pirke 1999). Als extremes Beispiel hierfür kann auch Anorexia nervosa gelten, eine Krankheit, die häufig in schwierigen Lebensphasen auftritt, und in allen Fällen mit einem Aussetzen der Fortpflanzungsfähigkeit einhergeht. Die Zyklusstörungen von Sportlerinnen sehen Schweiger und Pirke (1999) außerdem als Resultat einer Interaktion von subjektivem Stress und Ernährungsverhalten.

Oftmals resultiert die Einschränkung von Libido und Fertilität aus einem komplexen Zusammenspiel verschiedener hormoneller Systeme, in dem die Kausalität nicht immer eindeutig bestimmbar ist. Die Hemmung der reproduktiven Achse kann zum einen auf allen ihren Ebenen erfolgen, also sowohl direkt am Hypothalamus, als auch an der Hypophyse oder den Gonaden (Stratakis & Chrousos 1995), und zum anderen durch sehr unterschiedliche Faktoren bedingt werden. Dazu vermutet Sapolsky „*that so many mechanisms are needed to suppress reproduction during a stressor because the basic reproductive physiology is so robust*“ (Sapolsky 1992, S. 300).

#### **1.4.1 Stress und Reproduktion: männliches Geschlecht**

Es gibt zahlreiche Hinweise für eine Beeinträchtigung der männlichen Reproduktionsfähigkeit durch Stress (z.B. Frajese et al. 1989; Nilsson et al. 1995). Die stressbedingte Verschiebung des autonomen Nervensystems von einem parasympathischen zu einem eher sympathischen Erregungsprofil beeinträchtigt etwa die Fähigkeit zu normaler Erektion und Ejakulation (Sapolsky 1999). Neben dieser Störung der reproduktiven Physiologie auf neuronalem Wege ist für Männer allerdings ein Absinken des Testosteronspiegels wichtigster Stressindikator, und entsprechend der Wirkung des Hormons (Kapitel 1.3.3 und 1.3.7.1) lässt sich dieses Phänomen mit Fertilitätsproblemen in Verbindung bringen. Fallende Testosteronwerte beobachtet man bei länger andauerndem oder extremem körperlichen Stress wie Ausdauersport oder Militärtraining (Bernton et al. 1985; Hackney 2000; Opstad 1992), aber auch nach operativen Eingriffen oder bei schwerer Krankheit (Matsumoto et al. 1970; Reincke et al. 1995) und bei eher kognitiven Anforderungen wie

dem Fahren eines LKWs und dem Steuern eines Kampfflugzeuges (Cullen et al. 1978; Leedy & Wilson 1985), sowie bei emotionalen Belastungen wie dem Betrachten eines Videos über eine Zahnoperation (Hellhammer et al. 1985). Auch Alltagsstress wie Spannungen am Arbeitsplatz oder eine Nacht ohne Schlaf führen zu einem gesunkenen Testosteronspiegel (Nilsson et al. 1995; Cortés-Gallegos et al. 1983). Und schon die Antizipation eines belastenden Ereignisses, wie ein bevorstehender Fallschirmsprung (Davidson et al. 1978) oder ein 250 km-Überlebensmarsch (Gatti et al. 1992), wirkt sich negativ auf die Testosteronverfügbarkeit aus.

Einige Studien haben sich außerdem mit der Identifizierung kognitiver Variablen beschäftigt, die sich mit dem Ausmaß der stressbedingten Testosteronwertänderung in Verbindung bringen lassen. Verschiedene Untersuchungen bestätigen eine negative Korrelation zwischen Maßen der Ängstlichkeit und dem individuellen Testosteronspiegel unter Stress (Ehrenkranz et al. 1974; Hubert 1990). Eine solche ergab sich auch bei der Antizipation einer belastenden Aufgabe (20 Minuten Radfahren auf einem Ergometer): die Testosteronwerte der ängstlichen Männer lagen unter denen der weniger ängstlichen (Diamond et al. 1989).

Die Frage, welche Mechanismen die Änderung der zirkulierenden Testosteronmenge bedingen, ist bis heute ungeklärt (Christiansen 2001). Die Konzentration eines Hormons ist eine Funktion seiner Produktions- und Sekretionsrate, der Hormonmenge, die die Zirkulation verlässt (*metabolic clearance*) und allgemein des Plasmavolumens (Hackney 2000). Durch den letztgenannten Faktor können allein durch Verdünnungs- oder Konzentrationseffekte Änderungen der Hormonkonzentration entstehen, ohne dass die tatsächlich vorhandene Menge an Testosteron gesunken oder gestiegen ist. Zudem sollte beachtet werden, dass lediglich Veränderungen der Menge an freiem Testosteron und nicht Schwankungen des Gesamttestosterons per se physiologische Auswirkungen haben. Für den Anteil an freiem Testosteron ist neben der Sekretionsrate des Hormons also auch die Verfügbarkeit der Trägereiweiße wie des SHGB entscheidend. Rosner (1991) führt Stress als einen der Faktoren an, die eine Erhöhung der SHGB-Konzentration bedingen. Dies kann – bleibt eine kompensatorische Regulation der Hormonbereitstellung aus – zu einem Rückgang des biologisch aktiven Testosterons führen, ohne dass tatsächlich weniger Testosteron gebildet wird.

Das Absinken der Testosteronkonzentration durch längere sportliche Betätigungen kann mit einem gesteigerten extrahepatischen Stoffwechsel erklärt werden, den die gonadale Testosteronproduktion nicht kompensieren kann (Christiansen 1999). An dieser Stelle sei

erwähnt, dass Sportaktivitäten von kürzerer Dauer zu einem vorübergehenden, im Vergleich zu dem bisher Geschilderten widersprüchlich erscheinenden Anstieg der Testosteronmenge führen (Cumming et al. 1986). Dieser gründet sich auf die zu Gunsten des erhöhten Bedarfs von Haut- und Muskelgewebe gedrosselte Leberdurchblutung und den dadurch gesenkten hepatischen Testosteronmetabolismus (Cadoux-Hudson et al. 1985). Wird das Training länger als zwei Stunden fortgesetzt, stellt sich allerdings ein Rückgang des Testosteronspiegels um 25 bis 50% ein, dessen Ausgleich bis zu drei Tage in Anspruch nehmen kann (Hackney 1996).

Hackney (2000) weist darauf hin, dass durch Catecholamine und Cortisol vermittelte Veränderungen von Vasokonstriktion und –dilation die testikuläre Blutversorgung und damit die Sekretion von Testosteron beeinflussen. Auf die stressbedingte allgemeine Einschränkung des Blutflusses in die Peripherie, zu der auch die Hoden zu rechnen sind, lässt sich so die direkte Hemmung der gonadalen Steroidgenese zurückführen (Alonso-Uriarte et al. 1991; Levine et al. 1989).

Oftmals scheint aber doch tatsächlich ein endokrin gesteuerter Rückgang der Hormonproduktion für den gesunkenen Hormonspiegel verantwortlich zu sein. Insbesondere bei psychischen und psychosomatischen Belastungen tritt eine Stressreaktion des gesamten Hypothalamus-Hypophysen-Systems auf, denn neben einem Abfallen des Testosteronspiegels sinken häufig auch die Gonadotropinkonzentrationen (z.B. Carstensen et al. 1973; Opstad 1992). Faktoren, die inhibierend auf die Testosteronsynthese wirken, sind z.B. CRH, Prolaktin, Dopamin, Melatonin, Progesteron,  $\beta$ -Endorphine und Serotonin. Sie hemmen entweder die GnRH-Neurone des Hypothalamus oder die Ausschüttung der Gonadotropine im Hypophysenvorderlappen oder die hormonproduzierenden Zellen der Gonaden oder gleichermaßen alle drei Strukturen (Cameron 2000; Cumming et al. 1983; Elias & Wilson 1993; Ferin 2000; Negro-Vilar 1993; Sapolsky 1992; Schweiger & Pirke 1999).

Einige Ergebnisse sprechen dafür, dass die stressbedingte Aktivierung der Hypophysen-Nebennierenachse (HPA) gleichzeitig automatisch eine Hemmung der reproduktiven Achse (HPG) bedingt. So verlangsamt Cortisol den GnRH-Pulsgenerator (Negro-Vilar 1993). Glukokortikoide führen außerdem zu einer verminderten Sensibilität der Gonadotropine für GnRH (Sapolsky 1992) und reduzieren die Anzahl der LH-Rezeptoren an den Leydigzellen der Hoden (Cumming et al. 1983). Auch für das zum HPA-System gehörende Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH) sind inhibierende Effekte vor allem auf Ebene von Hypothalamus und Hypophyse nachgewiesen (Cameron 2000; Ferin 2000;

Negro-Vilar 1993; Sapolsky 1992; Schenker et al. 1992). Daraus resultiert ein Absinken der Testosteronkonzentration, so dass die Produktion von Spermien nur noch eingeschränkt möglich ist (Sapolsky 1992). Des Weiteren sprechen Angeli et al. (1989) davon, dass Cortisol maßgeblich an der Regulierung des circadianen Rhythmus der Testosteronproduktion beteiligt sei und dass außerdem die Art des Androgenprofils über den Tag die sexuellen Funktionen im männlichen Geschlecht beeinflusse.

Bei genaueren Untersuchungen stellte sich allerdings heraus, dass die Hypothese, der Rückgang der Geschlechtshormone unter Stress werde durch hohe Cortisolwerte verursacht, keineswegs aufrechterhalten werden kann. So berichten Davidson et al. (1978) bei ihren männlichen Probanden zwar von einer gesunkenen Testosteronkonzentration im Vorfeld ihres ersten Fallschirmsprunges. Doch obwohl sich im Mittel auch ein gesteigerter Cortisolwert nachweisen ließ (Levine 1978), ergab sich keine individuelle Korrelation zwischen den beiden Hormonen. Ebenso erwies sich die niedrigere Testosteronkonzentration von Kampffliegern gegenüber denen der eindeutig weniger belasteten Crew eines Transportflugzeuges als unabhängig von ihren Cortisolwerten, die sich in den Gruppen z.T. überhaupt nicht unterschieden (Leedy & Wilson 1985). Insbesondere zeigte sich keine antizipatorische Änderung des Cortisolspiegels im Vorfeld des Fluges. Auch Francis (1981) konnte Männer, die sich – ermittelt aus Befragungen - durch hohen psychologischen Stress charakterisieren ließen, zwar durch eine geringere Testosteronkonzentration von solchen mit einem niedrigeren Stressniveau differenzieren; die Cortisolwerte der beiden Gruppen waren aber nahezu identisch.

Bei einer psychoendokrinen Studie an Nichtschwimmern, die beim Militär einen Eingangsschwimmtest absolvieren mussten, ergab eine Faktorenanalyse drei voneinander unabhängige Faktoren, die als Catecholamin-, Cortisol- und Testosteronfaktor benannt wurden (Vaernes et al. 1982). Dieses Ergebnis erbrachte auch die statistische Analyse der Hormonreaktionen auf einen Fallschirmsprung (Ellertson et al. 1978; Levine et al. 1989). Nach Cameron (2000) können Corticosteroide die GnRH-Sekretion nur hemmen, wenn ihre Konzentration über mehrere Wochen erhöht ist. Er sieht keinerlei Beweise dafür, dass die Aktivierung der adrenalen die Unterdrückung der reproduktiven Achse tatsächlich auslöse (Cameron 2000). Die Aussagekraft der zahlreichen Tierexperimente, in denen die Gabe von Komponenten des HPA-Systems (CRH, ACTH oder Cortisol) regelmäßig eine Hemmung der Hypophysen-Gonaden-Achse auslöste (Übersicht in Ferin 1999), stellt Ferin (1999) wegen der supraphysiologischen Konzentrationen der verabreichten Hormone in Frage.

Durch die separate Regulierung von Glukokortikoiden und Androgenen unter Stress erhalten Studien wie die vorliegende, deren Fokus auf der Stressreaktion des Testosterons liegt, ihre Berechtigung.

Wie schon erläutert, zeigen sich deutliche Zusammenhänge zwischen Testosteron und dem männlichen Sexualverhalten offensichtlich erst, wenn eine kritische Mindestkonzentration unterschritten wird (Kapitel 1.3.7.1). Allerdings ist es nicht entscheidend, dass die stressbedingte Änderung des Hormonwertes immer derart ausfällt, dass die männliche Reproduktionsfähigkeit tatsächlich beeinträchtigt wird. Die Untersuchung der Auswirkungen von Belastung auf den Testosteronspiegel ist auch innerhalb physiologischer Hormonkonzentrationen möglich, da der zu Grunde liegende evolutionäre Mechanismus (Stress – Absinken der Testosteronkonzentration) auch ohne seine extremen Konsequenzen (Fertilitätseinbußen) zu beobachten sein wird.

#### **1.4.2 Stress und Reproduktion: weibliches Geschlecht**

Noch vielfältiger als bei Männern sind die Auswirkungen von Stress auf die reproduktiven Funktionen bei Frauen. Strauß (1991) weist darauf hin, dass äußere Reize, das heißt „Stressreize im weitesten Sinne“ (Strauß 1991, S. 143), auf alle für die Fertilität wichtigen Aspekte der weiblichen Physiologie Einfluss nehmen können. Die stressbedingte Unterdrückung der Fortpflanzung kann durch eine Verhinderung der Konzeption erfolgen, indem z.B. eine verzögerte Menarche oder Zyklus- und Ovulationsstörungen die Bereitstellung befruchtungsfähiger Eizellen hemmen. Des Weiteren können nach erfolgter Befruchtung strukturelle Veränderungen des Endometriums die Einnistung der Zygote erschweren und Fehl- oder Frühgeburten den normalen Schwangerschaftsablauf unterbrechen. Gerade im ersten Schwangerschaftstrimester, in dem die Stressbelastung der werdenden Mutter am höchsten eingeschätzt wird, ist auch die Wahrscheinlichkeit eines Aborts am größten. Barnea und Tal (1991) stellen die Hypothese eines kausalen Zusammenhangs zwischen beiden Phänomenen auf. Postnatal kann das Überleben des Nachwuchses durch ein geringes Geburtsgewicht oder eine eingeschränkte mütterliche Versorgung bis hin zum Infantizid beeinträchtigt werden.

Einen Hinweis auf die verheerenden Konsequenzen, die Stress auf die weibliche Reproduktionsfähigkeit haben kann, liefern Untersuchungen an Patientinnen, die wegen Unfruchtbarkeit einen Arzt konsultieren. Zwar zitiert Strauß (1991) medizinische Studien, die die Häufigkeit psychisch bedingter Unfruchtbarkeit – darunter auch die stress-induzierte – mit lediglich fünf bis sechs Prozent der Sterilitätsfälle beziffern. Allerdings ist

anzumerken, dass die gesondert aufgeführten organischen Ursachen, darunter an erster Stelle endokrine Störungen, keinesfalls den psychischen gegenüber zu stellen sind, sondern häufig ebenfalls eine psychische Genese haben: „*psychological influences are among the most potent natural stimuli which affect the regulation of endocrine function and the reproductive system in particular*“ (Barnea & Tal 1991, S. 16). So vertreten andere Autoren (zitiert nach Strauß 1991) die Auffassung, dass bei Existenz potentiell funktionsfähiger Fortpflanzungsorgane jede Sterilität psychosomatischer Natur sei. Brockhausen (1990) bezeichnet die hypothalamische Amenorrhoe denn auch als „Notstandsamenorrhoe“: eine Schutzfunktion des Körpers, um in Belastungssituationen Energie zu sparen. Stress und Infertilität bestehen nebeneinander und beeinflussen sich wechselseitig: so kann Stress Unfruchtbarkeit bedingen, allerdings auch schon bestehende Fertilitätsprobleme verschlimmern (Hars 2001; Schenker et al. 1992).

Sterilität, die Frauen mit unerfülltem Kinderwunsch dazu veranlasst, einen Spezialisten aufzusuchen, ist sicher ein extremer Aspekt der Auswirkungen von Stress auf die weibliche Reproduktionsphysiologie. Dennoch lassen sich an diesen pathologischen Fällen allgemeine Mechanismen aufzeigen, die sicher auch kurzzeitig zu einer Minderung der Fruchtbarkeit führen, ohne dass es den Betroffenen bewusst wird: „*although a stress may be insufficient to produce amenorrhea, it may interfere with the normal cycle in subtle ways and thereby potentially affect normal fertility*“ (Ferin 1999, S. 722).

Eines der vielen Phänomene, die bei Frauen unter Stress beobachtet werden können, ist ein veränderter Testosteronspiegel. Werden die Testosteronwerte von Frauen mit unterschiedlicher Stressbelastung verglichen, zeigen sich häufig höhere Konzentrationen dieses Hormons bei stärker gestressten Personen. So wurde bei Pilotinnen, die zweifellos einen sehr belastenden und fordernden Beruf ausüben, ein höherer Testosteronspiegel gemessenen als bei Angehörigen des Bodenpersonals (Dongyun & Yumin 1990). Auch in einer Studie stillender Mütter tendierten diejenigen zu höheren Androgenkonzentrationen, die über ein größeres Maß an psychosozialen Stress berichteten (Fertmann 1991). Die Arbeitsgruppe um Demyttenaere verglich die Hormonwerte hoch- und niedriggestuft eingestufter Frauen und fand bei ersteren ebenfalls größere Mengen Testosteron (Demyttenaere et al 1989). Hochhängstliche neigen verstärkt dazu, Ereignisse als Belastungen wahrzunehmen, zeigen deswegen häufiger Stressreaktionen und sind deshalb subjektiv gesehen gestresster als Niedriggestigliche (Laux et al. 1981). Einen weiteren Hinweis auf den Zusammenhang von Stress und hohen Testosteronwerten liefern intraindividuelle Vergleiche. Cruess et al. (2001) stellten bei genau den Brustkrebspatientinnen

ein Absinken des Testosteronwertes fest, die an einer Stressmanagement-Intervention teilgenommen hatten und ihre Krankheit jetzt mit positiveren Attributionen und weniger Stress assoziierten. Und auch die Studentinnen in der Studie von Olaf Hars reagierten auf die Belastung einer bevorstehenden Klausur im Durchschnitt mit einem Anstieg des Testosteronspiegels. Einen weiteren Hinweis auf die geschlechtsspezifische Änderung der Konzentration an Testosteron unter Stress liefert eine Untersuchung junger Sportlerinnen. Anders als bei männlichen Ausdauersportlern (siehe Kapitel 1.4.1) wurde bei ihnen nach einem Langstreckenlauf ein höherer Hormonwert gemessen (De Créé et al. 1990).

Auch bei Frauen finden sich Verbindungen zwischen dem Ausmaß der stressbedingten Testosteronschwankungen und dem individuellen Umgang mit Belastungen. Denn gerade diejenigen stillenden Frauen der oben angeführten Studie, die zu depressivem und resignierendem Bewältigungsverhalten neigten, gaben vermehrten psychosozialen Stress an (Fertmann 1991); ein Ergebnis, das die Spekulation zulässt, nicht eine objektiv größere Stressbelastung kennzeichne Frauen mit einem hohen Testosteronwert, sondern deren wenig effektive Art, alltäglichen Herausforderungen zu begegnen. Auch bei Studentinnen, die alle dieselbe Prüfung zu absolvieren hatten und also einem objektiv gleichen Stressor ausgesetzt waren, zeigten sich erhebliche interindividuelle Differenzen in Richtung und Ausmaß der Testosteronänderung zwischen Kontroll- und Stresstag. Unter den Frauen, deren Testosteronkonzentration am Morgen der Klausur um mehr als 20% über der eines relativ stressfreien Tages lag und die deswegen eindeutig als gestresst klassifiziert werden konnten, fanden sich signifikant häufiger Verarbeitungsstrategien, die als eher ungünstig gelten (Hars 1997).

Hohe Androgenkonzentrationen gehen im weiblichen Körper je nach ihrer Dauer mit Störungen der reproduktiven Funktionen bis hin zu einem zeitweisen Verlust der Fortpflanzungsfähigkeit einher. Ebenso beobachten lassen sich die anabolen Wirkungen des Testosterons wie eine Stimulation der Knochenmarkstammzellen und der Aufbau von Muskelmasse, sowie im Extremfall Androgenisierungserscheinungen: Behaarungs- und Fettverteilungsmuster vermännlichen und die Stimmlage sinkt (Leidenberger 1998).

Campbell und Ellison (1992) konnten anovulatorische von ovulatorischen Zyklen anhand des Testosteronprofils unterscheiden. Ein Übermaß an Testosteron wirkt sich offensichtlich vor allem in der ersten Zyklushälfte negativ aus, indem es die Entwicklung des Follikels hemmt. Dementsprechend verlängert sich die Follikelphase und der zur Mitte des Zyklus zu beobachtende Testosteronpeak verschiebt sich im anovulatorischen

Zyklus um durchschnittlich zwei Tage nach hinten. Dass es sich bei anovulatorischen Zyklen um ein weit verbreitetes, wenn auch oft unbemerktes Phänomen handelt, beweist ihre Häufigkeit von 36% unter den betrachteten Frauen. Dabei bestand die Stichprobe nur aus gesunden, normalgewichtigen, gynäkologisch unauffälligen Personen, die alle über regelmäßige Zyklen berichteten. Findet trotz der hemmenden Wirkung des Testosterons ein Eisprung statt, besteht häufig eine Gelbkörperunterfunktion, die das Überleben des Eis mindert.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass Hyperandrogenämie auch in Folge von Tumoren, Übergewicht oder genetisch bedingten Enzymdefekten in der Hormonsynthese auftreten kann. Allerdings lagen bei 84,2% der 553 Patientinnen der Hormonsprechstunde der Universität Heidelberg die Ursachen der Androgenisierung eben nicht in solchen oder anderen organischen Pathologien, sondern blieben in ihrer Ätiologie ungeklärt (Runnebaum und Rabe 1994). Dies ermöglicht einen Rückschluss auf den großen Einfluss den Stress – körperlicher wie psychischer – auf den weiblichen Androgenhaushalt hat.

Über den Mechanismus, durch den Belastungen den Testosteronspiegel einer Frau ansteigen lassen, ist wenig bekannt. Schweiger und Pirke (1999) berichten, dass die vermehrte Ausschüttung androgener Nebennierenrindensteroiden, die das androgenitale Syndrom kennzeichnet, bei leichteren Störungen auf eine exzessive, z.B. stressbedingte Stimulation der Nebenniere zurückzuführen sei. Auch Runnebaum und Rabe (1994) geben als eine Ursache nichttumorbedingter adrener Androgenhypersekretion chronischen Stress an. Allerdings kann Stress über eine Beeinflussung der Hypophysen-Gonaden-Achse auch den ovariellen Hormonhaushalt verändern. Nach Barnea und Tal (1991) sind stressbedingte Fertilitätseinbußen in allen Fällen von einer Änderung der hypophysären Gonadotropinpulsatilität verschiedenen Ausmaßes begleitet, und dies kann die Arbeitsteilung zwischen Theka- und Granulosazellschicht beeinträchtigen (Leidenberger 1998). Folge wäre ein Missverhältnis zwischen der ovariellen Testosteronsekretion und der Konversion dieses Hormons in Östrogen. In der Tat ist unter Stress ebenfalls ein Absinken von Östrogen- und Progesteronspiegel festgestellt worden (Bing-You & Spratt 1992; Sapolsky 1992). Dieses Phänomen an sich stört auch ohne direkten Einfluss eines erhöhten Testosteronspiegels die Bildung befruchtungsfähiger Eizellen bzw. die normale Einnistung der Zygote.

Für die vorliegende Untersuchung ist es allerdings unerheblich, wie die Wahrnehmung oder Antizipation einer belastenden Situation zu einem Anstieg der Konzentration an Testosteron bzw. freiem Testosteron bei Frauen führt. Ebenso erfordert die Überprüfung

der Hypothesen nicht, dass ein erhöhter Testosteronwert der einzige Mechanismus ist, den die Evolution herausgebildet hat, um die weibliche Reproduktionsfähigkeit unter Stress zu mindern. Denn sollte die kausale Kette Stress – Testosteronanstieg – Fertilitätsrückgang auch nicht in allen Fällen gegeben sein, so bleibt ein erhöhter Testosteronwert dennoch ein wesentliches Merkmal gestresster Frauen, dessen Zusammenhang mit individuellem Verhalten und Persönlichkeit noch wenig untersucht ist.

## 1.5 Hypothesen

In der Einleitung sind theoretische Überlegungen und empirische Befunde zum Zusammenhang von Stress und Testosteron dargestellt worden. Im Folgenden werden die daraus abgeleiteten Hypothesen formuliert, deren Prüfung die vorliegende Untersuchung dient.

Die Nullhypothese ( $H_0$ ) nimmt jeweils an, dass in beiden Geschlechtern keinerlei Auswirkungen einer bevorstehenden Belastungssituation auf den Testosteronspiegel zu beobachten sind, die sich in Beziehung zu dem individuellen Umgang mit einem Stressor (bevorzugte Stressverarbeitungsstrategien) und anderen Persönlichkeitseigenschaften bzw. Verhaltensdispositionen (Geschlechtsrollenidentität, Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen, Ängstlichkeit) bringen lassen.

Die zugehörigen Arbeitshypothesen ( $H_1$ ) lassen sich dagegen wie folgt formulieren.

Diese erste Hypothese unterstellt der Stressreaktion des Testosterons den evolutionären Anpassungswert, die Reproduktionsfähigkeit unter ungünstigen Bedingungen einzuschränken und so eine Verschwendung von Ressourcen einzuschränken. Dieser Mechanismus besteht im männlichen Geschlecht über einen gesunkenen Testosteronspiegel und im weiblichen über einen gestiegenen.

**1.  $H_1$ :** Psychische Belastungen (in diesem Fall Prüfungen im Universitätskontext: Klausuren oder Kolloquien) führen antizipatorisch zu einer nachweisbaren Änderung des Testosteronspiegels, deren Richtung geschlechtsspezifisch ist:

Bei Männern sinkt der Testosteronwert bei Antizipation psychischer Belastung im Mittel ab. Bei Frauen steigt der Testosteronwert bei Antizipation psychischer Belastung im Mittel an.

Da Stress und die beobachtbaren Reaktionen erst aus der Bewertung von Situation und Bewältigungsmöglichkeiten entstehen und diese Interpretation von Person zu Person differieren wird, schließt sich an die Vorhersage zur Art der hormonellen Stressreaktion des Testosterons die zu ihrem Ausmaß an.

**2. H<sub>1</sub>:** Es lassen sich individuelle Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion feststellen.

Der Bewertungsprozess macht einen kognitiven Vorgang aus, der nicht zufällig erfolgt, sondern mit den Eigenschaften, Vorstellungen und Zielen einer Person verbunden ist. Dementsprechend lassen sich diese Größen auch mit dem Ausmaß der Stressreaktion in Beziehung setzen.

**3. H<sub>1</sub>:** Die individuellen Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion lassen sich auf diverse kognitive Moderatorvariablen zurückführen.

Außerdem soll untersucht werden, ob sich auch unter normalen, als stressfrei eingeschätzten Bedingungen Zusammenhänge der erhobenen kognitiven Variablen zum Testosteronwert von Frauen und Männern ergeben.

Des Weiteren wird erwartet, dass die verschiedenen am Stressprozess beteiligten psychologischen Größen, die in dieser Studie erfasst werden (Geschlechtsrollenidentität, Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen, Ängstlichkeit und Stressverarbeitung), auch untereinander in Beziehung gebracht werden können.

## **2. Material und Methode**

### **2.1 Untersuchungsdesign**

Der Versuchsplan dieser Studie lehnt sich weitgehend an die in diesem Bereich schon bestehende Diplomarbeit von Hars (1997) an, wird aber um wichtige Aspekte erweitert, die in der ursprünglichen Untersuchung keine Berücksichtigung fanden.

Als Stressor fungierte eine Universitätsprüfung (Klausur bzw. Kolloquium), die zum Ende einer einsemestrigen Veranstaltung zu absolvieren war. Die Prüfungsleistung entschied dabei über die Bescheinigung einer erfolgreichen Kursteilnahme. Da die Veranstaltung Bestandteil der Studienordnung und ein Kriterium zur Vordiplomzulassung ist, war ein Bestehen der Prüfung äußerst wichtig. In einigen Fällen war bei ungenügender Leistung eine mündliche Nachprüfung möglich. Meist konnte die Klausur aber erst im darauffolgenden Semester wiederholt werden.

Die Datenaufnahme wurde von Januar 2002 bis Juli 2003 in folgenden Kursen der Biologischen Fakultät der Universität Hamburg durchgeführt: „Tierphysiologie“, „Biostatistik“, „Humanbiologische Übungen“ und „Einführung in die Psychobiologie“.

#### **2.1.1 Durchführung**

Die teilnehmenden Studierenden wurden direkt in ihren Veranstaltungen geworben. Dazu erhielten sie eine zehnminütige Einführung über Hintergründe und Ziele der Untersuchung, sowie Informationen zu deren Ablauf. Danach bestand die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Jede/r, die bzw. der sich zur Mitarbeit bereit erklärte, erhielt zwei mit einer Markierung der Mindestmenge versehene Probenröhrchen (5 ml), zwei Klebeetiketten zu deren Beschriftung, Instruktionen zur Entnahme von Speichelproben (Anhang A), sowie diverse Fragebögen (siehe unten). Außerdem waren die Informationen zur Studie noch einmal schriftlich dargestellt (Anhang B). Die Probanden wurden ausdrücklich gebeten, sich bei Unklarheiten oder anderen Fragen unter der angegebenen Adresse an den Versuchsleiter zu wenden.

Um die Auswirkungen von Stressantizipation auf die Speicheltestosteronkonzentration zu untersuchen, ist es nicht ausreichend, für jede Person lediglich den Hormonspiegel unter Belastungsbedingungen zu erheben. Da es keine absoluten Normwerte gibt, muss jeweils ein individueller Kontrolltestosteronwert bestimmt werden, zu dem dann der Stresswert in Beziehung gesetzt werden kann. Etwa vier Wochen vor der Klausur erbrachten die Versuchspersonen morgens an zwei für sie relativ stressfreien Tagen jeweils

eine Speichelprobe. Dazu erhielten sie detaillierte Instruktionen (Anhang A). Insgesamt sollten kranke Personen von einer Teilnahme absehen. Wegen der Tagesrhythmik der Hormonkonzentration (Kapitel 1.3.6) musste die Speichelentnahme (auch am Prüfungstag) immer zur gleichen Tageszeit stattfinden. Da die Reliabilität von Testosteronmessungen für Männer im Tagesverlauf absinkt (Dabbs 1990b), wurden die Probanden/-innen gebeten, die Probe morgens bis 9 Uhr 30 zu erbringen. Außerdem waren sie angewiesen, ab dem Nachmittag vor der Speichelabgabe auf Alkohol (Kapitel 1.3.6) und Geschlechtsverkehr (Kapitel 1.3.7.1) zu verzichten und sich am Morgen direkt vor der Probenentnahme nicht außerordentlich körperlich anzustrengen (z.B. Jogging, Fitnesstraining). Die Teilnehmer/-innen wurden gebeten, sich allgemein in Hinblick auf Essen, Schlafen, Arbeit und Freizeit wie gewöhnlich zu verhalten und die Speichelabgabe ansonsten auf einen der folgenden Tage zu verschieben. Wie von anderen Autoren empfohlen, sollte der Mund vor der Speichelabgabe gründlich mit Wasser ausgespült werden (Vermeidung von Blutkontamination; Ellison 1988) und eine Lagerung der Proben bei möglichst niedrigen Temperaturen (Kühlschrank oder Tiefkühlfach) erfolgen (Granger et al. 1999).

In der auf diesem Gebiet durchgeführten Diplomarbeitsstudie wurde die Bestimmung des Basistestosteronwertes lediglich auf Grundlage einer einzigen Speichelprobe vorgenommen (Hars 1997). Die Analyse zweier Proben mit anschließender Mittelung der Einzelkonzentrationen liefert wegen der vielfältigen intern und extern bedingten Hormonschwankungen (Kapitel 1.3.5) – einschließlich potentieller Messfehler – verlässlichere Ergebnisse (Dabbs 1990b). Der zusätzliche Aufwand an Arbeit und Kosten wurde deshalb in Kauf genommen.

Um die Bereitwilligkeit zum Mitmachen zu erhöhen, wurde im Laufe der Studie dazu übergegangen werden, die Teilnehmer/innen zu bitten, zumindest eine Probe zur Bestimmung des Basiswertes zu erbringen. Über die Hälfte der Studierenden lieferte dennoch den kompletten Probensatz von zwei Basiswerten und einem Stresswert ab.

Während der Speichelentnahme waren von den Probanden jeweils zwei Fragebögen auszufüllen: zum einen sollten Angaben zu Ereignissen des Vortages und akuten Belastungen gemacht werden (Kapitel 2.2.5), zum anderen mit Hilfe der Zustandsform des State-Trait-Anxiety-Inventory STAI (Kapitel 2.2.3) eine Beurteilung der momentanen Gefühlslage erfolgen. Letzteres bedeutet eine Neuerung gegenüber dem ursprünglichen Versuchsdesign (Hars 1997) und dient der Kontrolle, dass die Erhebung des Basiswertes tatsächlich unter relativ stressfreien Bedingungen stattfindet.

Jeder Proband erhielt außerdem eine Fragebogenbatterie, die folgende Inventare umfasste: das Bem Sex Role Inventory BSRI (Kapitel 2.2.1), den Stressverarbeitungsfragebogen SVF (Kapitel 2.2.4), die Eigenschaftsform des State-Trait-Anxiety-Inventory STAI (Kapitel 2.2.3) und den Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen FKK (Kapitel 2.2.2). In der bereits vorliegenden Diplomarbeit fand dagegen nur der Stressverarbeitungsfragebogen Verwendung (Hars 1997).

Die Speichelproben und die ausgefüllten Fragebögen wurden an einem der folgenden Kurstage wieder eingesammelt. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen erhielten dann ein weiteres Probenröhrchen für die Speichelprobe des Prüfungstages zusammen mit der Zustandsform des STAI und dem in Kapitel 2.2.6 beschriebenen Fragebogen. Der Fragebogen zur Erfassung der state-Angst sollte wiederum während der Speichelabgabe ausgefüllt werden. Dieses Material wurde im Anschluss an die Klausur eingesammelt.

Aus Gründen der Praktikabilität wurde den Studierenden das gesamte Versuchsmaterial (alle Fragebögen und drei Speichelröhrchen) in einigen Fällen auf einmal ausgehändigt und auch insgesamt erst nach der Prüfung eingesammelt. Unterschiede in der Rücklaufquote, die insgesamt bei etwa 30% lag, ergaben sich durch dieses abweichende Vorgehen nicht.

Um die Fragebögen sowie die Speichelproben von Kontroll- und Klausurtag einander zuordnen zu können, wurden die Versuchspersonen gebeten, sich ein individuelles Codewort auszudenken und dieses jeweils bei beiden Versuchsteilen mit anzugeben.

Die Teilnahme der Studierenden erfolgte freiwillig und ohne finanzielle Entlohnung. Auf Wunsch konnten die Probanden allerdings Rückmeldung über die eigenen Daten erhalten. Dazu war die email-Adresse anzugeben. Den Probanden wurden die Ergebnisse der Hormonmessungen und außerdem das Ausmaß der individuellen Stressreaktion des Testosterons mitgeteilt. Des Weiteren bekamen sie eine graphische Darstellung ihres Stressverarbeitungsprofils und des Anteils positiver und negativer Strategien in ihrem Bewältigungsverhalten. Daran schloss sich eine allgemeine Darstellung einiger (zum Zeitpunkt der Rückmeldung) vorläufiger Ergebnisse der gesamten Stichprobe an, die dem Einzelnen bei der Interpretation der eigenen Werte helfen sollte. In dem begleitenden Text wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass die Befunde sich jeweils auf die durchschnitt-

lichen Werte aller Probanden beziehen und nicht direkt der individuellen Diagnostik dienen können und sollen.

## **2.2 Fragebogeninstrumente**

Im Folgenden werden die in der Untersuchung eingesetzten Fragebogeninstrumente in Konzeption, Konstruktion und Auswertung besprochen.

### **2.2.1 Das Geschlechtsrolleninventar nach Bem (BSRI)**

Mit dem von Sandra Bem (1974) entwickelten Geschlechtsrolleninventar (Bem Sex-Role Inventory, BSRI) kann untersucht werden, in wie weit sich in der Selbstbeschreibung einer Person die gesellschaftlichen Vorstellungen über wünschenswerte männliche und weibliche Eigenschaften widerspiegeln. Damit erhebt der Fragebogen ein Maß der individuellen Geschlechtsrollenidentität und beleuchtet jenen Bereich der Persönlichkeit, der die Auffassung des Menschen von seiner eigenen Maskulinität bzw. Femininität beinhaltet. Dieses psychologische Geschlecht (englisch: *gender*) muss dabei nicht mit der biologischen Geschlechtsdefinition (englisch: *sex*) zusammenfallen. Anders als die traditionellen Ansätze zur Bestimmung der Geschlechtsrollenidentifizierung, die die Konstrukte Maskulinität und Femininität als Gegenpole einer einzigen Dimension auffassen – der Gegensatz einer weiblichen Antwort ist immer eine männliche und umgekehrt – liegt die theoretische Basis dieses Fragebogens im Konzept der psychischen Androgynität (Bem 1977). Danach können in einem Individuum gleichzeitig maskuline und feminine Eigenschaften vereinigt sein. Maskulinität und Femininität sind damit getrennte Variablen der Persönlichkeit, und die Geschlechtsrollenidentifizierung eines Individuums lässt sich durch zwei voneinander unabhängige Punkte auf den beiden Skalen beschreiben.

Eindeutig geschlechtsrollenorientierte Personen halten sich an die kulturellen Normen, welches Verhalten für Mann und Frau als angemessen gilt. Sie treten gemäß der für ihr Geschlecht erwünschten Rolle auf und unterdrücken Eigenschaften des anderen Geschlechts, verarbeiten die Informationen der Außenwelt nach diesem kognitiven Schema der Geschlechterpolarität und beurteilen danach auch das Verhalten anderer (Bem 1979). In der im BSRI geforderten Selbstbeschreibung differenzieren sie entsprechend stark zwischen maskulinen und femininen Attributen und erreichen in einer der beiden Dimensionen einen klar höheren Wert als in der anderen.

Androgyne Individuen zeigen in ihrem Verhalten dagegen keinerlei Einschränkung entlang der kulturellen Geschlechtergrenzen. Das bedeutet nicht, dass sie um solche Standards nicht wissen – Bem bezeichnet die männlich-weiblich Dichotomisierung als grundlegendes und also allen Mitgliedern bekanntes Ordnungsprinzip jeder Gesellschaft (Bem 1981) – sondern nur, dass sie diese nicht auch gleichzeitig als erstrebenswerte Ideale betrachten, an denen sie ihre Persönlichkeit und ihr Verhalten messen. Ihre individuelle Charakterisierung ist hinsichtlich Maskulinität und Femininität ausgewogen. Bem bezeichnet ihr Verhalten als flexibel, da sie je nach Situation entscheiden, ob traditionell männliche oder weibliche Eigenschaften bzw. eine Mischung von beiden zum Einsatz kommen (Bem 1977).

Die ursprüngliche Klassifizierung der Probanden an Hand ihrer Ergebnisse im BSRI erfolgte durch die Bildung der Differenz von Maskulinitäts- und Femininitätswert und deren Signifikanzüberprüfung mit Hilfe einer t-Wert Approximation. Unterscheiden sich die mittleren Werte der Dimensionen signifikant voneinander, gilt ein Individuum als (entweder maskulin oder feminin) geschlechtsrollentypisiert. Personen mit annähernd gleichstarker Selbstzuschreibung männlicher und weiblicher Eigenschaften fallen dagegen in die Kategorie der psychischen Androgynität (balanciertes Modell; Bem 1974).

Andere Autoren kritisierten allerdings, dass diese sogenannte Androgynie-Differenzwert-Methode nicht zwischen Personen mit hohen Werten in beiden Dimensionen und solchen mit jeweils niedrigen Werten trenne, sondern beide Typen gleichermaßen als androgyn einstufe, da die Differenz zwischen den maskulinen und den femininen Items in beiden Fällen gering ist. Spence und Helmreich (1978) bestimmten deswegen die Geschlechtsrollenorientierung ihrer Versuchspersonen durch eine Median-Split-Methode, also durch die Prüfung, ob ihre Werte ober- oder unterhalb des Medians der Maskulinitäts- bzw. Femininitätsskala zu finden sind. Aus diesem Verfahren resultierten nun vier Gruppen. Androgyn nannte man lediglich diejenigen, die sowohl hinsichtlich der männlichen als auch der weiblichen Attribute als stark ausgeprägt anzusehen sind. Jene mit niedrigen Werten auf beiden Skalen gelten dagegen bezüglich ihrer Geschlechtsrollenidentifizierung als undifferenziert oder indifferent. Gerechtfertigt ist diese Aufteilung durch offensichtliche Unterschiede der Androgynen und Undifferenzierten in anderen psychischen Bereichen, wie z.B. dem Selbstwertgefühl (siehe unten).

Zum Vergleich der zwei Auswertungsarten nahm Bem eine Re-Analyse ihrer Daten vor (Bem 1977). Danach decken sich die beiden Methoden weitgehend in der Klassifizierung eindeutig maskulin- bzw. feminin-typisierter Individuen. Obwohl sich auch in ihren Stu-

dien einige Unterschiede zwischen Androgynen und Undifferenzierten finden (z.B. in Unabhängigkeit, Selbstwertgefühl oder der Einstellung gegenüber Frauen), möchte sie die einheitliche Definition der androgynen Kategorie an Hand der Differenzbildung nicht aufgeben, denn beide Gruppen stimmten weiterhin in dem wesentlichen Merkmal überein, **nicht** geschlechtsrollentypisiert zu sein. Wichtiger als die Einordnung in drei bzw. vier Klassen, die durch die Reduktion auf eine einzige Größe (maskulin, feminin, androgyn oder indifferent) zwangsläufig einen Informationsverlust mit sich bringt, sind ihr außerdem die unabhängigen Effekte von Maskulinität und Femininität. Dementsprechend plädiert sie für eine Analyse der Daten auch ohne Kategorisierung der Personen nach Geschlechtsrollenidentität (Bem 1977).

Die Klassifizierung der Probanden nach ihrer Geschlechtsrollenidentität erfolgte durch das gegenüber der Methode von Bem allgemein üblichere Median-Split-Verfahren.

In der Instruktion des BSRI werden die Probanden gebeten, sich mit den folgenden je zwanzig maskulinen, femininen und neutralen Eigenschaftswörtern selbst zu beschreiben. Dazu steht ihnen eine siebenstufige Skala zur Verfügung, auf der angegeben werden soll, wie sehr das Attribut auf die eigene Person zutrifft (von „nie oder fast nie“ bis „immer“).

Die Fragebogenform ergab sich aus der Bewertung von etwa 200 Persönlichkeitsmerkmalen hinsichtlich ihrer sozialen Erwünschtheit durch eine studentische Stichprobe (Bem 1979). Jedes Item sollte auf einer ebenfalls siebenstufigen Skala von „überhaupt nicht erwünscht“ bis „außerordentlich erwünscht für eine Frau (bzw. einen Mann) in unserer Gesellschaft“ eingeordnet werden. Da die Einschätzung jeweils nur für ein Geschlecht vorgenommen werden sollte, ergaben sich vier Beurteilergruppen (Frauen bzw. Männer bewerten Items für Frauen und Frauen bzw. Männer bewerten Items für Männer). Ein Item wurde beibehalten und als maskulin qualifiziert, wenn Frauen und Männer unabhängig voneinander die Eigenschaft als signifikant mehr erwünscht für einen Mann als für eine Frau einstufen, die Erwünschtheit außerdem hoch war und in eindeutigem Unterschied zu der des anderen Geschlechts stand. Für die Femininitätsskala wurde auf die gleiche Weise verfahren. Beispiele für maskuline Items sind „trente bestimmt auf“, „sachlich“ oder „konsequent“ und für feminine Eigenschaften „feinfühlig“, „herzlich“ und „liebe Sicherheit“.

Die Skala der neutralen Attribute, die als Füllitems fungieren und nicht zur Erhebung der Geschlechtsrollenidentifizierung beitragen, ergab sich aus Eigenschaften, die in beiden Geschlechtern von weiblichen und männlichen Beurteilern als ähnlich erwünscht ange-

sehen wurden. Zehn der Items wurden sehr positiv und zehn sehr negativ eingeschätzt (z.B. „geschickt“ und „fleißig“ bzw. „vergesslich“ und „unhöflich“). Dadurch ist vor der Berechnung des Gesamtscores allgemeiner sozialer Erwünschtheit eine Umkodierung der negativ bewerteten Eigenschaften erforderlich (Umkehr der Skala). Die geschlechtsneutralen Items bieten die Möglichkeit einer Kontrolle über die generelle Tendenz einer Person, sich von der Gesellschaft begrüßte Eigenschaften zuzuschreiben und generell abgelehnte Attribute bei der eigenen Charakterisierung zu unterdrücken.

In der vorliegenden Studie kam der BSRI in der deutschen Neukonstruktion nach Schneider-Düker (1978) zum Einsatz. Eine bloße Übersetzung des amerikanischen Inventars ist schon aus der theoretischen Konzeption des Fragebogens heraus abzulehnen. Die Konstrukte von Maskulinität und Femininität existieren als kognitive Ebene des biologischen Geschlechts zwar in jeder Gesellschaft, aber der Katalog der einzelnen Eigenschaften und Merkmale, mit denen die Rollenbilder ausgefüllt sind, ist vielfältigen kulturellen Besonderheiten unterworfen (Bem 1981). So wurde lediglich die Gesamtauswahl der 200 Items ins Deutsche übertragen und das Verfahren zur Selektion der endgültigen Persönlichkeitseigenschaften des Fragebogens durch die Ermittlung geschlechtstypischer sozialer Erwünschtheit erneut durchgeführt (Vorgehen siehe oben). Jede Skala setzt sich wie im Original jeweils aus den zwanzig statistisch gesehen besten Items zusammen.

### **2.2.2 Der Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK)**

Die Konzeption des 1991 von G. Krampen vorgestellten Fragebogens zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen FKK gründet sich auf Rotters Soziale Lerntheorie (Rotter 1954) und damit auf ein erwartungs-wert-theoretisches Modell (Krampen 1987). Das Individuum erlebt sein Schaffen, seine Anstrengungen und Fähigkeiten, sowie die Konsequenzen seines Handelns und entwickelt auf Basis dieser Erfahrungen relativ zeitstabile Vorstellungen und Modelle hinsichtlich der eigenen Person. Diese selbstbezogenen Kognitionen sind als Persönlichkeitsmerkmale aufzufassen, die der Handlungsvorbereitung und –kontrolle dienen und im Motivationsprozess die Wahl der Aufgabe und die zu ihrer Bearbeitung eingesetzte Energie und Zeit steuern (Schwarzer & Jerusalem 1989). Natürlich treten die Eigenschaften dieses kognitiven Konstruktes, sich selbst und seine Umwelt wahrzunehmen, in Wechselwirkung mit den subjektiven Merkmalen der jeweiligen Situation. So können sich für einzelne Bereiche ganz spezifische Annahmen hinsichtlich der eigenen Kompetenzen und Kontrollmöglichkeiten entwickeln und entsprechende, situationsabhängige Verhaltensautomatismen herausbilden (Krampen 1989b).

Darüber hinaus bestehen aber immer auch generalisierte, von einzelnen Handlungsketten abstrahierte Erwartungshaltungen, die besonders bei der Konfrontation mit neuen, zweideutigen und schlecht bzw. unzureichend strukturierbaren Ereignissen wirken (Krampen 1989a). Zu diesen globaleren Variablen zählen die mit dem Fragebogen erfassten Dimensionen der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen.

Das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten (operationalisiert in der Skala SK) bezieht sich auf das Erleben subjektiver Kompetenz bzw. Inkompetenz und korreliert nur in geringem Maße mit den tatsächlichen Eigenschaften einer Person, wie z.B. ihrer Intelligenz. Diese sogenannten Situations-Handlungserwartungen gehen aus der Verallgemeinerung bereichsspezifischer Anstrengungs- und Fähigkeitsattributionen hervor – beides Einschätzungen innerhalb der Person angesiedelter Ursachenfaktoren (Krampen 1987). Sie spiegeln also zeitlich und situativ relativ stabile Einstellungen darüber wieder, ob und in welchem Ausmaß Handlungsalternativen wahrgenommen werden, und beeinflussen die Aktivität und das Selbstvertrauen in neuen Situationen (Krampen 1991). Individuen lassen sich auf einem Kontinuum „hohes versus geringes Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ einordnen (Krampen 1987). Allerdings ist das Wissen um die verschiedenen Möglichkeiten, einer Situation zu begegnen, nicht der alleinige Faktor, der die Überzeugungen bezüglich des eigenen Potentials der Einflussnahme bestimmt. Entscheidend ist außerdem, ob die Person sich selbst dazu in der Lage sieht, die zur Verfügung stehenden Handlungen auch auszuführen (Schwarzer & Jerusalem 1989). Diese Kontrollüberzeugungen, auf die im Folgenden eingegangen werden soll, fließen mit dem Selbstkonzept eigener Fähigkeiten im übergeordneten Konstrukt Selbstwirksamkeit zusammen (Krampen 1987) und die daraus abgeleitete Vereinigung der Skalen SK und „Internalität“ (I) in der Sekundärskala „Selbstwirksamkeit“ (SKI) ist damit logisch.

Kontrollüberzeugungen sind definiert als Generalisierungen situationsspezifischer Handlungs-Ergebnis-Erwartungen und bezeichnen damit Annahmen über die Beeinflussbarkeit von Umweltereignissen durch das eigene Verhalten. Je nachdem in wieweit eine Person ihr Handeln und dessen Konsequenzen als kontingent zueinander erlebt, entwickelt sie auch Erwartungshaltungen über Kontrollierbarkeit zukünftiger Ereignisse. Menschen mit starken externalen Kontrollüberzeugungen nehmen Verstärkungen und Ereignisse als unabhängig von eigenem Verhalten und persönlichen Charakteristika und damit als unbeeinflussbar wahr. Nicht sie selbst bestimmen ihrer Meinung nach ihr Leben, wie es internal orientierte Menschen empfinden, sondern von ihnen unkontrollierbare Größen wie Glück, Zufall, Schicksal oder mächtige andere Personen (Krampen 1987). Das Kon-

strukt dieser Kausalattributionen zeigt Ähnlichkeiten zur Attributionstheorie, auch in den Bezeichnungen der einzelnen Kategorien. Allerdings fallen Heiders Lokationsdimension „intern versus extern“ und die Unterscheidung internaler und externaler Kontrollüberzeugungen keineswegs zusammen; eine Verwandtschaft besteht eher zur Dimension der Intentionalität, die sich in der wahrgenommenen Steuerbarkeit, nicht im Ort einer Ursache ausdrückt (Krampen 1989a).

Rotter ging von einem bipolaren Konstrukt der Erwartungen über den Ort der Kontrolle aus, in dem sich das Ausmaß der externalen Kontrollüberzeugung aus dem korrespondierenden Fehlen der internalen ergibt. Dementsprechend wählte er in seiner Operationalisierung ein Antwortformat im forced-choice-Modus, bei dem man sich jeweils zwischen einer internalen und einer externalen Aussage entscheiden muss (Rotter 1966). Eine Validierung der Bipolarität mittels der so erhobenen Daten gelang allerdings nicht, und die Theorie wurde zu Gunsten eines mehrdimensionalen Konzeptes modifiziert (Krampen 1987). Personen können also sowohl internale als auch externe Überzeugungen vertreten und damit bezüglich ihrer Kontrollüberzeugungen als ambivalent bezeichnet werden. Krampen (1989) entwirft als Gegenmodell zu Rotters zweipoliger Konstruktion das Bild eines Kreises mit der Erfahrung internaler Kontrolle im Zentrum, um das sich die verschiedenen externalen Kontrollfaktoren (Schicksal, Zufall, göttliche Fügung, biologischer Determinismus, soziale Strukturen) anordnen lassen.

Externale Größen sind z.T. sehr heterogen und zeigen unterschiedliche Zusammenhänge mit anderen Persönlichkeitsvariablen. Deshalb erfolgt die weitere Unterteilung in eine soziale und eine fatalistische Ausprägung, die im Fragebogen durch die Skalen P und C operationalisiert sind (erstmalig IPC-Fragebogen, Krampen 1981). Soziale Externalität beinhaltet eine Ursachenzuschreibung auf externe zeitlich stabile Faktoren, wie z.B. Aufgabenschwierigkeit und vor allem Abhängigkeit von bzw. Benachteiligung durch andere, mächtigere Menschen. Fatalistische Personen externaler Orientierung sehen die Gründe für Geschehnisse in ihrer Umwelt zwar auch außerhalb ihrer selbst und unkontrollierbar, nehmen diese allerdings als variabel wahr. Die Verantwortung für ihr Leben schreiben sie dem Wirken von Schicksal oder Zufall zu.

Der FKK-Fragebogen besteht aus 32 Items, von denen jeweils acht einer der vier Primärskalen – „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ (SK), „Internalität“ (I), „Soziale Externalität“ (P) und „Fatalistische Externalität“ (C) – zugeordnet werden. Zu jeder der selbstbezogenen Aussagen (z.B. „Ich komme mir manchmal taten- und ideenlos vor“ oder „Ob ich einen Unfall habe oder nicht, ist vor allem Glückssache“) ist eine persönliche Stel-

lungnahme gefordert. Die Antwortskala bietet dafür sechs Möglichkeiten der Ablehnung bzw. Zustimmung. In der Instruktion des Deckblattes sind die Bedeutungen der Antwortkästchen (--- , -- , - , + , ++ , +++ ) mit „sehr falsch“, „falsch“, „eher falsch“, „eher richtig“, „richtig“ und „sehr richtig“ angegeben. Die Probanden werden außerdem darauf hingewiesen, alle Items zu bearbeiten, auch jene mit ähnlichem Wortlaut oder Sinn.

Zur Auswertung des Fragebogens werden zunächst die Rohwerte der einzelnen Aussagen zu den jeweiligen Primärskalen addiert, indem mit entsprechender Polung für jedes Item ein bis sechs Punkte vergeben werden. Dabei können pro Skala jeweils minimal 8 und maximal 48 Punkte erreicht werden. Für fehlende Antworten sind im Manual Ersatzwerte einer Normierungsstichprobe (N= 2028) angegeben. Allerdings wird bei mehr als vier unbearbeiteten Aussagen von einer Auswertung abgeraten.

Von den Teilsummen gelangt man anschließend durch Addition der Gesamtrohwerte zu den zwei Sekundärskalen („Selbstwirksamkeit“  $SKI = SK + I$  und „Externalität“  $PC = P + C$ ; Minimalwert 16, Maximalwert 96). Aus diesen Sekundärskalen lässt sich durch Subtraktion ( $SKI - PC$ ) außerdem der Wert der Tertiärskala „Internalität versus Externalität“ ( $SKI-PC$ , minimal -80, maximal +80) errechnen.

### 2.2.3 Das State-Trait-Ängstlichkeitsinventar (STAI)

Theoretische Grundlage für die Konstruktion dieses Fragebogens bildet das Trait-State-Angstmodell, das die Beziehung beschreibt zwischen Angst als Zustand und Angst als Eigenschaft unter Berücksichtigung von Situationseinflüssen und verschiedenen intrapsychischen Prozessen (Glanzmann 1981). **Zustandsangst** ist dabei ein durch Anspannung, Besorgtheit, Nervosität, innere Unruhe und Furcht vor zukünftigen Ereignissen charakterisierter emotionaler Zustand, der von einer erhöhten Aktivität des autonomen Nervensystems begleitet wird und der in seiner Intensität je nach Zeitpunkt und aktuellen Umständen variiert. **Angst als Eigenschaft** oder allgemein **Ängstlichkeit** bezeichnet dagegen relativ stabile interindividuelle Differenzen in der Neigung, Situationen als bedrohlich zu bewerten und hierauf mit einem Anstieg der Zustandsangst zu reagieren (Spielberger 1972). Diese allgemeine Angstanfälligkeit manifestiert sich innerhalb eines weiten Bereiches äußerer Bedingungen und besitzt dadurch eine gewisse Globalität. Nach diesem Konzept zum Teil widersprechenden empirischen Befunden (z.B. Hodges 1968) wurde die Einschränkung vorgenommen, dass Hochängstliche nicht generell einen größeren Anstieg der Zustandsangst zeigen als Niedrigängstliche, sondern nur in so genannten ich-involvierenden Situationen, also unter Bedingungen, in denen der Selbstwert

einer Person in Frage gestellt oder beeinträchtigt wird. In Fällen physischer Gefährdung steht das Ausmaß des Angstgefühls dagegen in keinerlei Beziehung zur individuellen Ängstlichkeit. Hochhängstliche sind also nicht in allen Situationen ängstlicher als Niedrigängstliche („chronische“ Hypothese, Heckhausen 2003), sondern haben lediglich eine höhere Bereitschaft zur Ängstlichkeit („reaktive Hypothese“). Da selbstwertrelevante Aspekte allerdings Bestandteil der meisten Stresssituationen sind, kann die Aussage einer generell stärker ausgeprägten Tendenz zu aktueller Angsterfahrung bei Hochhängstlichen dennoch aufrechterhalten werden (Laux et al. 1981).

Ziel der Autoren (Spielberger et al. 1970) war ursprünglich die Erfassung beider Parameter, Emotions- und Eigenschaftsangst, mit nur einer Skala, doch erwies sich die gleichzeitige zustands- und eigenschaftsbezogene Verwendung der Items als verwirrend oder sogar sprachlich falsch. Aus diesem Grund wurden zwei Skalen konzipiert, die lediglich in vier Items wörtlich übereinstimmen und die sich unabhängig voneinander verwenden lassen. Alle Items stammen aus Umformulierungen häufig benutzter Angstskalen (IPA Anxiety Scale, Manifest Anxiety Scale, Welsh Anxiety Scale) und wurden nach umfangreichen Reliabilitäts- und Validitätsuntersuchungen ausgewählt. Die State-Skala setzt sich aus 20 Feststellungen zusammen, mit denen der Proband auf einer vierstufigen Intensitätsskala („überhaupt nicht“, „ein wenig“, „ziemlich“, „sehr“) beschreiben soll, wie er sich **jetzt, d.h. in diesem Moment** fühlt. Je die Hälfte der Items ist in Richtung Angst bzw. Angstfreiheit („Ich bin besorgt“, „Ich bin ruhig“) formuliert. Die Trait-Skala umfasst die gleiche Itemzahl, ist jedoch mit der Instruktion versehen, die Aussagen mit Hilfe einer ebenfalls vierstufigen Häufigkeitsskala („fast nie“, „manchmal“, „oft“, „fast immer“) dahingehend zu beurteilen, wie man sich **im Allgemeinen** fühlt. Hierbei weisen 13 Feststellungen in Richtung Angst und sieben in Richtung Angstfreiheit („Enttäuschungen nehme ich so schwer, dass ich sie nicht vergessen kann“, „Ich fühle mich geborgen“).

Da gezeigt werden konnte, dass der situative Kontext der Datenerhebung wohl die Werte der Zustandsangst, nicht aber die der Ängstlichkeit beeinflusst (z.B. Auerbach 1973), ist die Differenzierung der beiden Größen durch die Versuchspersonen belegt und eindeutig kein instruktionsbedingtes Artefakt.

In unserer Studie wurde das State-Trait-Anxiety-Inventory in der deutschen Übersetzung von Laux et al. (1981) eingesetzt. Für diese Version, deren endgültige Itemauswahl über mehrere Vorformen und experimentelle Erprobungen erfolgte, sind statistische Kennwerte an Hand einer deutschen Normierungsstichprobe (n = 2385) ermittelt, so dass für ein Einordnung der eigenen Ergebnisse nicht auf die amerikanischen Originaldaten zurück-

gegriffen werden muss. Außerdem finden sich in der Handanweisung die Werte mehrerer studentischer Stichproben, die gute Vergleichsmöglichkeiten für die vorliegende Untersuchung bieten.

Die trait-Form des Fragebogens war von den Probanden nur einmal zu beantworten, da die Ängstlichkeit eine über Zeit und Situationen stabile Größe ist und nicht vom Kontext der Erhebung beeinflusst wird (siehe oben). Für die Zustandsangst gilt dies dagegen nicht. Die state-Form des STAI sollte dementsprechend mehrfach ausgefüllt werden, einmal während der Speichelentnahme zur Bestimmung des Kontrolltestosteronwertes (bzw. zweimal, wenn zwei Basisspeichelproben erbracht wurden) und einmal während der Probenabgabe am Prüfungsmorgen. Für letzteres wurde in der Instruktion direkt auf die Belastung Bezug genommen („..., wie Du Dich **im Hinblick auf die bevorstehende Prüfung** fühlst“). Ähnliche Modifikationen sind auch im Testhandbuch des STAI beschrieben (Laux et al. 1981).

#### 2.2.4 Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)

Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF) von Janke, Erdmann und Kallus (1985) ist das bekannteste und am häufigsten eingesetzte Instrument zur Erhebung des Bewältigungsverhaltens im deutschsprachigen Raum (Kashabi 1996). Mit ihm wird die individuelle Tendenz erfasst, auf Belastungen mit bestimmten Bewältigungsstrategien zu reagieren, so dass sich jeweils ein persönliches Stressverarbeitungsprofil erstellen lässt.

Janke et al. (1985) definieren Stressverarbeitungsweisen als psychische Vorgänge, die „planmäßig und/oder unplanmäßig, bewusst und/oder unbewusst beim Auftreten von Stress in Gang gesetzt werden, um diesen Zustand zu vermindern und/oder zu beenden“ (S. 7). Ob das Ziel der Stressreduktion tatsächlich erreicht wird, spielte bei der Auswahl der Bewältigungsmaßnahmen jedoch keine Rolle. Es wurden im Gegenteil bewusst auch solche Strategien aufgenommen, die eine Stresserhöhung bedingen können und demnach eher als Stressvermehrungsmaßnahmen zu bezeichnen sind.

Der Konstruktion des Fragebogens liegen folgende Leitlinien zu Grunde, die sich aus theoretischen Konzepten von Stress und Coping ergeben. Es wird davon ausgegangen, dass Menschen einem Stressor nicht passiv ausgeliefert sind, sondern seinem Auftreten mit sowohl biologisch-physiologischen als auch psychischen Mechanismen der Anpassung begegnen. Die eingesetzten Stressverarbeitungsmaßnahmen sind dabei nicht zufällig, sondern der Person bewusst und dadurch abfragbar. Sie kennzeichnen sich durch eine über verschiedene Bereiche hinweg bestehende Konstanz. Zum einen gelten die Coping-

Strategien als relativ zeitstabile, habituelle Merkmale der Person, zum anderen erweisen sie sich als unabhängig von Belastungssituation und –reaktion, d.h. einzelne Stressverarbeitungsmaßnahmen werden nicht spezifisch als Antwort auf bestimmte Stressoren oder zur Reduktion isolierter Belastungsreaktionen, wie z.B. der Herzfrequenzerhöhung, eingesetzt. Des Weiteren gehen die Autoren von einer wechselseitigen Unabhängigkeit der Strategien und ihrer Eigenständigkeit von anderen Persönlichkeitsmerkmalen aus.

Die Instruktion lautet „wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin...“ und gibt damit weder eine spezielle Belastungssituation, noch eine spezielle Belastungsreaktion vor. Theoretisch gründet sich dieser Teil der Konzeption auf die angenommene hohe Generalität der Bewältigungsmaßnahmen, konnte aber auch durch die Befunde diverser empirischer Studien gerechtfertigt werden, die eine hohe Interkorrelation zwischen verallgemeinerter und situations- bzw. reaktionsbezogener Erfassung des Verarbeitungsprofils einer Person zeigen (Details siehe Janke et al. 1985).

Die 114 Items des Fragebogens sollen auf einer fünfstufigen Skala von „0 = gar nicht“ bis „4 = sehr wahrscheinlich“ jeweils einzeln dahingehend beurteilt werden, ob und in wieweit sie der persönlichen Reaktion auf einen Stressor entsprechen (z.B. „...neige ich dazu, mir selbst leid zu tun“ oder „...versuche ich, die Gründe, die zur Situation geführt haben, genau zu klären“).

Insgesamt kann mit dem SVF die Wahrscheinlichkeit von 19 operationalisierten Stressverarbeitungsmaßnahmen erhoben werden, die durch jeweils sechs Items charakterisiert sind (Addition der sechs Itemwerte je Subtest: minimal 0 und maximal 24). Die einzelnen Subtests sind folgendermaßen bezeichnet: „Bagatellisierung“ (1), „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“ (2), „Schuldabwehr“ (3), „Ablenkung von Situationen“ (4), „Ersatzbefriedigung“ (5), „Suche nach Selbstbestätigung“ (6), „Situationskontrollversuche“ (7), „Reaktionskontrollversuche“ (8), „Positive Selbstinstruktion“ (9), „Bedürfnis nach sozialer Unterstützung“ (10), „Vermeidungstendenz“ (11), „Fluchttendenz“ (12), „Soziale Abkapselung“ (13), „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ (14), „Resignation“ (15), „Selbstbemitleidung“ (16), „Selbstbeschuldigung“ (17), „Aggression“ (18) und „Pharmakaeinnahme“ (19). Eine Kurzkennzeichnung der einzelnen Subtests findet sich in Tabelle 2.1.

Es fällt auf, dass kognitive Arten des Copings gegenüber verhaltensorientierten klar überrepräsentiert sind. Janke et al. (1985) begründen dies mit der Schwierigkeit, letztere verbal zu umschreiben.

Tabelle 2.1: Stressverarbeitungsstrategien und ihre Kurzbeschreibung (nach Ising et al. 2001)

Bagatellisierung	Stärke, Dauer oder Gewichtigkeit einer Belastung abwerten
Herunterspielen durch Vergleich mit anderen	Sich selbst im Vergleich zu anderen geringeren Stress zuschreiben
Schuldabwehr	Fehlende Eigenverantwortlichkeit betonen
Ablenkung	Sich von stressbezogenen Aktivitäten und Situationen ablenken und stressinkompatiblen zuwenden
Ersatzbefriedigung	Sich positiven Aktivitäten und Situationen zuwenden
Suche nach Selbstbestätigung	Sich Erfolg, Anerkennung und Selbstbestätigung verschaffen
Situationskontrollversuche	Die Situation analysieren, Handlungen zur Kontrolle/Problemlösung planen und ausführen
Reaktionskontrollversuche	Eigene Reaktion unter Kontrolle bringen und halten
Positive Selbstinstruktion	Sich selbst Kompetenz- und Kontrollvermögen zusprechen
Soziales Unterstützungbedürfnis	Aussprache, soziale Unterstützung und Hilfe suchen
Vermeidungstendenz	Sich vornehmen, Belastungen zu verhindern oder ihnen auszuweichen
Fluchttendenz	(Resignative) Tendenz, einer Belastungssituation zu entkommen
Soziale Abkapselung	Sich von anderen zurückziehen
Gedankliche Weiterbeschäftigung	Sich gedanklich nicht lösen können, grübeln
Resignation	Aufgeben mit Gefühlen der Hilflosigkeit und Hoffnungslosigkeit
Selbstbemitleidung	Sich selbst bemitleiden, mit missgünstiger (aggressiver) Komponente
Selbstbeschuldigung	Belastungen eigenen Fehlhandlungen zuschreiben
Aggression	Gereizt, ärgerlich, aggressiv reagieren
Pharmakaeinnahme	Psychotrope Substanzen (Medikamente, Alkohol, Nikotin) einnehmen

In der Literatur sind die Ergebnisse von Faktorenanalysen angegeben, die die 19 Bewältigungsformen des SVF zu übergeordneten Bereichen der Stressverarbeitung gruppieren (Janke et al. 1985). Von den im Handbuch errechneten sechs Faktoren werden drei als sogenannte Hauptfaktoren beschrieben, die relativ konstant in unterschiedlichen Stichproben erkennbar sind und sich auch inhaltlich gut interpretieren lassen. Der erste Faktor wird mit „Emotionale Betroffenheit und Aufgeben“ bezeichnet und umfasst die Subtests „Flucht“, „Soziale Abkapselung“, „Gedankliche Weiterbeschäftigung“, „Resignation“, „Selbstbemitleidung“ und „Selbstbeschuldigung“. Wegen der eher stressvermehrenden Wirkung dieser Verhaltensweisen werden sie an anderer Stelle auch als Negativ-Strategien bezeichnet (Janke & Erdmann 1997). Der zweite Faktor setzt sich aus den Subtests „Situationskontrolle“, „Reaktionskontrolle“ und „Positive Selbstinduktion“ zusammen und bezieht sich damit auf Maßnahmen der „Aktiven Stressbewältigung“. Dem Bereich „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ sind die beiden Strategien „Bagatellisierung“ und „Schuldabwehr“ zuzuordnen, der zweifellos inhaltlich nahestehende

hende Subtest „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“ jedoch nicht in der Normierungs-, sondern nur in der Studentenchprobe. Diese Strategie ist ebenfalls als eine kognitive Verarbeitungsweise im Sinne von Abwertung oder Abwehr zu charakterisieren. Auch die statistische Auswertung einer um den Subtest „Entspannung“ erweiterten Form des Fragebogens (SVF120 nach Janke & Erdmann 1997) kommt für verschiedene Datensätze zu einem Faktor, auf den alle drei angesprochenen Subtests hoch laden. Auf dieser Grundlage werden im Folgenden unter „Kognitiver Bewältigung“ die drei Strategien „Bagatellisierung“, „Schuldabwehr“ und „Herunterspielen“ summiert. Für den SVF120 wird außerdem ein Faktor „Ablenkung“ beschrieben, der sich aus den Subtests „Ablenkung“, „Ersatzbefriedigung“, „Selbstbestätigung“ und dem neu hinzugekommenen mit der Bezeichnung „Entspannung“ zusammensetzt. Dieser wird gemeinsam mit den Faktoren „Kontrolle“ (äquivalent „Aktive Stressbewältigung“) und „Abwertung/Abwehr“ (äquivalent „Kognitive Bewältigung“) dem Bereich der „Positiv-Strategien“ zugeordnet, da alle hierin enthaltenen Subtests Maßnahmen kennzeichnen, die zumindest prinzipiell eine Stressminderung zu leisten vermögen (Janke & Erdmann 1997). Für den in dieser Untersuchung verwendeten SVF114 wird die Kategorie „Positiv-Strategien“ also aus den Strategien der Faktoren „Aktive Stressbewältigung“ und „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ sowie den Subtests „Ablenkung“, „Ersatzbefriedigung“ und „Selbstbestätigung“ (Faktor „Ablenkung“) gebildet.

Die verbleibenden Subtests („Soziales Unterstützungsbedürfnis“, „Vermeidungstendenz“, „Aggression“ und „Pharmakaeinnahme“) können keinem der Bereiche eindeutig zugeordnet werden und lassen sich auch faktorenanalytisch nicht befriedigend strukturieren.

Nach Kaluza (2001) sollte nicht der absolute Ausprägungsgrad einzelner Verarbeitungsstrategien untersucht werden, sondern vielmehr das individuelle Copingprofil. Denn vor allem Flexibilität sei das Kennzeichen erfolgreicher Bewältigung und so bestimmen besonders Breite und Ausgewogenheit des Verhaltensrepertoires die Effektivität im Umgang mit Belastungen; Einseitigkeit habe dagegen oftmals negative gesundheitliche Konsequenzen. Leider steht die Auswertung von Copingprofilen selten im Fokus empirischer Untersuchungen, häufig wird nur über Unterschiede zwischen bestimmten Stichproben im Einsatz einzelner Strategien berichtet. In einem Versuch, Formen der Bewältigung in ihrem Einsatz gegeneinander zu relativieren, wird in der vorliegenden Untersuchung die Ausprägung im Bereich der Negativ- und Positiv-Strategien des SVF jeweils in den einzelnen Gruppen (Geschlecht, Geschlechtsrollenidentität, Stressreaktionstypus) direkt

miteinander verglichen, so dass hohe Werte in den Positiv-Strategien nur dann als günstig gewertet werden, wenn sie auch den Wert der Stressvermehrungsmaßnahmen übertreffen.

### **2.2.5 Der Fragebogen zu Belastungen des Vortages**

Direkt vor bzw. während der Speichelentnahme sollten die Versuchspersonen einen Fragebogen zu den Geschehnissen des Vortages ausfüllen (Anhang C). Als Kontrolle für die zeitgleiche Bearbeitung waren wie auf dem Etikett des Probenröhrchens Datum und Uhrzeit anzugeben.

Mit dem verwendeten Inventar wurden bereits in anderen psychobiologischen Untersuchungen gute Erfahrungen gemacht (Hars 1997). Zuerst soll dabei an Hand von vorgegebenen Ereignissen angekreuzt werden, was am Tag vor der Speichelabgabe erlebt oder getan wurde. Die Liste bezieht sich vor allem auf Belastungen körperlicher Art, wie Diäten, Infektionen und physisch anstrengende Tätigkeiten (Sport oder Arbeit), sowie den Konsum von Alkohol, Nikotin und Drogen. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen werden in der Instruktion darauf hingewiesen, sich im Vorfeld der Speichelentnahme entsprechend ihres normalen Tagesablaufes zu verhalten und die Probenerbringung bei etwaigen außergewöhnlichen Vorkommnissen, wie z.B. einer Krankheit, zu verschieben. Es ist aber davon auszugehen, dass sich zum einen nicht alle Probanden an diese Regelung halten und dass zum anderen vieles zu einem durchschnittlichen Tag gehören kann, ohne als den Hormonspiegel beeinflussender Stressor wahrgenommen zu werden, wie z.B. das Rauchen. In der Tatsache, dass es den subjektiv und objektiv stressfreien Tag also nicht gibt, liegt ein Grund für die Ermittlung des individuellen Basistestosteronwertes aus möglichst jeweils zwei Speichelproben einer Person.

Im zweiten Teil des Fragebogens soll angegeben werden, was am Vortag der Speichelabgabe in Beruf oder Studium (z.B. monotone Arbeit oder großer Erfolg) und im Privatleben (z.B. schwere Krankheit eines nahestehenden Menschen oder neue Partnerschaft) vorgefallen ist und um welche zukünftigen Ereignisse man sich jetzt schon Sorgen macht (z.B. Arztbesuch oder Familienstreitigkeiten). Für jeden der drei Bereiche sind Ereignisse vorgegeben, die unterstrichen werden sollen, wenn sie auf die eigene Lebenssituation zutreffen. Außerdem besteht jeweils die Möglichkeit, die Listen um eigene Einträge zu erweitern.

Danach ist anzugeben, wie viele Stunden man am Vortag insgesamt gearbeitet hat (Studium und Beruf zusammengerechnet) und wie man seine momentane Stressbelastung

einschätzt (kontinuierliche Antwortskala mit den Bezeichnungen der Endpunkte „gering“ bzw. „hoch“).

Der Fragebogen endet mit den nur von Frauen zu beantwortenden Fragen nach der Einnahme oraler Kontrazeptiva und ihrem Zyklustag. Beidem wird in der Literatur – verglichen mit anderen psychischen und physischen Faktoren – nur ein relativ geringer und sogar zu vernachlässigender Einfluss auf den Testosteronspiegel zugesprochen (Kapitel 1.3.5); es wird aber dennoch von uns abgelehnt, diese Variablen von vornherein zu ignorieren.

### **2.2.6 Der Fragebogen zur Prüfungsvorbereitung**

Zusammen mit dem Röhrchen für die Speichelprobe des Stresstages erhielten die Versuchspersonen einen 15 Punkte umfassenden, selbstentwickelten Fragebogen (Anhang D). Darin soll Auskunft gegeben werden über die Prüfungsvorbereitung (z.B. Lernen in der Gruppe, Spaß und Interesse am Lernstoff), die Bedeutung der Klausur (z.B. für das eigene Selbstwertgefühl oder für die Finanzierung des Studiums) und über die Gefühle hinsichtlich der bevorstehenden Prüfung (z.B. Angst). Einige Fragen sind direkt im Anschluss an die Prüfung zu beantworten. Diese betreffen das körperliche Befinden am Prüfungsmorgen und die Schlafdauer der vorangegangenen Nacht, sowie eine Einschätzung der eigenen Leistung. Studentinnen werden außerdem wiederum nach ihrem Zyklustag befragt.

## **2.3 Die Bestimmung der Testosteronkonzentration**

### **2.3.1 Testmedium Speichel**

Alle Hormonparameter wurden aus Speichelproben ermittelt. Diese lassen sich im Gegensatz zur invasiven Entnahme von Blutproben von den Versuchspersonen selber sammeln; ihre Beschaffung erfordert also weder geschultes Personal, noch eine besondere Umgebung wie z.B. ein Labor. Ein weiterer Vorteil von Speichelproben zur Bestimmung des Sexualhormonspiegels liegt in der Tatsache, dass nur das ungebundene Testosteron des Plasmas durch die Zellen der Speicheldrüse diffundieren kann (Kapitel 1.3.1). Der weitaus größte Teil der im Blut zirkulierenden Androgene ist wie bei allen Steroiden an Eiweiße gebunden, vor allem an das sexualhormonbindende Globulin (SHBG). Biologisch aktiv – und damit für die Untersuchung von Interaktionen zwischen endokrinem

Status und Verhalten relevant – ist allerdings nur der im Plasma gelöste, sogenannte freie Anteil des Hormons. Bei einer Serumanalyse ist deswegen eine Trennung des unkonjugierten vom konjugierten Testosteron notwendig. Dieser aufwendige Schritt entfällt beim Testmedium Speichel.

Allerdings können auch aus Speichelproben die Hormonwerte nicht ohne vorherige Aufbereitung bestimmt werden. Zum einen enthält Speichel das Polysaccharid Muzin, das ihm seine hohe Viskosität verleiht. Dieser Schleimstoff macht die Nahrung schluckfähig und erleichtert Kau- und Sprechbewegungen (Silbernagl 1991), stört aber bei Pipettierung und Messung. Durch das Einfrieren der Proben bei sehr niedrigen Temperaturen (-20 bis -80 °C) – dieses ist schon zu ihrer längeren Lagerung empfohlen (Granger et al. 1999) – wird das Muzin zerstört und kann so nach dem Auftauen durch Zentrifugieren von der wässrigen Phase des Speichels getrennt werden.

Zum anderen ist die Messung der im Vergleich zum Plasma äußerst niedrigen Steroidkonzentrationen im Speichel sehr anfällig für die Verfälschung durch Kontaminationen. Blut aus Zahnfleischverletzungen, die häufig beim Putzen der Zähne auftreten, kann die Proben verunreinigen. Das gleiche gilt natürlich für Essensreste und andere eingenommene Substanzen. Häufig führt dies zu scheinbar erhöhten Hormonwerten, da exogene Steroide mit der Nahrung zugeführt werden oder andere Bestandteile mit dem Antiserum reagieren. Ellison (1988) empfiehlt als wirksame Gegenmaßnahme, nach dem Essen mit der Probenerbringung mindestens 15 bis 30 Minuten zu warten und außerdem den Mund gründlich mit Wasser auszuspülen. Diese Instruktion erhielten auch die Versuchspersonen zusammen mit weiteren Hinweisen zum Verhalten bei Hormonmessungen (Anhang A).

Bei einem Verdacht auf massive Blutkontamination, die sich an der Verfärbung des Speichels schon mit dem bloßen Auge erkennen lässt, kann ein Indikatorstab benutzt werden, der auf Hämoglobin reagiert und normalerweise der Untersuchung von Urinproben dient. Von einer weiteren Verwendung in solch starkem Maße verunreinigter Proben sollte abgesehen werden, da durch Testosteron aus dem Serum die Hormonkonzentration im Speichel erhöht sein könnte (Ellison 1988). Glücklicherweise wies keine unserer Proben solch offensichtliche Verunreinigungen auf.

### **2.3.2 Prinzip der Radio-Immuno-Assay-Methode**

Das Verfahren der Radio-Immuno-Assay (RIA) ist eine etablierte Technik in der endokrinologischen Forschung. Für ihre Bedeutsamkeit steht die Verleihung des Nobelpreises

an Rosalyn Yallow, deren Veröffentlichung aus dem Jahre 1960 (zusammen mit Berson) erstmals über das Testprinzip einer radioimmunologischen Hormonbestimmung berichtet. Eine Anwendbarkeit der Methode für Steroidhormone wurde erst später möglich, da Steroide als niedermolekulare Substanzen über keinerlei immunogene Eigenschaften verfügen und die Herstellung eines geeigneten Antikörpers erst über ein Steroid-Protein-Konjugat erfolgen kann (Abraham 1974). Inzwischen lassen sich aber für alle Hormone industriell gefertigte Reagenziensätze beziehen; diese sogenannten Kits enthalten alle erforderlichen Substanzen und z.T. sogar präparierte Probenröhrchen.

Bei dem hier verwendeten Assay handelt es sich um eine kompetitive Bindungsanalyse: die zu bestimmende Substanz fungiert als Ligand und die Bindungsreagenz (Antikörper) liegt im Unterschuss vor. Entsprechend des Massenwirkungsgesetzes konkurrieren radioaktiv markiertes ( $^{125}\text{I}$ -) Testosteron (Tracer oder Ligand-Analog) und das unmarkierte Testosteron aus den Proben um die begrenzt vorhandenen Bindungsstellen eines hochspezifischen Antikörpers. Dieser muss für beide Antigene (Ligand und Ligand-Analog) die gleiche Bindungsfähigkeit aufweisen.

Je nach Konzentration des Testosterons in der Probe verdrängt das Hormon den radioaktiven Tracer von dessen Bindungspartner. Liegen Tracer und Antikörper in konstanter und bekannter Menge vor, ist der Anteil an gebundenen Tracermolekülen umgekehrt proportional zur interessierenden Hormonkonzentration.

Im Falle des hier verwendeten Kits befindet sich die Bindungsreagenz (spezifische Testosteronantikörper von Kaninchen) auf der Innenwandung von Propylenröhrchen. In diese wird zunächst das Probenmaterial und anschließend eine genau definierte Menge des radioaktiv markierten Testosterons gegeben.

Nachdem sich in der Inkubationszeit ein Gleichgewicht eingestellt hat, wird das überschüssige nicht an Antikörper gebundene Antigen abgeschüttet und die Radioaktivität der bis auf den Antigen-Antikörper-Komplex leeren Röhrchen gemessen. Nach dem oben angesprochenen Bindungsverhalten fällt das Messsignal (Konzentration der gebundenen Tracermoleküle) umso geringer aus, je höher die Konzentration des Analyten (Testosteron) ist.

Jeder Kit umfasst Standards mit bekannter Hormonkonzentration, deren Messung die Erstellung von Eichstandardkurven erlaubt. Der Messcomputer berechnet aus der im Gamma Counter gemessenen Radioaktivität der Standards (angegeben als Zählrate  $\text{cpm} = \text{counts per minute}$ ) über ein Transformationsverfahren verschiedene Regressionskurven und wählt automatisch diejenige mit der höchsten Güte aus (durchschnittliche *goodness*

*of fit* in unserer Studie  $0,147 \pm 0,003$ ). Auf der Abzisse ist die steigende Konzentration des Antigens (Testosteron in ng/dl) und auf der Ordinate das Verhältnis von gebundener zu maximal gebundener Radioaktivität in Prozent ( $B/B_0$  %) aufgetragen. Der höchste Wert an Radioaktivität ( $B_0$ ) wird im Nullstandard gemessen, der keinerlei Testosteron enthält und so die vollständige Besetzung der Antikörperbindungsstellen durch den markierten Tracer ermöglicht; zu ihm werden die Zählraten der anderen Standards ( $B$ ) in Beziehung gesetzt. Mit den aus diesen Punkten erstellten Eichkurven lassen sich nun auch unbekannte Hormonkonzentrationen bestimmen, wenn alle Proben unter identischen Bedingungen behandelt werden (Lichtenberg 1989). Um die Genauigkeit zu steigern und die Auswirkungen zufälliger und systematischer Schwankungen zu minimieren, ist es üblich, für alle Standards, Kontrollen und Proben jeweils eine Doppelbestimmung durchzuführen.

### 2.3.3 Adaption des Assays für Speichelmessungen

Die über den Handel zu beziehenden Kits sind für Testosteronbestimmungen in Plasma und Serum konzipiert und müssen für die Messung von Speichelproben erst entsprechend adaptiert werden. Das genaue Versuchsprotokoll bei der Modifizierung der Serumassays beruht auf Testreihen und Erfahrungen einzelner Labors. Abweichend von Blutanalysen müssen alle Substanzen verdünnt werden; ein Vorgang der zusammen mit möglichen Kontaminationen (siehe oben) wesentlich zur Erhöhung des Messfehlers beiträgt. Gerade für Speichelanalysen ist aber wegen der gegenüber Plasmamaterial deutlich geringeren Hormonkonzentration – es findet sich hier lediglich der Anteil an unkonjugierten Molekülen – ein ausgesprochen robustes und sensibles Assay zu fordern.

Vier Qualitätskriterien geben über die Güte eines Bindungsassays Auskunft (Lichtenberg 1989): die Richtigkeit (*accuracy*, Abweichung des gemessenen Wertes von der tatsächlichen Konzentration), die Empfindlichkeit (*sensitivity*, minimale Nachweisgrenze), die Spezifität (*specificity*, Anteil kreuzreagierender Substanzen) und die Genauigkeit (*precision*). Für letzters wird zum einen durch Mehrfachbestimmungen in derselben Testreihe die intra-assay-Variabilität und zum anderen durch Doppelbestimmungen in verschiedenen Serien die inter-assay-Variabilität angegeben. Mit dem bisher am Institut für Humanbiologie verwendeten Kit (DPC Testosteron-RIA „Coat-a-Count“) wurde mit 12,9% eine relativ hohe Streuung der Intra-Assay-Werte erreicht (Hars 1997). Vor allem die Testosteronwerte von Frauen stellen ein Problem dar, da diese noch einmal weit unter denen der Männer und damit z.T. unter der Nachweisgrenze des unveränderten Kits für

Serumbestimmungen liegen. Sollen dann noch Schwankungen der Testosteronkonzentration unter Stressantizipation und individuelle Unterschiede aufgedeckt werden, wirkt sich diese Ungenauigkeit besonders gravierend aus.

Aus diesem Grund wurde in der Literatur nach anderen Assays bzw. Protokollen zu deren Modifikation für Speichelproben gesucht. Fündig wurden wir in einer Arbeit von Granger et al. (1999). Diese Autoren entwickelten eine Methode, die die zuverlässige Bestimmung des Testosteronwertes sogar vor dem Eintritt in die Pubertät erlaubt, d.h. während der Phase eines äußerst geringen Geschlechtshormonspiegels. Das Assay (DSL-4100) wird mit einer unteren Nachweisgrenze von 0,8 pg/ml als sehr empfindlich beschrieben und arbeitet außerdem hinreichend genau (Intraassay Variabilität bei Frauen 6,78% und bei Männern 3,66%). Die Autoren empfehlen seine Anwendung für die Untersuchung des Zusammenhangs von Testosteronspiegel und Verhalten bei Kindern; ein Gebiet, das zweifellos eine weitaus höhere Sensitivität und Genauigkeit des Messsystems erfordert als die psychobiologische Forschung an Erwachsenen.

Da Lichtenberg (1989) eine eigene Qualitätskontrolle für jedes Labor empfiehlt, sollte an einer Testreihe untersucht werden, ob sich die positiven Resultate der beschriebenen Veröffentlichung auch in unserem Labor replizieren lassen. Dies war eindeutig nicht der Fall. In insgesamt vier Testreihen mit jeweils etwa 40 Proben erwiesen sich die interindividuellen Schwankungen als beträchtlich und den Rahmen der in der Literatur angegebenen Vergleichswerte weit übersteigend. So wurde bei mehreren Frauen jeweils eine Testosteronkonzentration von unter 0,01 pg/ml gemessen. Auch eine Kontaktaufnahme mit den Autoren der Veröffentlichung konnte bei der Fehlersuche nicht weiterhelfen, da die Arbeitsgruppe selbst mittlerweile ein anderes Messverfahren (EIA-Kit) benutzt.

Nach diesen fruchtlosen Versuchen wurde entschieden, die Messungen mit dem bis dahin im Isotopenlabor gebräuchlichen Kit (DPC Testosteron-RIA „Coat-a-Count“) durchzuführen. Sofern genügend Speichelmaterial vorhanden war, wurde wegen der zu erwartenden Schwierigkeiten in der Bestimmung der geringen Testosteronmengen von Frauen für jede weibliche Person eine zweifache Doppelbestimmung durchgeführt. Dieses Vorgehen findet sich auch in den Empfehlungen anderer Autoren (*Literatur*). Bei den männlichen Probanden der Stichprobe erfolgte dagegen lediglich die übliche einmalige Doppelbestimmung.

Eine Berechnung des Variabilitätskoeffizientens nach Pearson (Standardabweichung in Prozent des Mittelwertes) erfolgte an Hand der Messungen des Kontrolltestosterons. Es

ergab sich eine Intraassay Variabilität von 6,37 % und eine Interassay Variabilität von 8,69 %. Diese Werte liegen im Bereich anderer Studien.

### 2.3.4 Laboranalyse

Das Vorgehen der RIA-Messung im gemeinsamen Isotopenlabor der Institute für Humanbiologie und Zoologie wird im Folgenden nur kurz geschildert. Für ein detailliertes Laborprotokoll sei hier auf andere Arbeiten verwiesen (z.B. Hars 1997).

Der Kit wurde über die Firma Diagnostic Products Cooperation jeweils einige Tage vor den anstehenden Messungen bezogen und entsprechend den Herstellerempfehlungen gekühlt gelagert. Er umfasst Polypropylen-Röhrchen, die mit spezifischen Testosteronantikörpern von Kaninchen beschichtet sind, gebrauchsfertiges radioaktiv markiertes ( $^{125}\text{I}$ -) Testosteron in Puffer und sechs Testosteronstandards aus Humanserum zur Ermittlung der Eichkurve.

Die erforderliche Probenmenge beträgt für Speichelmessungen pro Einzelbestimmung 200  $\mu\text{l}$ . Der Standardbereich des unadaptierten Kits wird mit 20 bis 1600 ng/dl angegeben und die Nachweisgrenze mit 4 ng/dl.

Sechs Kontrollen aus Humanserum dienen der Qualitätskontrolle der RIA-Analyse (drei der Firma BIO RAD und drei der Firma DPC).

Die im Gefrierschrank bei  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  gelagerten Proben wurden bei Raumtemperatur aufgetaut. Das Einfrieren und folgende Auftauen diente auch der Präzipitation des Muzins aus dem Speichel. Dieser setzt sich beim Zentrifugieren (2000 U/min, 15 Minuten) der Proben am Boden jedes Röhrchens ab, so dass der klare, Muzin-freie Überstand abpipettiert werden kann. Bis zur endgültigen Analyse wurden die so bearbeiteten Proben erneut eingefroren.

Um den Konzentrationsverhältnissen im Speichel zu entsprechen, mussten alle Standards und Kontrollen im Verhältnis 1:20 verdünnt werden. Danach wurden sie wie die Speichelproben der Versuchspersonen weiterverarbeitet.

In jeweils zwei beschichtete Propylenröhrchen (Doppelbestimmung) wurden zunächst je 200  $\mu\text{l}$  der Standards, Kontrollen und Proben und anschließend 1000  $\mu\text{l}$  des Tracer-testosterons pipettiert. Nach der Durchmischung im Wirbelmischer (Vortexer) erfolgte die weitere Inkubation über Nacht (Raumtemperatur).

Am nächsten Morgen wurde der gesamte flüssige Inhalt der Röhren dekantiert und eine Messung der „leeren“ Gefäße im Gamma Counter für jeweils 2 Minuten vorgenommen.

Anzumerken ist an dieser Stelle noch, dass Basis- und Stresswerte einer Person jeweils im selben Kit und nach Möglichkeit in aufeinanderfolgenden Röhren gemessen wurden.

## 2.4 Statistische Verfahren

Im Folgenden sollen die in der Datenanalyse zum Einsatz gekommenen statistischen Verfahren dargestellt werden. Die Auswertung erfolgte mit dem Statistic-Program-System for the Social Sciences (SPSS) für Windows.

Zusammenhänge zwischen nicht-metrischen Variablen (nominales bzw. ordinales Skalenniveau) werden in Form von Kreuztabellen dargestellt. Mit dem **Chi-Quadrat-Test** kann überprüft werden, ob sich die beobachteten Häufigkeiten signifikant von den erwarteten unterscheiden. Der Test darf allerdings nur eingesetzt werden, wenn nicht mehr als 20% der Felder der Kreuztabelle eine erwartete Häufigkeit kleiner 5 haben und Zeilen- und Spaltensummen größer als Null sind.

Alle nicht-kategorialen Größen wurden mit dem **Kolmogorov-Smirnov-Test** auf ihre Verteilungsform untersucht. Eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung besteht bei  $p < .05$ ; in diesen Fällen war die Anwendung parametrischer Verfahren nicht zulässig. Im Bereich der nichtparametrischen Statistik kamen folgende Methoden zum Einsatz: der **U-Test nach Mann und Whitney** für den Vergleich von zwei unabhängigen Stichproben hinsichtlich ihrer zentralen Tendenz, der **H-Test nach Kruskal und Wallis** bei einem Vergleich von mehr als zwei Stichproben, sowie der **Rangkorrelationskoeffizient rho nach Spearman** für die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen zwei Variablen. Die Rangkorrelation ist neben der Anwendung für nicht-normalverteilte intervallskalierte Variablen auch für den Zusammenhang ordinalskaliertes Merkmale geeignet.

Waren die Daten hinreichend normalverteilt, konnte auf Verfahren der parametrischen Statistik zurückgegriffen werden.

Im Einzelnen waren dies:

- **t-Tests für paarweise Mittelwertvergleiche**: entweder für unabhängige oder gepaarte (abhängige) Größen

- **Produkt-Momentkorrelationen nach Pearson** zur Beschreibung eines linearen Zusammenhangs zwischen zwei Variablen bzw. **partielle Korrelationen** zum Ausschluss von Störvariablen. Eine auf Bühl und Zöfel (2000) basierende verbale Beschreibung von Korrelationskoeffizienten unterschiedlicher Größe findet sich in Tabelle 2.3.
- **Regressionsanalysen**, um neben der Stärke eines Zusammenhangs (Korrelation) auch dessen Art aufzudecken. Anders als bei Korrelationsanalysen wird bei Regressionsanalysen eine Richtung der Beziehung zwischen zwei Variablen unterstellt (Je-desto-Zusammenhänge). Hierzu wird eine lineare Näherungsfunktion gesucht, die die Verteilung der Messwerte am besten beschreibt. So ist es möglich, den Wert der abhängigen Variablen aus den unabhängigen vorherzusagen und Angaben über den Anteil der Varianzaufklärung zu machen, den die unabhängigen Variablen in Bezug auf die abhängige Größe leisten. Während die **lineare Regression** metrisches Skalenniveau der abhängigen Variable fordert, kann mit der **binär logistischen Regression** die Abhängigkeit einer dichotomen Variable von anderen Größen erfasst werden. Für die Erstellung des Regressionsmodells bietet SPSS verschiedene Methoden an, so die des schrittweisen Vorgehens, bei dem die Variablen nacheinander und nur dann in die Gleichung aufgenommen werden, wenn sie ein bestimmtes Gütekriterium erfüllen. Bei der Einschluss-Methode werden dagegen alle unabhängigen Variablen auf einmal in die Analyse einbezogen.
- **Varianzanalysen** zur Untersuchung des Einflusses von ein oder mehreren kategorialen unabhängigen Variablen (Faktoren) auf eine abhängige Variable mit metrischem Skalenniveau. Zum Teil wurden metrisch skalierte Variablen als Kovariaten in einer **Kovarianzanalyse** berücksichtigt, in der vor einer Bestimmung der Faktoreffekte der Einfluss der Kontrollgröße regressionsanalytisch ausgeglichen wird. Neben den Haupteffekten können mit der Varianzanalyse auch Wechselwirkungen zwischen den Faktoren aufgedeckt werden. Da die Varianzanalyse selbst nur die Nullhypothese gleicher Mittelwerte auf allen Faktorstufen überprüft, stellt sich nach dem Finden eines signifikanten Effekts die Frage, welche Mittelwerte sich im Einzelnen voneinander unterscheiden. Für post-hoc durchgeführte multiple Mittelwertsvergleiche stehen in SPSS verschiedenen Prozeduren zur Verfügung.

- **Diskriminanzanalysen** zur Untersuchung der Abhängigkeit einer nominal skalierten Gruppierungsvariablen von metrisch skalierten Merkmalsvariablen. Es wird geprüft, welche Merkmalsvariablen zur Unterscheidung zwischen den Gruppen und damit zur Klassifikation eines Individuums geeignet sind. Als optimales Trennungskriterium zwischen den Gruppen werden Diskriminanzfunktionen berechnet, die eine zur Trennung geeignete Merkmalsmenge enthalten und auch die Zuordnung unbekannter Individuen erlauben. Es wird eine schrittweise Diskriminanzanalyse nach dem Gütekriterium Wilks-Lambda durchgeführt; d.h. bei jedem Schritt wird diejenige Variable ausgewählt, für die das multivariate Wilks-Lambda minimal wird.

Die Voraussetzungen für den Einsatz der einzelnen statistischen Verfahren wurden jeweils auf ihre Gegebenheit überprüft, so z.B. das Kriterium der Varianzhomogenität durch den Levene-Test oder die in der Regressionsanalyse geforderte fehlende Autokorrelation durch den Durbin-Watson-Test. Die Linearität von bivariaten Beziehungen, ohne die die Berechnung eines Korrelationskoeffizienten hinfällig ist, wurde durch Streudiagramme kontrolliert.

Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich alle Tests auf eine zweiseitige Fragestellung mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = .05$ .

In Tabellen und Abbildungen werden außerdem folgende Symbole verwendet für die Signifikanz von Unterschieden oder Zusammenhängen:

\* signifikant bei  $\alpha = .05$

\*\* signifikant bei  $\alpha = .01$

\*\*\* signifikant bei  $\alpha = .001$

und (\*) signifikant bei  $\alpha = .10$  (marginal signifikant)

Zur Darstellung der Stärke signifikanter Effekte wurden jeweils Effektgrößen berechnet. Im Falle der Mittelwertsvergleiche war dies die standardisierte Mittelwertsdifferenz (d), bei (Ko-) Varianzanalysen die Größe Eta-Quadrat (Treatmentquadratsumme / Gesamtquadratsumme). Für die Regressionsmodelle ist jeweils das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  angegeben, bzw. bei mehreren unabhängigen Variablen das korrigierte Maß. Sowohl Eta-Quadrat als auch  $R^2$  nehmen Werte zwischen 0 und 1 an und bezeichnen jeweils den An-

teil gemeinsamer Varianz zwischen der unabhängigen Variable bzw. dem Modell und der abhängigen Variable.

Die Interpretation der Effektgröße  $d$  ist Tabelle 2.2 zu entnehmen. Da diese Größe anders als das Signifikanzniveau  $p$  um den Einfluss der Stichprobengröße bereinigt ist, lassen sich ihre Werte zwischen verschiedenen Untersuchungen oder Gruppen direkt miteinander vergleichen.

Tabelle 2.2: Interpretation der Effektgröße  $d$  (standardisierte Mittelwertsdifferenz) nach Hopkins 2002

	trivial	klein	moderat	groß	sehr groß	fast perfekt	perfekt
$d$	0,0	0,2	0,6	1,2	2,0	4,0	unendlich

Tabelle 2.3: Interpretation der Korrelationskoeffizienten  $r$  nach Bühl und Zöfel (2000)

	sehr geringe Korrelation	geringe Korrelation	mittlere Korrelation	hohe Korrelation	sehr hohe Korrelation
$r$	bis 0,2	bis 0,5	bis 0,7	bis 0,9	über 0,9

### 3. Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt. Dabei wird zunächst auf die Hormonparameter (Testosteronwert an Kontroll- und Prüfungstag und hormonelle Stressreaktion) eingegangen und im Anschluss daran jedes Fragebogeninstrument für sich, sowie in seiner Beziehung zu den anderen psychometrischen Variablen und zu den Hormonparametern behandelt. Abschließend soll durch weiterführende Analysen das Zusammenspiel zwischen unterschiedlichen kognitiven Variablen und den endokrinen Größen beleuchtet werden. Damit verbunden sind auch Entscheidungen über die Annahme bzw. Ablehnung der aufgestellten Hypothesen (Kapitel 1.5).

#### 3.1 Hormonparameter

##### 3.1.1 Testosteronkonzentration an Kontroll- und Prüfungstag

Insgesamt gaben 103 Personen Speichelproben ab. Einige Probanden/-innen wurden jedoch aus folgenden Gründen ausgeschlossen: ein Mann wies mit 3,52 ng/dl einen ungewöhnlich niedrigen Testosteronwert auf und bei drei Frauen lag in mindestens einer Speichelprobe die gemessene Hormonkonzentration bei mehr als 8 ng/dl. Diese Werte fallen eindeutig in den Bereich der Androgenverteilung des jeweils anderen Geschlechts und kennzeichnen keine gesunden Individuen. Bei einer weiteren Frau fiel die Änderung von Kontroll- zu Stresstestosteronwert mit 248% erstaunlich hoch aus (Mittelwert 3,27% +/- 45,75). Außerdem wichen bei drei Frauen und einem Mann die Hormonbestimmungen aus den beiden Basisspeichelproben um mehr als 100% voneinander ab. Die Bildung eines Mittelwertes zwischen den zwei Messergebnissen schien in diesen Fällen unangebracht. Da außerdem die Sichtung der Belastungsfragebögen keinerlei Hinweis auf die Gründe für diese starken Abweichungen und damit darauf lieferte, welcher der Werte zur Testosteronkonzentration am Prüfungsmorgen in Beziehung zu setzen sei, wurde auf die Aufnahme dieser Probanden/-innen in die Datenanalyse verzichtet.

Es verblieben demnach 69 Frauen und 25 Männer in der Auswertung. Von 38 der Studentinnen und 14 der Studenten konnten zwei Speichelproben zur Bestimmung des Basiswertes gemessen werden; in diesen Fällen wurde die Basistestosteronmenge als Mittelwert zwischen den beiden Kontrollproben berechnet. Leider war es bei einigen der Versuchspersonen nur möglich, den Testosterongehalt einer Speichelprobe zu bestim-

men, auch wenn eigentlich zwei Proben abgegeben worden waren. Dies lag daran, dass einige Proben mehrfach gemessen werden mussten und hierfür nicht in allen Fällen genug Material vorhanden war. So erklärt sich auch, dass die in Tabelle 3.1.1 angegebenen Probandenzahlen für Kontrolltag 1 und 2 bei den Frauen von 69 bzw. 38 und bei den Männern von 25 bzw. 15 abweichen.

Die Korrelation zwischen den Messergebnissen der zwei Tage beträgt für Frauen  $r = .745$  ( $p < .001$ ) und für Männer  $r = .583$  ( $p = .029$ ). Allerdings ist die durchschnittliche prozentuale Abweichung zwischen den beiden Proben mit 27,11 % relativ hoch ( $SD 19,80$ ). Das mittlere Alter der 94 Probanden/-innen, die in der Analyse verblieben, beträgt 23,42 Jahre ( $SD 3,23$ ). Männliche und weibliche Teilnehmer unterscheiden sich nicht in ihrem Alter (23,28 bzw. 23,49 Jahre). In keinem Geschlecht zeigt das Alter eine nennenswerte Beziehung mit der Speicheltestosteronmenge (Korrelation mit dem Basiswert:  $r_{\text{Frauen}} = .036$  und  $r_{\text{Männer}} = -.231$ ; Korrelation mit dem Stresswert:  $r_{\text{Frauen}} = -.022$  und  $r_{\text{Männer}} = -.025$ ).

Tabelle 3.1.1 zeigt nach Geschlecht getrennt die Mittelwerte und Standardabweichungen der verschiedenen Messungen.

Tabelle 3.1.1: Ergebnisse der Hormonmessungen

	Testosteronkonzentration [ng/dl]							
	1. Kontrolltag		2. Kontrolltag		Kontrolltag (Mittel Kontrolltage)		Prüfungstag	
	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>
Frauen	2,34 (66)	1,53	1,95 (41)	1,12	2,24 (69)	1,37	2,02 (69)	1,07
Männer	9,76 (21)	3,51	11,29 (18)	5,52	10,71 (25)	4,62	10,93 (25)	6,15

Auch wenn die in der Literatur angegebenen Testosteronwerte je nach Studie beträchtlich differieren (Tabelle 1.1, Kapitel 1.3.2), zeigen sich keine nennenswerten Abweichungen zu unseren eigenen Ergebnissen. Als Vergleich sei hier ein Studie von Mazur et al. (1997) zitiert, in der die mittlere Testosteronkonzentration von jeweils 5 Speichelproben für 28 Männer mit 9,5 bis 10 ng/dl ( $SD = 2,6 - 2,8$ ) und für 35 Frauen mit 2,1 bis 2,6 ng/dl ( $SD = 0,9 - 1,1$ ) bestimmt wurde (Alter 17-35 Jahre). Die Diplomarbeit von Olaf

Hars brachte dagegen in beiden Geschlechtern leicht höhere Werte für Kontroll- und Prüfungstag ( $\bar{X}_{\text{Frauen}} = 29,45$  bzw.  $32,23$  pg/ml,  $\bar{X}_{\text{Männer}} = 164,58$  bzw.  $160,34$  pg/ml).

Die Hormonparameter am Kontrolltag und am Prüfungsmorgen sind in beiden Geschlechtern hinreichend normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Test).

Die für Männer gemessene Testosteronmenge liegt jeweils deutlich über derjenigen der Frauen (Kontrolltag: t-Wert =  $9,035$ ,  $p < .001$ ,  $d = 3,05$ ; Prüfungstag: t-Wert =  $7,210$ ,  $p < .001$ ,  $d = 2,67$ ).

Die Hormonspiegel der Proben von Kontroll- und Prüfungstag stehen miteinander in engem Zusammenhang (Männer:  $r = .764$ ,  $p < .001$ ; Frauen:  $r = .500$ ,  $p < .001$ ). Innerhalb der Geschlechtsgruppen ergeben sich keine Unterschiede zwischen den Testosteronkonzentrationen der beiden Tage (t-Test für gepaarte Stichproben; Männer: t-Wert =  $-0,276$ ,  $p = .785$ ; Frauen: t-Wert =  $1,485$ ,  $p = .142$ ).

Im Mittel bewirkt die bevorstehende Prüfung also weder bei Männern, noch bei Frauen eine Änderung des Hormonspiegels.

### **3.1.2 Hormonelle Reaktion bei Stressantizipation**

Die individuelle Reaktion einer Person bei Stressantizipation wurde nun aus der Differenz der Hormonwerte von Kontroll- und Prüfungstag ermittelt. Da die Testosteronkonzentration auch innerhalb der Geschlechter erheblich schwankt, wurde der Unterschied zwischen den beiden Tagen jeweils als prozentuale Abweichung vom Basiswert einer Person ausgedrückt. Der Stresswert liegt im männlichen Geschlecht durchschnittlich um  $+3,47\%$  (SD  $23,52$ ) und im weiblichen Geschlecht durchschnittlich um  $+3,27\%$  (SD  $45,75$ ) über der Testosteronkonzentration unter Kontrollbedingungen. Diese Werte unterscheiden sich nicht voneinander (t-Wert =  $0,020$ ,  $p = .984$ ).

#### **3.1.2.1 Klassifizierung nach Stressreaktionstypus**

Die Höhe der Standardabweichung zeigt extreme Schwankungen in den individuellen Stressreaktionen an. Es ist davon auszugehen, dass die Unterschiede in der Hormonkonzentration zwischen Kontroll- und Prüfungstag nicht in allen Fällen tatsächlich auf die Antizipation der Prüfung zurückzuführen sind. Viele andere Größen nehmen ebenfalls Einfluss auf den Testosteronspiegel (Kapitel 1.3.6 und 1.3.7). Einen Hinweis darauf liefert die relativ hohe Abweichung zwischen den beiden Kontrollproben, die ja idealerweise unter subjektiv gleichen Bedingungen (normaler, relativ stressfreier Morgen) erbracht worden sind. Es wurde festgesetzt, dass Abweichungen der Testosteronkonzentration

zwischen Prüfungs- und Kontrolltag, die weniger als 30% betragen, als Ausdruck dieser alltäglichen intraindividuellen Variabilität zu betrachten seien. Demnach ist nur bei Unterschieden von mehr als 30% von einem stressbedingten Anstieg bzw. Absinken der Testosteronmenge auszugehen. Gemäß diesem Kriterium wurde eine Einteilung der Probanden/-innen in drei Gruppen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus vorgenommen: **keine Änderung** der Hormonkonzentration zwischen Kontroll- und Prüfungstag (bzw. prozentuale Änderung beträgt weniger als 30%), **Absinken** (um mehr als 30%) der Hormonkonzentration von Kontroll- zu Prüfungstag und **Anstieg** (um mehr als 30%) der Hormonkonzentration von Kontroll- zu Prüfungstag. In Tabelle 3.1.2 ist dargestellt, wie sich die Frauen und Männer der Stichprobe auf diese drei Gruppen verteilen. Die Durchführung eines Chi-Quadrat-Tests ergibt eine Gleichverteilung der Geschlechter bezüglich der Gruppenzugehörigkeit (Chi-Quadrat = .137,  $p = .934$ ). Gut die Hälfte der Probanden/innen findet sich in der Gruppe „keine Änderung“, die andere Hälfte verteilt sich zu gleichen Teilen auf die Gruppen „Absinken“ und „Anstieg“.

Alle Personen, deren Stresswert zwischen den Messergebnissen der beiden Kontrollproben lag, fallen in die Gruppe „keine Änderung“, so dass ihre Zuordnung kein Problem bereitete.

Tabelle 3.1.2: Gruppeneinteilung nach hormonellem Stressreaktionstypus (Pbn-Zahl)

	Testosteronwertänderung zwischen Kontroll- und Prüfungstag		
	<b>Absinken</b> um mehr als 30%	<b>keine Änderung</b> weniger als +/- 30%	<b>Anstieg</b> um mehr als 30%
Männer	5	14	6
Frauen	16	36	17
gesamt	21	50	24

### 3.1.2.2 Hormonparameter der drei Stressreaktionstypen

Die mittleren Testosteronkonzentrationen der drei Gruppen finden sich in Tabelle 3.1.3. Dort sind auch die Ergebnisse der t-Tests für gepaarte Stichproben wiedergegeben, mit denen in jeder Gruppe die Testosteronwerte zu den verschiedenen Zeitpunkten verglichen wurden. In den Gruppen der hormonellen Stressreaktionstypen „Absinken“ und „Anstieg“ kommt es für beide Geschlechter zu signifikanten Unterschieden in den Hor-

monkonzentrationen von Kontroll- und Prüfungstag. In der Gruppe der Personen, deren Testosteronwert um weniger als 30% schwankt, findet sich dagegen an beiden Tagen ein ähnlicher Wert.

Eine Varianzanalyse (ANOVA) erbringt jeweils einen signifikanten Einfluss der Gruppenzugehörigkeit auf den Testosteronwert am Prüfungstag für Männer ( $F = 4,633$ ,  $p = .021$ ,  $\text{Eta}^2 = .296$ ) und für Frauen ( $F = 3,624$ ,  $p = .032$ ,  $\text{Eta}^2 = .099$ ).

Tabelle 3.1.3: Testosteronkonzentration nach hormonellem Stressreaktionstypus

hormoneller Stressreaktionstypus		Kontrolltag Testosteron [ng/dl]		Prüfungstag Testosteron [ng/dl]		t-Wert (Test für gepaarte Stichproben)	p (zweiseitig)	d (Effektgröße)
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD			
Männer	Absinken	10,20	3,67	5,41	2,02	4,029	.016	-1,62
	keine Änderung	11,07	4,53	11,01	3,75	0,139	.892	-0,01
	Anstieg	10,32	6,10	15,34	9,37	-3,527	.017	0,45
Frauen	Absinken	3,17	1,79	1,46	0,55	4,804	< .001	-1,29
	keine Änderung	2,19	1,18	2,07	1,01	1,806	.080	-0,10
	Anstieg	1,47	0,67	2,42	1,37	-4,536	< .001	0,88

Nur im weiblichen Geschlecht besteht zusätzlich ein Effekt des hormonellen Stressreaktionstypus auf den Kontrolltestosteronwert (ANOVA,  $F = 7,584$ ,  $p = .001$ ; Männer:  $F = 0,086$ ,  $p = .917$ ). Der Hormonspiegel am Kontrolltag ist am höchsten in der Gruppe „Absinken“ (Bonferroni Post-hoc-Test: Absinken/keine Änderung: Mittlere Differenz = 0,976,  $p = .036$ ; Absinken/Ansteigen: Mittlere Differenz = 1,696,  $p = .001$ ; Ansteigen/keine Änderung: Mittlere Differenz = -7,20,  $p = .167$ ). Im weiblichen Geschlecht unterscheiden sich die drei Gruppen also nicht nur wie bei den männlichen Probanden im Hinblick auf ihren Testosteronspiegel am Prüfungsmorgen, sondern auch bezüglich ihres Ausgangswertes. Vergleicht man die beiden Effekte, so stellt sich heraus, dass die Zugehörigkeit zu den drei Typen der hormonellen Stressreaktion den Basistestosteronwert sogar stärker beeinflusst als den Stresswert. Der Schätzer der Effektgröße ist im ersten Fall beinahe doppelt so hoch wie im zweiten (AV: Kontrolltestosteronwert:  $\text{Eta}^2 = 0,187$  bzw. AV: Stresstestosteronwert:  $\text{Eta}^2 = 0,099$ ).

Die Geschlechtsunterschiede in den Charakteristika der drei Gruppen veranschaulichen die Abbildungen 3.1.1 (Männer) und 3.1.2 (Frauen).

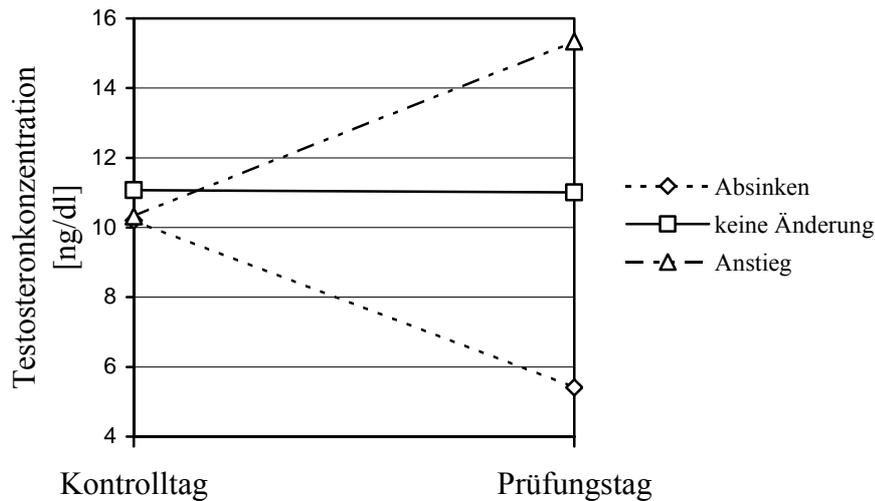


Abbildung 3.1.1: Testosteronkonzentration an Kontroll- und Prüfungstag nach hormonellem Stressreaktionstypus (Männer)

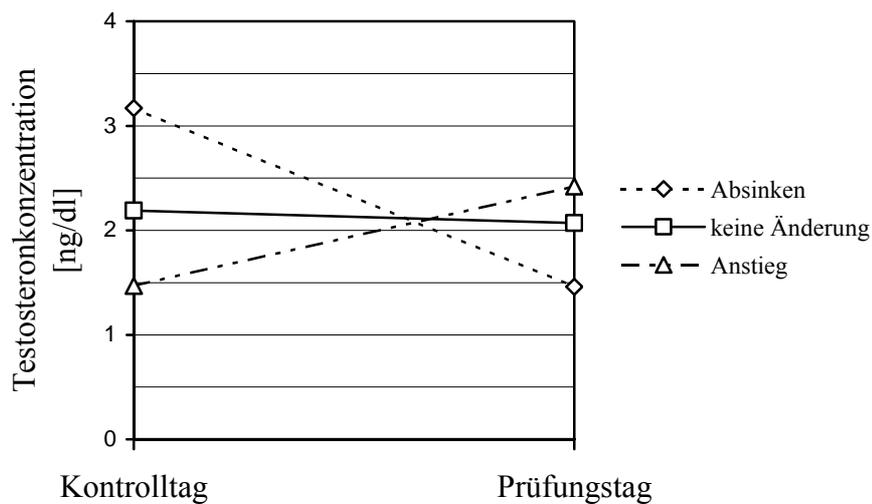


Abbildung 3.1.2: Testosteronkonzentration an Kontroll- und Prüfungstag nach hormonellem Stressreaktionstypus (Frauen)

Im weiblichen Geschlecht zeigt die Basistestosteronkonzentration einen deutlichen Zusammenhang mit der prozentualen Abweichung von Stress- zu Kontrolltag ( $r = -.480$ ,  $p < .001$ ). Das bedeutet, dass bei den Frauen der Stichprobe eine hohe Ausgangstestosteronkonzentration eher mit einem Absinken des Hormonspiegels zum Prüfungsmorgen verbunden ist, und ein niedriger Kontrollwert dementsprechend eher mit einem Testosteron-

anstieg. Für die männlichen Probanden fällt der Korrelationskoeffizient mit  $r = -.103$  wesentlich geringer aus und ist zudem nicht signifikant.

### 3.1.3 Orale Kontrazeptiva und Testosteron

Von den 69 Frauen, deren Daten in der Auswertung verblieben, nahmen 44 orale Kontrazeptiva, 20 verzichteten auf hormonelle Verhütungsmethoden und 5 machten diesbezüglich keinerlei Aussage. Eine Frau gab an, eine Spirale zu nutzen. Die Einnahme der Pille bedingt offensichtlich einen niedrigeren Testosteronspiegel (Tabelle 1): im Falle des Basiswertes ist der Unterschied zwischen den zwei Gruppen mit und ohne orale Kontrazeptiva signifikant (t-Test bei unabhängigen Stichproben, t-Wert = 2,460,  $p = .017$ ,  $d = 0,65$ ; Stresstestosteron: t-Wert = 1,63,  $p = .101$ ); die prozentuale Änderung von Basis- zu Stresswert differiert dagegen nicht (t-Wert = -1,375,  $p = .174$ ). Dementsprechend gleichen sich die drei Gruppen des hormonellen Stressreaktionstypus hinsichtlich ihrer Zusammensetzung aus Frauen mit und ohne Einnahme der Pille (Chi-Quadrat = 1,363,  $p = .506$ ).

Tabelle 3.1.4: Hormonparameter der Frauen mit und ohne Einnahme der Pille

Orale Kontrazeptiva?	Testosteron Kontrolltag [ng/dl]		Testosteron Prüfungstag [ng/dl]		Testosteron-Änderung [%]	
	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>
ja (n = 44)	1,95	1,27	1,88	1,06	10,65	48,32
nein (n = 20)	2,85	1,53	2,36	1,11	-6,38	39,97

### 3.1.4 Weiblicher Zyklus und Testosteron

Es zeigen sich keine Auswirkungen des Zyklustages auf die Speicheltestosteronkonzentration. Unterteilt man den weiblichen Zyklus in eine unterschiedliche Anzahl gleich großer Abschnitte, ergibt sich in keinem Fall ein signifikanter Einfluss der Zyklusphase auf den Hormonwert von Kontroll- oder Prüfungstag (ANOVA).

## 3.2 Ergebnisse des Belastungsfragebogens

### 3.2.1 Belastungen am Vortag und Testosteron

Die Auswertung der Fragebögen, in denen die Probanden/-innen zu möglichen Belastungen am Tag vor der Kontrollspeichelentnahme Auskunft geben sollten, brachte wenig neue Erkenntnisse über Faktoren, die den Testosteronspiegel beeinflussen. Oftmals sind die Gruppen, z.B. der Personen, die am Tag zuvor Alkohol getrunken haben, zu klein, als dass verlässliche Aussagen möglich sind. Die Korrelationskoeffizienten erweisen sich in Höhe und Richtung als sehr instabil, je nachdem ob man die Angaben zur ersten oder zweiten Basisspeichelprobe betrachtet. So zeigt sich z.B. für die Frauen einmal eine positive Beziehung zwischen der Dauer sportlicher Aktivitäten am Vortag und dem Testosteronspiegel ( $N = 14$ ,  $r = .481$ ,  $p = .081$ ). Im Falle des Hormonwertes der zweiten Kontrollspeichelprobe weist dieser Zusammenhang dagegen in die entgegengesetzte Richtung ( $N = 9$ ,  $r = -.277$ ,  $p = .507$ ). Auf eine Darstellung der einzelnen Koeffizienten wird deshalb hier verzichtet.

### 3.2.2 Subjektive Stressbelastung, Arbeitszeit und Zustandsangst

Im Mittel geben die Probanden/-innen an, am Vortag der Kontrollspeichelentnahme 6,06 Stunden für Studium und Beruf gearbeitet zu haben (SD 2,25). Der momentanen Stressbelastung werden auf der nicht unterteilten Skala von „gering“ bis „hoch“ durchschnittlich 5,87 Punkte (SD 2,55) zugewiesen. Dieser Wert liegt im mittleren Bereich der Skala (Einstichproben-t-Test gegen Erwartungswert 5,5 (Mittelpunkt), t-Wert = 1,358,  $p = .178$ ). Liegen zwei Kontrollspeichelproben und also auch die Antworten von zwei Belastungsfragebögen vor, gleichen sich jeweils die Auskünfte zu Arbeitszeit und Stressbelastung.

Hinsichtlich dieser Angaben (Arbeitszeit und Stressbelastung) treten keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen auf.

In beiden Geschlechtern korreliert die momentan empfundene Stressbelastung positiv mit der Arbeitszeit des vorangegangenen Tages ( $r_{\text{Männer}} = .469$ ,  $p = .021$ ;  $r_{\text{Frauen}} = .341$ ,  $p = .006$ ) und der Zustandsangst zum Zeitpunkt der Speichelabgabe ( $r_{\text{Männer}} = .595$ ,  $p = .002$ ;  $r_{\text{Frauen}} = .459$ ,  $p < .001$ ; siehe state-Angst, Kapitel 3.6.1). Nur bei den Frauen findet sich zusätzlich eine Beziehung zwischen state-Angst und Arbeitszeit ( $r_{\text{Frauen}} = .395$ ,  $p = .001$ ;  $r_{\text{Männer}} = .058$ ).

Einen Zusammenhang zwischen der Stresseinschätzung und tatsächlich belastenden Geschehnissen des Vortages, egal ob in Beruf, Studium oder Privatleben, gibt es nicht. Betrachtet man allerdings die Frage nach bevorstehenden Ereignissen, berichten diejenigen, die sich Sorgen um Zukünftiges machen (z.B. um Prüfungen, Arztbesuche, Auseinandersetzungen mit Freunden oder Partnern;  $N = 75$ ), auch über eine größere Stressbelastung ( $\bar{X}_{\text{Zukunftssorgen}} = 6,10$  Punkte (SD 2,56) gegenüber  $\bar{X}_{\text{keine Zukunftssorgen}} = 4,59$  Punkten (SD 2,20),  $t\text{-Wert} = 2,076$ ,  $p = .041$ ,  $d = 0,59$ ). Außerdem erreichen sie verglichen mit denen, die keine Angaben zu noch kommenden belastenden Ereignissen machen ( $N = 17$ ), höhere Werte in der Zustandsangst am Kontrolltag ( $\bar{X}_{\text{Zukunftssorgen}} = 39,58$  Punkte (SD 9,94) gegenüber  $\bar{X}_{\text{keine Zukunftssorgen}} = 33,29$  Punkten (SD 5,84),  $t\text{-Wert} = 3,432$ ,  $p = .001$ ,  $d = 0,69$ ). Das Ausmaß der Ängstlichkeit (trait-Wert des STAI) unterscheidet sich dagegen nicht zwischen den beiden Gruppen ( $\bar{X}_{\text{Zukunftssorgen}} = 38,93$  Punkte (SD 8,70) gegenüber  $\bar{X}_{\text{keine Zukunftssorgen}} = 35,58$  Punkten (SD 6,02),  $t\text{-Wert} = 1,580$ ,  $p = .118$ ).

Männliche und weibliche Probanden differieren weder in der Zahl der aufgeführten Situationen, die ihnen schon im Voraus Sorgen bereiten (Median für Männer und Frauen: 1,00; Mann-Whitney-U-Test, da nicht angenommen wird, dass die Ereignisse gleich stark gewichtet (d.h. in ihrer Anzahl metrisch skaliert) sind,  $z = -0,603$ ,  $p = .546$ ), noch darin, ob zu dieser Frage überhaupt Aussagen gemacht werden (Chi-Quadrat-Test auf Gleichverteilung: Chi-Quadrat = 0,477,  $p = .490$ ).

Frauen, die über bevorstehende negative Ereignisse berichten, sind durch einen leicht höheren Basistestosteronwert von jenen zu unterscheiden, die hier keine Angaben machen ( $\bar{X}_{\text{Zukunftssorgen}} = 2,35$  ng/dl (SD 1,50) gegenüber  $\bar{X}_{\text{keine Zukunftssorgen}} = 1,84$  ng/dl (SD 0,67);  $t\text{-Test}$  für unabhängige Stichproben:  $t\text{-Wert} = 1,899$ ,  $p = .063$ ,  $d = 0,37$ ). Bezieht man in einer Varianzanalyse die Ängstlichkeit als Kovariate ( $F = 4,984$ ,  $p = .029$ ) mit ein, verliert der Einfluss allerdings seine Bedeutung (Faktor „Zukunftssorgen/keine Zukunftssorgen“:  $F = 0,464$ ,  $p = .498$ ).

### 3.3 Ergebnisse des Fragebogens zur Prüfungsvorbereitung

Der Fragebogen zur Prüfungsvorbereitung bestand aus Items mit dichotomem Antwortmodus und solchen mit einer mehrstufigen Antwortskala. Für letztere ergab der Kolmogorov-Smirnov-Test in allen Fällen eine signifikante Abweichung von der Normalverteilungsform, egal ob die gesamte Stichprobe oder nur die Teilgruppen der Männer und

Frauen betrachtet wurden. Zum Einsatz kamen deshalb ausschließlich nichtparametrische Verfahren.

Zunächst sollen die Fragen betrachtet werden, zu deren Beantwortung mehr als zwei Alternativen zur Verfügung standen. Es sind dies die Items „Hattest Du Angst/Horror vor der Prüfung?“, „Wie interessant ist der Prüfungsstoff für Dich?“, „Wie viel Wert misst Du Deinem Abschneiden in der Prüfung in Bezug auf Dein Selbstwertgefühl bei?“, „Wie war Dein körperliches Befinden am Tag der Klausur?“ und „Wie ist Deinem Gefühl nach die Prüfung für Dich gelaufen?“.

Geschlechtsunterschiede in der Beantwortung dieser Fragen treten nicht auf.

Um zu untersuchen, ob sich für diese Items Unterschiede zwischen den drei Typen der hormonellen Stressreaktion ergeben, wurden jeweils nach Geschlecht getrennt Kruskal-Wallis-H-Analysen durchgeführt (Gruppenvariable mit den Stufen „Absinken“, „keine Änderung“, „Ansteigen“). Für die Männer ergab sich ein signifikanter Einfluss der unabhängigen Variablen auf das Befinden am Prüfungstag (Chi-Quadrat = 10,774,  $p = .005$ ) und ein marginal signifikanter Effekt für die Frage, ob man im Vorfeld der Prüfung Angst verspürt habe (Chi-Quadrat = 5,118,  $p = .077$ ). Männer, deren Testosteronwert zum Prüfungsmorgen hin angestiegen ist, berichten eher über weniger Angst im Vorfeld der Klausur, als dies die Männer der beiden anderen Gruppen tun (Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben; „Ansteigen“ gegenüber „Absinken“:  $Z = 1,909$ ,  $p = .056$ ; „Ansteigen“ gegenüber „keine Änderung“:  $Z = 2,091$ ,  $p = .062$ ). Die Antworten der Männer, deren Testosteronspiegel sich nicht ändert bzw. absinkt, unterscheiden sich dagegen nicht voneinander ( $Z = 0,125$ ,  $p = .879$ ). Ein anderes Bild ergibt sich, wenn die Probanden das eigene Befinden am Prüfungstag einschätzen sollen: hier gleichen sich die Angaben der Gruppen „Ansteigen“ und „keine Änderung“ ( $Z = 0,060$ ,  $p = .964$ ) und lediglich einer dieser 19 Männer bezeichnet sein Befinden als schlecht. Die Männer, deren Testosteronwert vor der Prüfung abgesunken war, gaben dagegen ausnahmslos an, sich schlecht zu fühlen. Mit dieser Einschätzung rangieren sie deutlich unter den beiden anderen Gruppen (gegenüber „keine Änderung“:  $Z = 2,909$ ,  $p = .004$ ; gegenüber „Ansteigen“:  $Z = 2,828$ ,  $p = .005$ ).

Bei den Frauen unterscheiden sich die drei Typen der hormonellen Stressreaktion zumindest tendenziell hinsichtlich der Bedeutung, die der Prüfung für das eigene Selbstwertgefühl beigemessen wird (Chi-Quadrat = 5,177,  $p = .075$ ). Der entscheidende Unterschied tritt hier zwischen den Gruppen „Absinken“ und „keine Änderung“ auf: erstere messen der eigenen Prüfungsleistung einen höheren Wert bei als letztere ( $Z = 2,177$ ,  $p = .030$ ).

Die Frauen, deren Hormonwert angestiegen ist, weichen in ihren Angaben dagegen von keiner der beiden anderen Gruppen ab (gegenüber „keine Änderung“:  $Z = 1,418$ ,  $p = .156$ ; gegenüber „Absinken“:  $Z = 0,463$ ,  $p = .643$ ).

Für die Antwort auf die Fragen „Wie ist die Prüfung für Dich gelaufen?“ und „Wie interessant ist der Prüfungsstoff für Dich?“ bestehen weder für Männer noch für Frauen signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen des hormonellen Reaktionstypus.

Neben diesen Items mit mehrstufigen Skalen enthielt der Fragebogen zur Prüfungsvorbereitung auch einige Fragen mit dichotomem Antwortmodus. Chi-Quadrat-Tests ergaben, dass sich die Geschlechter in ihrer Verteilung auf die zwei Antwortalternativen nicht voneinander unterscheiden.

Bei den Frauen gibt es außerdem keine Differenzen zwischen den Gruppen des hormonellen Reaktionstypus bezüglich eines Bejahens oder Verneinens der Fragen (jeweils Chi-Quadrat-Test auf Gleichverteilung).

Die Männer zeigen zumindest bei zwei Items ein weniger einheitliches Bild, d.h. Männer mit unterschiedlichem Stressreaktionstypus unterscheiden sich in ihrer Entscheidung für eine der beiden Antwortalternativen (jeweils Chi-Quadrat-Test auf Gleichverteilung). Die einzigen zwei Männern, die angeben, dass sich das Lernen für sie *nicht* gelohnt habe, befinden sich in der Gruppe „Absinken“ (Chi-Quadrat = 9,900,  $p = .007$ ). Ob das Lernen leicht gefallen sei, beantworten die männlichen Probanden folgendermaßen: Personen der Gruppe „Absinken“ verneinen diese Frage eher; Personen der Gruppe „Ansteigen“ bejahen sie dagegen ausnahmslos (Chi-Quadrat = 7,381,  $p = .025$ ).

In den übrigen Items treten keine signifikanten Gruppenunterschiede auf.

Die Frage, ob die Prüfung in Lerngruppen oder allein vorbereitet worden war, konnte nicht ausgewertet werden, da lediglich zwei Personen angaben, zusammen mit anderen gelernt zu haben.

### **3.4 Bem Geschlechtsrolleninventar (Bem Sex Role Inventory, BSRI)**

#### **3.4.1 Geschlechtsrollenidentität: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen**

Viele Probanden/-innen bearbeiteten das Frageninventar zur Erfassung der Geschlechtsrollenidentität nicht vollständig; insbesondere die Rückseite des Fragebogens wurde of-

fenbar häufig übersehen. Zu bedenken ist, dass der Umfang von 60 Feststellungen nicht gerade gering ist und das Antwortformat einer siebenstufigen Skala wenig anwenderfreundlich und übersichtlich.

Die vollständige Anzahl der Items beantworteten 70 Personen. Probanden/-innen, für die sich auf Grund fehlender Items nicht alle der drei Skalenwerte ermitteln ließen, wurden von diesem Teil der Datenanalyse ausgeschlossen.

Für keine der Skalen besteht eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test). Die Kennwerte des BSRI sind in Tabelle 3.4.1 getrennt nach Geschlecht wiedergegeben.

Tabelle 3.4.1: Kennwerte der BSRI-Skalen

	Femininität		Maskulinität		Soziale Erwünschtheit	
	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>
Männer (n = 18)	4,71	0,52	4,69	0,72	4,70	0,76
Frauen (n = 52)	4,94	0,47	4,55	0,61	5,02	0,76
gesamt (n = 70)	4,88	0,49	4,59	0,63	4,94	0,77

In der Skala der femininen Items ergibt sich ein marginal signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen mit höheren Werten auf weiblicher Seite (t-Test für unabhängige Stichproben, t-Wert = 1,771,  $p = .081$ ,  $d = 0,47$ ). In den anderen Skalen erreichen beide Geschlechter ähnliche Werte.

Vergleicht man die BSRI-Skalen innerhalb der Geschlechter, erweist sich bei den Probandinnen die Femininität gegenüber der Maskulinität als deutlich stärker ausgeprägt (t-Test für gepaarte Stichproben, t-Wert = 4,249,  $p < .001$ ,  $d = 0,72$ ). Dies gilt eindeutig nicht für die männlichen Teilnehmer (t-Wert = 0,104,  $p = .918$ ).

Es existieren verschiedene Beziehungen zwischen den drei Dimensionen des BSRI (Tabelle 3.4.2). Die hohen Interkorrelationen zwischen der Femininität und der Maskulinität gehen im Wesentlichen auf den Zusammenhang beider Größen mit der Skala der Sozialen Erwünschtheit zurück: wird die Ausprägung der geschlechtsneutralen Itemliste in partiellen Korrelationsanalysen kontrolliert, verliert der Zusammenhang zwischen den

Geschlechtsrollendimensionen seine Bedeutung ( $r_{\text{Männer}} = .314$ ,  $p = .219$ ;  $r_{\text{Frauen}} = .181$ ,  $p = .203$ ).

Tabelle 3.4.2: Korrelationen (Pearson) der BSRI-Skalen

$uu \backslash ss$	Femininität	Maskulinität	Soziale Erwünschtheit
Femininität		.284*	.298*
Maskulinität	.438(*)		.431**
Soziale Erwünschtheit	.323	.673**	

Die Bestimmung der Geschlechtsrollenidentifizierung aus den Geschlechtsrollendimensionen erfolgte mittels Median-Split-Verfahren (Kapitel 2.2.1). Die Klassifizierung der Probanden/-innen in die vier Gruppen (feminin-typisiert, maskulin-typisiert, androgyn, undifferenziert) ist in Tabelle 3.4.3 wiedergegeben. Die Gruppen unterscheiden sich nicht hinsichtlich ihrer Geschlechtszusammensetzung (Kreuztabelle Geschlecht  $\times$  Geschlechtsrollenidentität: Chi-Quadrat = 1,835,  $p = .607$ ). Das heißt, dass die vier Identitätstypen im Intergruppenvergleich jeweils mit ähnlich vielen Männern und Frauen besetzt sind.

Tabelle 3.4.3: Geschlechtsrollenidentität nach Median-Split-Verfahren (Pbn-Zahl)

	Geschlechtsrollenidentität			
	feminin	maskulin	androgyn	undifferenziert
Männer	3	5	4	6
Frauen	10	8	18	16
gesamt	13	13	22	22

### 3.4.2 Geschlechtsrollenidentität und Testosteron

Korrelationsanalysen der Geschlechtsrollendimensionen Maskulinität und Femininität mit den Hormonparametern bringen für beide Geschlechter keine Koeffizienten von nennenswerter Höhe.

In Tabelle 3.4.4 sind die Testosteronparameter der vier Gruppen der Geschlechtsrollenidentität für Männer und Frauen aufgeführt. Die nach Geschlecht getrennte Durchführung

von Varianzanalysen (ANOVA) erbringt für keinen der Hormonparameter (Basis-Testosteron, Stress-Testosteron und Änderung der Hormonkonzentration von Basis- zu Stresstag) einen signifikanten Einfluss der Geschlechtsrollenidentität. Das bedeutet, die vier Typen der Geschlechtsrollenidentifizierung weisen hinsichtlich ihres Testosteronspiegels im Speichel keine deutlichen Unterschiede auf – egal unter welchen Bedingungen die Proben erbracht wurden (ohne Stress bzw. unter Stressantizipation).

Tabelle 3.4.4: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der Hormonparameter nach Geschlechtsrollenidentität, Testosteron in ng/dl

		Geschlechtsrollenidentität			
		feminin n <sub>Männer</sub> = 3 n <sub>Frauen</sub> = 10	maskulin n <sub>Männer</sub> = 5 n <sub>Frauen</sub> = 8	androgyn n <sub>Männer</sub> = 4 n <sub>Frauen</sub> = 18	indifferent n <sub>Männer</sub> = 6 n <sub>Frauen</sub> = 16
Männer	Basis-Testosteron	8,24 <i>(1,72)</i>	11,46 <i>(4,52)</i>	9,50 <i>(4,89)</i>	11,00 <i>(5,88)</i>
	Stress-Testosteron	9,90 <i>(2,09)</i>	11,70 <i>(8,99)</i>	10,06 <i>(4,85)</i>	10,03 <i>(5,63)</i>
	T-Änderung (%)	20,61 <i>(15,23)</i>	-1,59 <i>(45,02)</i>	9,39 <i>(17,62)</i>	-2,78 <i>(44,99)</i>
Frauen	Basis-Testosteron	1,66 <i>(0,75)</i>	2,06 <i>(1,06)</i>	2,08 <i>(1,27)</i>	2,18 <i>(1,15)</i>
	Stress-Testosteron	1,88 <i>(0,92)</i>	1,67 <i>(0,76)</i>	2,00 <i>(1,25)</i>	2,24 <i>(1,49)</i>
	T-Änderung (%)	20,63 <i>(47,49)</i>	-10,56 <i>(29,84)</i>	4,10 <i>(50,69)</i>	12,84 <i>(51,54)</i>

In anderen Untersuchungen (z.B. Baucom et al. 1985) wird zuweilen eine Analyse der Daten entsprechend der Dichotomisierung der Stichprobe in Hoch-/Niedrigmaskuline bzw. Hoch-/Niedrigfeminine vorgenommen (Zusammenfassung maskulin-typisierter und androgyner Personen gegenüber der vereinigten Gruppe der Undifferenzierten und Feminine, sowie entsprechende Gegenüberstellung Femininer und Androgyner mit Maskulinen und Undifferenzierten). Auf die Darstellung der Hormonparameter dieser Gruppen wird hier verzichtet, da sich ebenfalls keinerlei Effekte der Gruppenzugehörigkeit auf die Testosteronwerte zeigen (t-Test für unabhängige Stichproben und (2×2) Varianzanalysen).

Die drei Gruppen mit unterschiedlichem Stressreaktionsmuster (Anstieg, Absinken oder keine Änderung des Testosteronspiegels von Basis- zu Stresstag) weisen für alle drei Skalen des BSRI ähnliche Werte auf (ANOVA). Diese sind in Tabelle 3.4.5 dargestellt.

Tabelle 3.4.5: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der BSRI-Skalen nach Stressreaktionstypus

		n	Femininität	Maskulinität	Soziale Erwünschtheit
Männer	Absinken	4	4,31 <i>(0,18)</i>	4,45 <i>(0,80)</i>	4,31 <i>(0,64)</i>
	keine Änderung	10	4,81 <i>(0,49)</i>	4,86 <i>(0,62)</i>	4,80 <i>(0,84)</i>
	Anstieg	4	4,84 <i>(0,73)</i>	4,51 <i>(0,97)</i>	4,86 <i>(0,71)</i>
Frauen	Absinken	11	4,84 <i>(0,45)</i>	4,60 <i>(0,42)</i>	5,13 <i>(0,56)</i>
	keine Änderung	27	4,94 <i>(0,42)</i>	4,59 <i>(0,72)</i>	5,02 <i>(0,84)</i>
	Anstieg	14	5,01 <i>(0,58)</i>	4,45 <i>(0,52)</i>	4,93 <i>(0,66)</i>

Vergleicht man die Ausprägung der Geschlechtsrollendimensionen innerhalb der Reaktionstypen, zeichnen sich bei den Probandinnen die Gruppen „keine Änderung“ und „Anstieg“ dadurch aus, dass der Skalenwert der femininen Items größer ist als jener der maskulinen (t-Test für gepaarte Stichproben: t-Wert = 2,687,  $p = .012$ ,  $d = 0,59$  bzw. t-Wert = 3,309,  $p = .006$ ,  $d = 1,02$ ). Dieser Unterschied fehlt in der Gruppe „Absinken“ (t-Wert = 1,308,  $p = .220$ ), sowie insgesamt bei den Männern der Stichprobe.

### 3.5 Fragebogen zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen (FKK)

#### 3.5.1 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen

Für diesen Fragebogen liegen insgesamt Ergebnisse von 93 Probanden vor (68 Frauen und 25 Männer).

Alle Primär-, Sekundär- und Tertiärskalen des Fragebogens zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen sind hinreichend normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Test). Ihre Kennwerte finden sich in Tabelle 3.5.1.

Ein Vergleich mit den Kennwerten der Normierungsstichprobe (N= 2028, über 18 Jahre) kann nur für die gesamte Stichprobe und nicht getrennt für Männer und Frauen durchgeführt werden, da die in der Handanweisung angegebenen Werte nicht nach Geschlecht unterscheiden. Es lässt sich demnach nicht bestimmen, ob die aufgetretenen Abweichungen im Antwortverhalten der männlichen, der weiblichen Probanden oder beider Personengruppen begründet liegen. Signifikante Mittelwertsdifferenzen zur Normierungsstichprobe (Einstichproben-t-Test) sind in den Skalen „Fatalistische Externalität“ (Normierungsstichprobe  $\bar{X}_C = 26,80$ ; SD = 6,24; t-Wert = -6,390 und  $p < .001$ ) und „Externalität“ (Normierungsstichprobe  $\bar{X}_{PC} = 53,00$ ; SD = 10,76; t-Wert = -4,285 und  $p < .001$ ) zu beobachten: die Männer und Frauen der vorliegenden Untersuchungen lassen sich also durch eine schwächere externale Ausprägung ihrer Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen von einer repräsentativen Stichprobe abgrenzen.

Tabelle 3.5.1: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen des FKK

	Männer		Frauen		gesamt	
	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>
Selbstkonzept eigener Fähigkeiten SK	33,80	5,33	31,06	5,71	31,80	5,72
Internalität I	32,52	5,09	31,57	4,75	31,57	4,75
Soziale Externalität P	25,56	4,57	26,49	4,40	26,24	4,40
Fatalistische Externalität C	21,72	6,28	23,37	5,67	22,92	5,85
Selbstwirksamkeit SKI	66,32	9,43	62,61	8,44	63,92	8,83
Externalität PC	47,28	8,34	49,86	8,69	49,16	8,63
Internalität vs Externalität SKI-PC	19,04	16,29	12,64	14,27	14,38	15,03

In Tabelle 3.5.2 sind die Interkorrelationen der Skalenwerte des FKK wiedergegeben. Von Interesse sind dabei die Korrelationen der vier Primärskalen und die der zwei Se-

kundärskalen; die Zusammenhänge zwischen den Skalenebenen spiegeln lediglich die auswertungstechnische Abhängigkeit wieder (Kapitel 2.2.2).

Die Korrelationskoeffizienten liegen im Bereich der für die Normierungsstichprobe angegebenen Werte (siehe Krampen 1991, Tabelle 18, Seite 53).

In unserer Stichprobe findet sich ein Geschlechtsunterschied im „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ (t-Test für unabhängige Stichproben; t-Wert = 2,088,  $p = .040$ ,  $d = 0,49$ ), sowie marginal signifikante Differenzen in den Skalen „Selbstwirksamkeit“ (t-Wert = 1,815,  $p = .073$ ,  $d = 0,42$ ) und „Internalität vs Externalität“ (t-Wert = 1,841 und  $p = .069$ ,  $d = 0,43$ ): die Männer zeigen hier höhere Werte als die weiblichen Probandinnen.

Tabelle 3.5.2: Interkorrelationen der FKK-Skalen (Pearson); alle Korrelation sind auf dem Niveau von  $\alpha = .01$  signifikant

	SK	I	P	C	SKI	PC	SKI-PC
SK	/	.387	-.280	-.295	.868	-.331	.707
I	.387	/	-.330	-.438	.805	-.465	.741
P	-.280	-.330	/	.398	-.360	.782	-.662
C	-.295	-.438	.398	/	-.410	.882	-.749
SKI	.868	.805	-.360	-.410	/	-.480	.861
PC	-.331	-.465	.782	.882	-.480	/	-.849
SKI-PC	.707	.741	-.662	-.749	.861	-.849	/

### 3.5.2 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen und Geschlechtsrolle

Tabelle 3.5.3 zeigt die Korrelationen der Geschlechtsrollendimensionen mit den Primär-, Sekundär- und Tertiärskalen des Fragebogens zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen.

In einer linearen Regressionsanalyse (abhängige Variable: SKIPC-Skala, Methode Einschluss) zeigt sich für das männliche Geschlecht, dass der gemeinsame Einfluss von Maskulinität und Femininität insgesamt die Hälfte der Varianz der Tertiärskala erklären ( $R^2 = 0,506$ , Signifikanz des Regressionsmodells:  $F = 7,696$ ,  $p = .005$ ). Die Kontrollüberzeugungen eines Mannes verschieben sich mit steigender Maskulinität in Richtung internaler Orientierung (Beta = .757, t-Wert = 3,752,  $p = .002$ ); die Femininität bewirkt dagegen eher eine Annäherung zum externalen Pol der Skala (Beta = -.539, t-Wert = -2,671,  $p = .017$ ).

Für die Frauen der Stichprobe erhält man zwar ebenfalls ein signifikantes Modell (Methode Einschluss, AV: SKIPC-Skala;  $R^2 = .273$ ,  $F = 8,860$ ,  $p = .001$ ); dieses besteht aber lediglich durch den Einfluss der Maskulinität (Beta = .499, t-Wert = 3,868,  $p < .001$ ; Femininität: Beta = .060, t-Wert = 0,463,  $p = .646$ ). Im weiblichen Geschlecht gibt es entscheidende Beziehungen zwischen Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen und Geschlechtsrollendimensionen also lediglich mit der Maskulinität.

Tabelle 3.5.3: Korrelationskoeffizienten (Pearson) von BSRI- und FKK-Skalen

	<b>Männer</b> (n = 18)		<b>Frauen</b> (n = 51)	
	Femininität	Maskulinität	Femininität	Maskulinität
Selbstkonzept eigener Fähigkeiten (SK)	-.081	<b>.696**</b>	.087	<b>.437**</b>
Internalität (I)	-.043	<b>.501*</b>	<b>.348*</b>	<b>.419**</b>
Soziale Externalität (P)	-.057	<b>-.410(*)</b>	.110	<b>-.270(*)</b>
Fatalistische Externalität (C)	<b>.493*</b>	-.130	-.169	<b>-.264(*)</b>
Selbstwirksamkeit (SKI)	-.066	<b>.636**</b>	<b>.275(*)</b>	<b>.556**</b>
Externalität (PC)	.351	-.297	-.048	<b>-.309*</b>
Internalität vs. Externalität (SKIPC)	-.208	<b>.521*</b>	.205	<b>.516**</b>

Nun werden die Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen androgyner, indifferenter, maskulin- und feminin-typisierter Probanden betrachtet (Tabelle 3.5.5). Bei der Durchführung von Varianzanalysen (ANOVA, Faktor: Geschlechtsrollenidentität) sind lediglich die Ergebnisse zweier FKK-Skalen erwähnenswert: die Rollenidentifizierung nimmt einen marginal signifikanten Einfluss auf das „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ der Männer ( $F = 2,661$ ,  $p = .089$ ,  $\text{Eta}^2 = .363$ ) und einen signifikanten auf die „Selbstwirksamkeit“ der Frauen ( $F = 2,958$ ,  $p = .042$ ,  $\text{Eta}^2 = .159$ ). Zweifaktorielle Varianzanalysen ( $2 \times 2$ ), die die getrennten Effekte von Maskulinität (Faktorstufen: hoch- und niedrigmaskulin) und Femininität (Faktorstufen: hoch- und niedrigfeminin) klären sollen, bringen für den Faktor „Hoch-/Niedrigfeminin“, sowie für die Interaktion der beiden dichotomisierten Geschlechtsrollendimensionen keinerlei Bedeutung bezüglich der Ausprägung der FKK-Skalen. Allerdings findet sich sehr wohl ein Einfluss des Faktors „Hoch-

/Niedrigmaskulin“: bei den Männern auf das „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ ( $F = 7,104$ ,  $p = .018$ ,  $\text{Eta}^2 = .323$ , keine Varianzgleichheit gegeben), die „Selbstwirksamkeit“ ( $F = 4,723$ ,  $p = .047$ ,  $\text{Eta}^2 = .248$ ) und tendenziell auf die „Soziale Externalität“ ( $F = 3,410$ ,  $p = .086$ ,  $\text{Eta}^2 = .196$ ) und bei den Frauen ebenfalls auf „Selbstwirksamkeit“ ( $F = 5,593$ ,  $p = .022$ ,  $\text{Eta}^2 = .100$ ) und „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ ( $F = 4,718$ ,  $p = .035$ ,  $\text{Eta}^2 = .088$ ), sowie als Trend auf „Internalität versus Externalität“ ( $F = 3,389$ ,  $p = .072$ ,  $\text{Eta}^2 = .064$ ).

Entscheidend sind hier sicherlich die Effekte auf die Primärskalen (SK und P), da sie unabhängig von der Ausprägung der anderen FKK-Größen bestehen. Sekundär- und Tertiärskalen entstehen ja erst aus der Zusammenfassung mehrerer Werte. In beiden Geschlechtern findet sich ein Einfluss der Maskulinität dergestalt, dass das „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ bei den Hochmaskulinen stärker ausgebildet ist als bei den Niedrigmaskulinen (t-Test für unabhängige Stichproben, Männer:  $\bar{X}_{\text{hochmaskulin}} = 37,78$  (SD 5,24) und  $\bar{X}_{\text{niedrigmaskulin}} = 31,22$  (SD 3,93), t-Wert = -3,003,  $p = .008$ ,  $d = 1,34$ ; Frauen:  $\bar{X}_{\text{hochmaskulin}} = 32,54$  (SD 5,57) und  $\bar{X}_{\text{niedrigmaskulin}} = 29,23$  (SD 4,62), t-Wert = -2,331,  $p = .024$ ,  $d = 0,63$ ). Vergleicht man die geschätzten Effektgrößen aus der zweifaktoriellen Varianzanalyse miteinander, fällt eine wesentlich stärkere Bedeutung der Maskulinität bei den Männern ( $\text{Eta}^2 = .323$ ) als bei den Frauen ( $\text{Eta}^2 = .088$ ) auf. Bei den Männern leistet die Zugehörigkeit zu den Hoch- oder Niedrigmaskulinen also etwa das Dreifache an Varianzaufklärung für die Selbstkonzept-Skala als bei Frauen. Die Gruppeneinteilung „Hoch-/Niedrigmaskulin“ bringt im Falle der „Sozialen Externalität“ für die männlichen Probanden immer noch einiges an Varianzaufklärungspotential ( $\text{Eta}^2 = .196$ ); in diesem Fall tendieren aber die Niedrigmaskulinen zu den höheren Werten ( $\bar{X}_{\text{hochmaskulin}} = 23,11$  (SD 3,10) und  $\bar{X}_{\text{niedrigmaskulin}} = 26,56$  (SD 4,42), t-Wert = 1,914,  $p = .074$ ,  $d = 0,85$ ).

In beiden Geschlechtern bewirkt höhere Maskulinität also ein stärkere Überzeugung hinsichtlich der eigenen Kompetenz (Skala SK), sowie nur bei den Männern ein geringeres Empfinden, von anderen abhängig zu sein (Skala P). Die Unterschiede nach Grad der maskulinen Rollenorientierung sind hierbei im männlichen Geschlecht deutlich stärker ausgeprägt als im weiblichen.

Tabelle 3.5.4: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der FKK-Skalen nach Geschlechtsrollenidentität und Geschlecht

	Geschlechtsrollenidentität							
	Männer				Frauen			
	fem.	mask.	andro- gyn	indiff.	fem.	mask.	andro- gyn	indiff.
n	3	5	4	6	10	8	18	15
Selbstkonzept eigener Fähigkeiten (SK)	31,67 (5,69)	38,00 (2,45)	37,50 (8,06)	31,00 (3,41)	28,60 (5,87)	32,13 (3,00)	32,72 (5,26)	29,63 (5,52)
Internalität (I)	30,00 (3,61)	32,80 (3,27)	36,50 (9,26)	31,00 (4,73)	31,80 (5,79)	31,38 (4,03)	33,61 (3,91)	29,80 (4,38)
Personale Externalität (P)	27,33 (5,51)	23,20 (2,59)	23,00 (4,08)	26,17 (4,31)	28,60 (6,59)	25,88 (2,36)	25,61 (5,30)	26,94 (3,75)
Fatalistische Externalität (C)	22,00 (2,00)	18,20 (1,92)	24,25 (12,69)	21,17 (5,19)	22,40 (7,52)	24,25 (5,80)	22,56 (5,26)	24,14 (5,46)
Selbstwirksamkeit (SKI)	61,67 (9,29)	70,8 (4,09)	74,00 (16,67)	62,00 (8,00)	60,40 (6,69)	63,50 (6,37)	66,33 (7,03)	59,27 (8,34)
Externalität (PC)	49,33 (4,04)	41,40 (3,51)	47,25 (14,06)	47,33 (8,96)	51,00 (13,46)	50,13 (6,79)	48,17 (9,76)	51,12 (6,21)
Internalität vs Externalität (SKIPC)	12,33 (10,06)	29,40 (6,35)	26,75 (30,38)	14,67 (15,79)	9,40 (17,42)	13,38 (10,43)	18,17 (13,88)	7,53 (11,20)

Da sich für die FKK-Primärskala „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ sowohl die eben geschilderten Unterschiede hinsichtlich der Geschlechtsrolle ergeben als auch solche des biologischen Geschlechts (Männer erreichen höhere Werte als Frauen) sollen die unabhängigen Einflüsse dieser beiden Größen in einer zweifaktoriellen Varianzanalyse (2×4) geklärt werden. Der Effekt des biologischen Geschlechts ( $F = 6,652$ ,  $p = .012$ ) ist dabei gegenüber dem der Geschlechtsrollenidentität ( $F = 3,834$ ,  $p = .014$ ) nur etwas mehr als halb so groß ( $\text{Eta}^2 = .081$  gegenüber  $\text{Eta}^2 = .141$ ). Dabei kommt es zu keiner nennenswerten Interaktion der beiden Größen ( $F = 0,538$ ,  $p = .638$ ). Stellt man die Typen der Geschlechtsrollenidentität jetzt wiederum durch die vier Kombinationen der beiden Variablen „Hoch-/Niedrigmaskulin“ und „Hoch-/Niedrigfeminin“ dar, bringt eine nun dreifaktorielle Varianzanalyse (2×2×2) die schon zu erwartende Bedeutungslosigkeit des Fak-

tors der Femininität ( $F = 0,002$ ,  $p = .965$ ). Die Effektgröße der Maskulinität wird mit einem  $\eta^2$  von .135 geschätzt ( $F = 11,051$ ,  $p = .001$ ). Signifikante Wechselwirkungen zwischen den Faktoren ergeben sich nicht. Die Varianzaufklärung der Geschlechtsrolle hinsichtlich des „Selbstkonzepts eigener Fähigkeiten“ geht also vollständig auf das Ausmaß der Maskulinität (hoch versus niedrig) zurück.

### 3.5.3 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen und Testosteron

Für die Männer zeigen sich keine direkten Zusammenhänge zwischen den FKK-Skalen und den Hormonparametern: die Korrelationskoeffizienten (Pearson) erreichen niemals auch nur ein marginal signifikantes Niveau. Unterschiede in den Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen je nach hormonellem Stressreaktionstypus gibt es ebenfalls nicht: alle drei Gruppen erreichen in den FKK-Skalen nahezu identische Werte. Auf eine Darstellung dieser Ergebnisse wird deshalb verzichtet.

Bei den Probandinnen steht zumindest die Primärskala der „Internalität“ in Beziehung zu Basistestosteronwert ( $r = -.311$ ,  $p = .01$ ) und der Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag ( $r = .333$ ,  $p = .006$ ). Da die letzten beiden Größen auch untereinander korrelieren ( $r = -.455$ ,  $p < .001$ , Kapitel 3.1.4), wurden zudem partielle Korrelationsanalysen durchgeführt. Wird dabei die Hormonwertänderung kontrolliert, verliert die Korrelation von „Internalität“ und Basistestosteronspiegel an Höhe und Bedeutung ( $r = -.191$ ,  $p = .124$ ). Fungiert dagegen die Basistestosteronkonzentration als Kontrollvariable, bleibt der Korrelationskoeffizient von „Internalität“ und Testosteronänderung zumindest marginal signifikant ( $r = .227$ ,  $p = .066$ ). Die „Internalität“ steht scheinbar in engerer Beziehung zur hormonellen Stressreaktion als zum Basistestosteronspiegel.

Zu erwähnen ist noch, dass der marginal signifikante Korrelationskoeffizient der Basistestosteronkonzentration zur Sekundärskala „Selbstwirksamkeit“ ( $r = -.232$ ,  $p = .059$ ) allein auf die Wirkung der „Internalität“ zurückgeht: die Skala „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ steht in keinem Zusammenhang zum Testosteronspiegel ( $r = .085$ ).

In einer Varianzanalyse (ANOVA) erweist sich der Einfluss des hormonellen Stressreaktionstypus auf die Internalität als signifikant ( $F = 4,932$ ,  $p = .010$ ,  $\eta^2 = .134$ ). Die drei Frauengruppen erreichen die folgenden Mittelwerte:  $\bar{X}_{\text{Absinken}} = 28,93$  (SD 4,59),  $\bar{X}_{\text{keine Änderung}} = 31,58$  (SD 4,29) und  $\bar{X}_{\text{Ansteigen}} = 34,00$  (SD 4,83).

In allen anderen FKK-Skalen zeigen Frauen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus ähnliche Werte.

### 3.6 State-Trait-Angstinventar (STAI)

#### 3.6.1 Ängstlichkeit: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen

Das Frageninventar zur Erfassung von Ängstlichkeit (trait-Angst) und Zustandsangst (state-Angst) wurde von 92 bzw. 90 Personen bearbeitet. Entsprechend des Anteils der Probanden, die zwei Speichelproben zur Bestimmung des Basiswertes abliefern, liegen von 52 Studierenden (38 Frauen und 14 Männer) Skalenwerte der Zustandsangst von zwei stressfreien Zeitpunkten vor. Die dritte state-Angstskala, die direkt am Prüfungsmorgen bearbeitet werden sollte, befand sich nicht von Anfang an im Versuchsdesign. Für die Zustandsangst am Prüfungsmorgen gibt es Ergebnisse deshalb nur von 69 Personen.

In Tabelle 3.6.1 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen getrennt für Frauen und Männer der Stichprobe aufgeführt. Alle Skalen sind hinreichend normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Test).

Im Vergleich zu anderen Stichproben erreichen die Frauen und Männer der Untersuchung weder in der Ängstlichkeit noch in der Zustandsangst besonders auffällige Werte (jeweils Einstichproben-t-Test mit dem Wert von Laux et al. (1981) als Testwert). Zwar sind die Probandinnen weniger ängstlich als eine Gruppe anderer weiblicher Studenten ( $N = 120$ ;  $\bar{X}_{\text{trait-Angst}} = 40,80$  (SD 8,80); t-Wert = -2,388,  $p = .02$ ), allerdings ergeben sich zur Eichstichprobe keinerlei Unterschiede ( $N = 1278$ ;  $\bar{X}_{\text{trait-Angst}} = 37,01$  (SD 9,95); t-Wert = 1,364,  $p = .177$ ). Die Ängstlichkeit der Männer liegt ebenfalls zwischen den Werten von studentischer und Normierungsstichprobe, unterscheidet sich aber von beiden nicht signifikant (männliche Studenten ( $N = 96$ ):  $\bar{X}_{\text{trait-Angst}} = 40,29$  (SD 9,46); t-Wert = -1,431,  $p = .165$ ; Eichstichprobe ( $N = 1107$ ):  $\bar{X}_{\text{trait-Angst}} = 34,45$  (SD 8,83); t-Wert = 1,980,  $p = .059$ ). Die in einer neutralen Situation erhobenen Werte der state-Angst aus anderen Untersuchungen stimmen mit der Zustandsangst am Tag der ersten und zweiten Basisspeichelentnahme überein (Vergleichsstichprobe: männliche Studenten ( $N = 96$ ):  $\bar{X}_{\text{state-Angst-neutral}} = 37,85$  (SD 8,19); weibliche Studenten ( $N = 120$ ):  $\bar{X}_{\text{state-Angst-neutral}} = 37,87$  (SD 10,04)). Im Manual sind außerdem die Ergebnisse verschiedener Studien angegeben, in denen die state-Angstskala jeweils vor bzw. retrospektiv nach einer Statistiklausur bearbeitet werden sollte. Das in unserer Untersuchung am Prüfungsmorgen erreichte Ausmaß der Zustandsangst fällt in den unteren Bereich dieser Werte (männliche Studenten:  $\bar{X}_{\text{state-Angst-stress}} = 43,22$  bis 51,24; weibliche Studenten:  $\bar{X}_{\text{state-Angst-stress}} = 46,03$  bis 56,90) und ist also mit dem in anderen Stresssituationen vergleichbar.

Tabelle 3.6.1: Kennwerte der STAI-Skalen

	trait-Angst		state-Angst 1. Kontrolltag		state-Angst 2. Kontrolltag		state-Angst Prüfungstag	
	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>
Männer	37,84 (25)	8,56	40,05 (21)	9,51	39,59 (17)	8,10	44,89 (22)	9,15
Frauen	38,39 (67)	8,27	37,84 (63)	10,83	38,95 (39)	11,33	46,40 (47)	12,57
gesamt	38,24 (92)	8,31	38,39 (84)	10,50	39,14 (56)	10,39	45,92 (69)	11,55

Männer und Frauen differieren nicht in der Ausprägung der STAI-Skalen (jeweils t-Test für unabhängige Stichproben).

Lieferten die Probandinnen und Probanden zwei Proben unter stressfreien Bedingungen, ergab sich ein enger Zusammenhang zwischen den beiden Werten der „neutralen“ Zustandsangst ( $r_{\text{Männer}} = .764$  und  $r_{\text{Frauen}} = .778$ ,  $p < .001$ ). Weder für die Frauen noch für die Männer unterscheidet sich die state-Angst zwischen Kontrolltag 1 und 2 (t-Test für abhängige Stichproben, t-Wert = -0,593,  $p = .557$  bzw. t-Wert = -1,000,  $p = .336$ ). Im Folgenden beziehen sich die Angaben zur state-Angst am Kontrolltag jeweils auf den Mittelwert der beiden Einzelerhebungen.

Tabelle 3.6.2: Korrelationen (Pearson) zwischen den STAI-Skalen

<b>uu</b> \ <b>ss</b>	trait-Angst	state-Angst (Kontrolltag)	state-Angst (Prüfungstag)
trait-Angst	/	.617**	.473**
state-Angst (Kontrolltag)	.765**	/	.447**
state-Angst (Prüfungstag)	.382(*)	.422(*)	/

In jedem Geschlecht übersteigt die mittlere Zustandsangst vor der Prüfung den entsprechenden Wert am Kontrolltag (t-Test für abhängige Stichproben; Männer: t-Wert = -2,834,  $p = .01$ ,  $d = 0,46$ ; Frauen: t-Wert = -4,124,  $p < .001$ ,  $d = 0,47$ ).

Zwischen der trait-Skala einerseits und der state-Skala von Kontroll- und Prüfungstag finden sich die in Tabelle 3.6.2 dargestellten Korrelationen.

### 3.6.2 Ängstlichkeit: Median-Split in Hoch- und Niedrigängstliche

Im Testhandbuch (Laux et al. 1981) wird häufig auf Unterschiede Hoch- und Niedrigängstlicher Bezug genommen (z.B. hinsichtlich ihres Verhaltens und ihrer Leistung in Prüfungen), allerdings finden sich keine Informationen, nach welchem Kriterium die Personen einer der beiden Gruppen zugewiesen werden. In anderen Untersuchungen erfolgte die Klassifizierung mit Hilfe eines Median-Split-Verfahrens der trait-Skala (Demyttenaere et al. 1989; Diamond et al. 1989); dieses soll auch hier durchgeführt werden. Der Median der Ängstlichkeit beträgt in der Gesamtstichprobe 37 Skalenpunkte: der Wert der trait-Angst liegt bei Hochängstlichen also oberhalb und bei Niedrigängstlichen unterhalb dieser Grenze. Unter den 45 Niedrigängstlichen finden sich 11 Männer und 34 Frauen, unter den 47 Hochängstlichen 14 Männer und 33 Frauen. Dies entspricht einer Gleichverteilung der Geschlechter auf die Gruppen unterschiedlicher Ängstlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

Ein Vergleich zwischen Personen verschiedener Ängstlichkeit wurde getrennt für Männer und Frauen durchgeführt (t-Test für unabhängige Stichproben). Da die beobachteten Unterschiede jedoch in beiden Geschlechtsgruppen gleichermaßen auftreten, wird im Folgenden nur die Auswertung der gesamten Stichprobe angesprochen. Hoch- und Niedrigängstliche unterscheiden sich im Ausmaß der Zustandsangst am Kontrolltag: dieses Gefühl ist bei den Hochängstlichen stärker ausgeprägt als bei den Niedrigängstlichen (Tabelle 3.6.3; t-Wert = 5,087 und  $p < .001$ ,  $d = 1,07$ ). Auch am Morgen der Prüfung erreichen Hochängstliche einen höheren Wert auf der state-Skala als Niedrigängstliche (t-Wert = 3,183 und  $p = .002$ ,  $d = 0,76$ ). Allerdings zeigen Hochängstliche keine ausgeprägtere Reaktion auf die bevorstehende Prüfung: der Anstieg der Zustandsangst zwischen Basisspeichelung und Stressantizipation fällt in beiden Gruppen gleich aus (t-Wert = -0,444,  $p = .659$ ).

Natürlich unterscheiden sich gemäß der Gruppenkonstruktion auch die trait-Angst-Werte der Hoch- und Niedrigängstlichen (t-Wert = 11,771,  $p < .001$ ,  $d = 2,43$ ).

Tabelle 3.6.3: Mittelwerte und Standardabweichungen der STAI-Skalen für Hoch- und Niedrigängstliche

		trait-Angst		state-Angst (Kontrolltag)		state-Angst (Prüfungstag)		Anstieg state-Angst	
		$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>	$\bar{X}$ (n)	<i>SD</i>
Hoch- ängstlich	Männer	43,93 (14)	6,02	45,12 (13)	7,31	48,86 (11)	8,11	4,45 (11)	12,65
	Frauen	44,79 (33)	6,86	41,16 (32)	10,22	50,54 (24)	12,30	7,24 (24)	12,74
	gesamt	44,58 (47)	6,57	42,30 (45)	9,57	50,01 (35)	11,06	6,34 (35)	12,59
Niedrig- ängstlich	Männer	30,09 (11)	3,30	33,77 (11)	6,21	40,91 (11)	8,68	7,14 (11)	5,41
	Frauen	32,18 (34)	3,21	33,61 (32)	5,83	42,09 (23)	11,58	7,81 (23)	11,62
	gesamt	31,67 (45)	3,32	33,65 (43)	5,85	41,71 (34)	10,61	7,58 (34)	9,83

Erwähnt werden sollte außerdem, dass sich die Interkorrelationen von trait- und state-Skala in den Personengruppen verschiedener Ängstlichkeit unterscheiden. Bei den Niedrigängstlichen zeigt die Angsteigenschaft keinerlei Zusammenhang mit der Ausprägung der momentanen Angstemotion am Prüfungsmorgen (Pearson-Korrelation:  $r_{\text{niedrigängstlich}} = .169$ ,  $p = .341$ ); bei den Hochängstlichen stehen die beiden Größen dagegen in positiver Beziehung zueinander ( $r_{\text{hochängstlich}} = .377$ ,  $p = .026$ ). Ähnlicher fallen die Korrelationskoeffizienten von Ängstlichkeit und Zustandsangst unter neutralen Bedingungen aus ( $r_{\text{niedrigängstlich}} = .430$ ,  $p = .004$ ;  $r_{\text{hochängstlich}} = .510$ ,  $p < .001$ ).

Bezüglich des Belastungsfragebogens und der Fragebogens zur Prüfungsvorbereitung kommt es zu folgenden Übereinstimmungen und Differenzen zwischen den Angaben hoch- und niedrigängstlicher Probanden.

Es ergibt sich kein Unterschied in der subjektiven Stressbelastung am Kontrolltag ( $\bar{X}_{\text{hochängstlich}} = 6,18$  Punkte (SD 2,34) und  $\bar{X}_{\text{niedrigängstlich}} = 5,45$  (SD 2,65),  $t$ -Wert = -1,342,  $p = .183$ ). Auch differieren Personen verschiedener Ängstlichkeit weder in der Tatsache, ob sie bei der Frage nach bevorstehenden Belastungen, die jetzt schon Sorgen bereiten, überhaupt Angaben machen (Chi-Quadrat-Test auf Gleichverteilung; Chi-Quadrat = 0,773,  $p = .379$ ), noch in Anzahl der aufgeführten Ereignisse (Mann-Whitney-U-Test:  $Z = -0,396$ ,  $p = .692$ ).

Hochhängstliche geben eher als Niedrigängstliche an, sich vom Lernstress anderer anstecken zu lassen (Chi-Quadrat-Test auf Gleichverteilung; Chi-Quadrat = 4,190,  $p = .041$ ). Allerdings differieren die beiden Personengruppen nicht in der Antwort auf die Frage, ob man vor der Prüfung oft Angst gehabt habe (Mann-Whitney-U-Test;  $Z = 0,529$ ,  $p = .597$ ). Ihr körperliches Befinden am Klausurtag bewerten Niedrigängstliche jedoch besser als Hochhängstliche ( $Z = -2,199$ ,  $p = .028$ ).

Ein differentieller Zusammenhang in den Gruppen hoch- und niedrigängstlicher Probanden zwischen den Fragen der Prüfungsvorbereitung und der aktuellen Zustandsangst am Prüfungsmorgen besteht für die Bedeutung des Prüfungsergebnisses bezüglich des eigenen Selbstwertgefühls und die Häufigkeit des Angstgefühls vor der Prüfung. Beide Größen korrelieren bei den Hochhängstlichen signifikant positiv, bei den Niedrigängstlichen dagegen nicht mit dem Belastungswert der state-Angst (Spearman-Rho-Korrelation; „Selbstwertgefühl“  $\times$  state-Angst:  $\rho_{\text{hochhängstlich}} = .393$ ,  $p = .006$ ;  $\rho_{\text{niedrigängstlich}} = .053$ ,  $p = .767$ ; „Angst“  $\times$  state-Angst:  $\rho_{\text{hochhängstlich}} = .641$ ,  $p < .001$ ;  $\rho_{\text{niedrigängstlich}} = .283$ ,  $p = .105$ ).

### 3.6.3 Ängstlichkeit und Geschlechtsrolle

Vor allem die Maskulinität steht in Beziehung zu den mit dem STAI erhobenen Werten der Ängstlichkeit (Pearson-Korrelation:  $r_{\text{Frauen}} = -.679^{**}$ ,  $r_{\text{Männer}} = -.698^{**}$ ). Diese Geschlechtsrollendimension zeigt einen stärkeren Zusammenhang mit der Zustandsangst unter neutralen Bedingungen ( $r_{\text{Frauen}} = -.566^{**}$ ,  $r_{\text{Männer}} = -.535^{*}$ ) als unter Belastungsbedingungen ( $r_{\text{Frauen}} = -.367^{**}$ ,  $r_{\text{Männer}} = -.282$ ). Wenn die trait-Angst in partiellen Korrelationsanalysen kontrolliert wird, sinken die Korrelationskoeffizienten zwischen Maskulinität und Zustandsangst und liegen in ihrer statistischen Bedeutsamkeit nun unter dem Signifikanzniveau. Dadurch wird ersichtlich, dass lediglich die globale Ängstlichkeit einen Zusammenhang mit der Maskulinität zeigt; die Korrelation dieser Geschlechtsrollendimension mit der momentanen Angstemotion besteht dagegen nur indirekt durch die Beziehung zwischen trait- und state-Skala (Tabelle 3.6.2). Die Korrelationen der Femininität mit den STAI-Skalen fallen insgesamt deutlich niedriger aus und sind, wenn die Maskulinität in partiellen Korrelationsanalysen unter Kontrolle gehalten wird, praktisch nicht mehr vorhanden.

Dass lediglich Zusammenhänge zwischen der Ängstlichkeit einer Person und ihrer Selbstzuschreibung maskuliner Items bestehen und die Femininität diesbezüglich keinerlei Bedeutung hat, wird besonders deutlich, wenn man die Ergebnisse der BSRI-Skalen

in den Gruppen der Hoch- und Niedrigängstlichen heranzieht (Tabelle 3.6.4): ausschließlich in der Maskulinität erreichen Hochängstliche deutlich geringere Werte als Niedrigängstliche (t-Test für unabhängige Stichproben, Männer: t-Wert = 2,399,  $p = .029$ ,  $d = 1,07$ ; Frauen: t-Wert = 2,832,  $p = .007$ ,  $d = 0,76$ ), in den beiden anderen Skalen unterscheiden sich die Gruppen verschiedener Ängstlichkeit nicht.

Innerhalb der Gruppen hoch- und niedrigängstlicher Versuchspersonen treten keinerlei Geschlechtsunterschiede auf.

Tabelle 3.6.4: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der BSRI-Skalen getrennt für Hoch- und Niedrigängstliche

		n	Femininität	Maskulinität	Soziale Erwünschtheit
Männer	Niedrigängstlich	10	4,78 (0,52)	5,01 (0,61)	4,96 (0,82)
	Hochängstlich	8	4,61 (0,55)	4,29 (0,67)	4,38 (0,56)
Frauen	Niedrigängstlich	25	5,00 (0,47)	4,79 (0,41)	5,16 (0,74)
	Hochängstlich	26	4,87 (0,47)	4,35 (0,69)	4,89 (0,74)

Die Werte der vier Typen der Geschlechtsrollenidentifizierung in der trait-Angst-Skala und der state-Angst-Skala zu den verschiedenen Zeitpunkten der Probenentnahme (stressfrei und Stressantizipation) sind in Tabelle 3.6.5 dargestellt.

Eine Varianzanalyse (ANOVA) mit der Geschlechtsrollenidentität als Faktor und den trait-Angst als abhängiger Variable bringt für den männlichen Teil der Stichprobe kein signifikantes Ergebnis ( $F = 2,339$ ,  $p = .118$ ,  $\text{Eta}^2 = .33$ ). Gleiches gilt für die beiden state-Größen. Und auch die Auswertung mit der Dichotomisierung „Hoch-/Niedrigmaskulin“ und „Hoch-/Niedrigfeminin“ als Faktoren enthüllt keinerlei unabhängige Effekte von Maskulinität oder Femininität. Die Werte in Tabelle 3.6.5, dass die globale Ängstlichkeit bei den indifferenten Männern anscheinend höher ist als in den anderen drei Gruppen, insbesondere im Vergleich zu den maskulin-typisierten (t-Test für unabhängige Stichproben, t-Wert = -2,608,  $p = .038$ ,  $d = 1,33$ ) und den androgynen Männern (t-Wert = -1,921,  $p = .091$ ,  $d = 1,11$ ; zu Feminin-typisierten: t-Wert = -1,439,  $p = .193$ ,  $d = 0,97$ ).

Bei den Frauen besteht dagegen ein signifikanter Einfluss der Geschlechtsrollenidentität auf die globale Ängstlichkeit (trait-Angst:  $F = 3,764$ ,  $p = .017$ ,  $\text{Eta}^2 = .194$ ). In einer

zweifaktoriellen Varianzanalyse (2×2) mit den unabhängigen Variablen „Hoch-/Niedrigmaskulin“ sowie „Hoch-/Niedrigfeminin“ zeigt sich, dass der entscheidende Einfluss hierbei von der Maskulinität ausgeht ( $F = 8,049$ ,  $p = .007$ ,  $\text{Eta}^2 = .138$ ) und die Höhe der Femininität für die Ausprägung der trait-Angst unbedeutend ist ( $F = 0,551$ ,  $p = .462$ ). Der wesentliche Unterschied besteht also in einer stärkeren Ängstlichkeit der niedrigmaskulinen (feminin und indifferent) gegenüber den hochmaskulinen (maskulin und androgyn) Frauen.

Der signifikante Einfluss der Geschlechtsrollenidentität auf die unter neutralen Bedingungen erhobene state-Angst ( $F = 3,586$ ,  $p = .021$ ,  $\text{Eta}^2 = .190$ ) verschwindet, wenn man die trait-Skala als Kovariate mit aufnimmt (Kovariate:  $F = 18,743$ ,  $p < .001$ ,  $\text{Eta}^2 = .231$ ; Geschlechtsrollenidentität:  $F = 1,764$ ,  $p = .168$ ). Auch gibt es nach dem Ausschluss des Effektes der Ängstlichkeit keine unabhängigen Effekte der beiden BSRI-Dimensionen (2×2 Kovarianzanalyse; Kovariate:  $F = 18,743$ ,  $p < .001$ ,  $\text{Eta}^2 = .231$ ; Hoch-/Niedrigmaskulin:  $F = 1,663$ ,  $p = .204$ ; Hoch-/Niedrigfeminin:  $F = 0,834$ ,  $p = .366$ ). Die Rollenidentifizierung bzw. genauer gesagt die Zugehörigkeit zu den Hoch- bzw. Niedrigmaskulinen beeinflusst also tatsächlich nur die globale Ängstlichkeit, die Verbindung zur Zustandsangst existiert nur durch die Interkorrelation der beiden STAI-Skalen (Tabelle 3.6.2).

Im Falle der Zustandsangst am Prüfungsmorgen bringt eine Varianzanalyse mit der Geschlechtsrollenidentität kein signifikantes Ergebnis (ANOVA;  $F = 2,008$ ,  $p = .134$  bzw. Kovarianzanalyse mit trait-Angst als Kovariate: Kovariate:  $F = 11,774$ ,  $p = .002$ ,  $\text{Eta}^2 = .240$ ; Geschlechtsrollenidentität:  $F = 1,829$ ,  $p = .164$ ). Führt man jedoch auch hier wieder eine zweifaktorielle Kovarianzanalyse (Kovariate: trait-Angst,  $F = 11,774$ ,  $p = .002$ ) durch, zeigt sich zumindest ein marginal signifikanter Einfluss des Faktors der Femininität („Hoch-/Niedrigfeminin“:  $F = 3,996$ ,  $p = .055$ ,  $\text{Eta}^2 = .082$ ; „Hoch-/Niedrigmaskulin“:  $F = 0,385$ ,  $p = .540$ ). Betrachtet man die in Tabelle 3.6.5 aufgeführten Werte der state-Angst am Prüfungsmorgen, wird deutlich, dass nicht allgemein Hochfeminine nervöser und angespannter sind als Niedrigfeminine, sondern dass der deutlichste Unterschied zwischen den maskulin-typisierten Frauen und den drei anderen Gruppen besteht. Die Indifferenten, die ebenfalls zu den Niedrigfemininen zählen, liegen mit ihrer Prüfungsangst dagegen im Bereich der hochfemininen Probandinnen.

Tabelle 3.6.5: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv, Gruppengröße n in Klammern) der STAI-Parameter nach Geschlechtsrollenidentität und Geschlecht

		Geschlechtsrollenidentität			
		feminin	maskulin	androgyn	indifferent
Männer	trait-Angst	34,33 <i>8,50</i> (3)	33,20 <i>3,03</i> (5)	32,00 <i>9,42</i> (4)	43,17 <i>8,75</i> (6)
	state-Angst (neutral)	36,50 <i>10,04</i> (3)	36,80 <i>7,16</i> (5)	36,63 <i>10,31</i> (4)	43,92 <i>7,36</i> (6)
	state-Angst (Belastung)	46,00 <i>10,54</i> (3)	43,00 <i>8,40</i> (5)	40,75 <i>11,03</i> (4)	46,70 <i>6,30</i> (5)
Frauen	trait-Angst	40,67 <i>8,60</i> (9)	35,88 <i>5,77</i> (8)	35,00 <i>5,38</i> (18)	43,19 <i>9,87</i> (16)
	state-Angst (neutral)	40,20 <i>13,61</i> (10)	32,81 <i>5,68</i> (8)	33,84 <i>6,85</i> (16)	43,59 <i>11,12</i> (16)
	state-Angst (Belastung)	50,50 <i>14,42</i> (6)	35,14 <i>13,73</i> (7)	45,89 <i>11,45</i> (9)	48,75 <i>13,16</i> (12)

### 3.6.4 Ängstlichkeit und Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen

Tabelle 3.6.6 gibt die korrelativen Beziehungen zwischen den Parametern der Ängstlichkeit und den unterschiedlichen Skalen der Kontroll- und Kompetenzüberzeugung (FKK) wieder.

Wegen der vielfältigen Interkorrelationen der FKK-Primärskalen (Tabelle 3.5.2) wurden partielle Korrelationsanalysen durchgeführt, in denen jeweils drei der vier Dimensionen (SK, I, P, C) unter Kontrolle gehalten wurden. So konnte ermittelt werden, dass die globale Ängstlichkeit lediglich in direkter (negativer) Beziehung zum Selbstkonzept eigener Fähigkeiten steht (partielle Korrelation:  $r = -.455$ ,  $p < .001$ ). Die Koeffizienten der anderen drei Skalen sinken dagegen in den Zufallsbereich. Entsprechend verliert auch der Zusammenhang der trait-Angst und der Sekundärskala Externalität seine Bedeutung, wenn der Einfluss der Selbstwirksamkeit ausgeschlossen wird (partielle Korrelation:  $r = .110$ ,  $p = .299$ ). Der signifikante Koeffizient zur SKI-Skala bleibt dagegen in seinem Wert unverändert, wenn die Externalität als Kontrollvariable fungiert ( $r = -.459$ ,  $p < .001$ ).

Tabelle 3.6.6: Korrelationen von STAI und FKK (Pearson); hervorgehoben sind die Beziehungen, die auch in der partiellen Korrelationsanalyse ihre Bedeutung beibehalten (siehe Text)

	trait-Angst	state-Angst (Kontrolltag)	state-Angst (Prüfungstag)
Selbstkonzept eigener Fähigkeiten SK	<b>-.554**</b>	-.319**	-.381**
Internalität I	-.329**	-.341**	-.238 <sup>(*)</sup>
Soziale Externalität P	.299**	.282**	.320**
Fatalistische Externalität C	.267**	.338**	<b>.359**</b>
Selbstwirksamkeit SKI	<b>-.541**</b>	-.394**	-.374**
Externalität PC	.342**	.375**	<b>.428**</b>
Internalität vs Externalität SKI-PC	-.517**	-.445**	-.456**

Die Höhe der Korrelationen der FKK-Skalen mit der Zustandsangst am Kontrolltag geht ausschließlich auf die Ängstlichkeit und ihre Beziehung zur Kompetenzüberzeugung zurück: keiner der Koeffizienten erreicht ein signifikantes Niveau, wird diese Größe kontrolliert. Im Falle der state-Angst am Prüfungsmorgen besteht dagegen ein Zusammenhang zu den externalen Skalen, der von der trait-state-Interkorrelation (Tabelle 3.6.2) unabhängig ist (partielle Korrelationsanalysen; Kontrollvariable: trait-Angst, state-Belastungswert  $\times$  PC:  $r = .315$ ,  $p = .009$ ; state-Belastungswert  $\times$  P:  $r = .230$ ,  $p = .061$ ; state-Belastungswert:  $r = .257$ ,  $p = .036$ ).

Die Ergebnisse der partiellen Korrelationen besagen also, dass eine geringe Vorstellung von den eigenen Kompetenzen (Skala SK) mit hoher globaler Ängstlichkeit einhergeht und ein starkes Ausmaß externaler Kontrollüberzeugungen (Skalen C und PC) mit größerer aktueller Angst in Hinblick auf die bevorstehende Prüfung verbunden ist.

In Tabelle 3.6.7 sind die mittleren FKK-Skalenwerte hoch- und niedrigängstlicher Personen angeführt. Alle Differenzen erreichen ein signifikantes Niveau: Hochängstliche zeichnen sich gegenüber Niedrigängstlichen durch eine stärkere externe Kontrollüberzeugung (PC), geringere Internalität, sowie ein schwächeres Selbstkonzept eigener Fähigkeiten aus. Die Teststatistiken und die Effektgrößen sind ebenfalls der Tabelle zu entnehmen.

In der Gruppe der Hochängstlichen bestehen keinerlei Geschlechtsunterschiede in der Ausprägung der FKK-Skalen, wohl aber bei den Niedrigängstlichen (jeweils t-Test für unabhängige Stichproben). Hier neigen die Frauen stärker zu fatalistischer Externalität ( $\bar{X}_{\text{Männer-niedrigängstl.}} = 18,45$  (SD 3,27) und  $\bar{X}_{\text{Frauen-niedrigängstl.}} = 22,18$  (SD 5,60), t-Wert = -2,705,  $p = .001$ ) und haben ein leicht geringeres Selbstkonzept eigener Fähigkeiten als die Männer ( $\bar{X}_{\text{Männer-niedrigängstl.}} = 36,45$  (SD 5,50) und  $\bar{X}_{\text{Frauen-niedrigängstl.}} = 33,06$  (SD 5,17), t-Wert = 1,865,  $p = .069$ ).

Tabelle 3.6.7: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der FKK-Skalen Hoch- und Niedrigängstlicher, Ergebnisse des t-Tests für unabhängige Stichproben und zugehörige Effektgrößen

	Niedrig- ängstlich (n = 44)	Hoch- ängstlich (n = 47)	t-Wert	p-Wert	Effekt- größe d
Selbstkonzept eigener Fähigkeiten SK	33,93 (5,45)	29,79 (5,39)	3,646	< .001	0,76
Internalität I	33,36 (4,68)	30,60 (4,46)	2,840	.005	0,60
Soziale Externalität P	25,11 (4,02)	27,01 (4,12)	-2,271	.026	-0,46
Fatalistische Externalität C	21,34 (5,38)	24,19 (5,64)	-2,551	.012	-0,51
Selbstwirksamkeit SKI	67,30 (8,61)	60,38 (7,64)	4,043	< .001	0,84
Externalität PC	46,45 (8,14)	51,20 (7,36)	-3,010	.003	-0,61
Internalität vs Externalität SKI-PC	20,84 (14,04)	9,19 (12,64)	4,166	< .001	0,86

### 3.6.5 Ängstlichkeit und Testosteron

Zwischen den Skalen des STAI und den Testosteronparametern bestehen die in Tabelle 3.6.8 dargestellten Korrelationen. Der einzige statistisch bedeutsame Zusammenhang ( $p = .018$ ) liegt in einer positiven Beziehung von Ängstlichkeit und Basistestosteronwert in der Gruppe der weiblichen Untersuchungsteilnehmer: große Ängstlichkeit ist eher mit einem hohen Kontrollhormonspiegel gekoppelt und geringe Ängstlichkeit dementsprechend eher mit einem niedrigen Hormonwert.

Vergleicht man die Hormonparameter hoch- und niedrigängstlicher Probanden miteinander, kommt es bei den Männern zu keinerlei Unterschieden zwischen den Gruppen ver-

schiedener Ängstlichkeit. Dagegen wurden bei hochängstlichen Frauen am Kontrolltag signifikant höhere Testosteronwerte gemessen als bei niedrigängstlichen ( $\bar{X}_{\text{hochängstlich}} = 2,56$  ng/dl (SD 1,69) gegenüber  $\bar{X}_{\text{niedrigängstlich}} = 1,82$  ng/dl (SD 0,73), t-Wert = -2,320,  $p = .025$ ,  $d = 0,56$ ). Der Testosteronwert unter Stressantizipation ( $\bar{X}_{\text{hochängstlich}} = 2,11$  ng/dl (SD 1,18) und  $\bar{X}_{\text{niedrigängstlich}} = 1,94$  ng/dl (SD 1,00), t-Wert = -0,608,  $p = .546$ ) sowie die Änderung von Basis- zu Stresswert ( $\bar{X}_{\text{hochängstlich}} = -2,22\%$  (SD 48,52) und  $\bar{X}_{\text{niedrigängstlich}} = 11,84\%$  (SD 41,55), t-Wert = 1,275,  $p = .207$ ) gleichen sich dagegen.

Tabelle 3.6.8: Korrelationen (Pearson) von STAI und Hormonparametern (die Berechnung der fehlenden Koeffizienten ist zwar theoretisch möglich, aber logisch nicht sinnvoll)

	Testosteron Kontrolltag		Testosteron Prüfungstag		Testosteron- Änderung	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
trait-Angst	.227	<b>.289*</b>	.117	.086	-.097	-.087
state-Angst (Kontrolltag)	.192	.139				
state-Angst (Prüfungstag)			.095	-.033	-.218	-.211

Tabelle 3.6.9 gibt Auskunft über die Werte der state-Skalen in den drei Gruppen des hormonellen Reaktionstypus. Ein Effekt der Gruppenzugehörigkeit lässt sich hierbei nicht nachweisen (ANOVA).

Nun wird für jede Gruppe getrennt untersucht, wie die zugehörigen Personen auf die bevorstehende Prüfung reagieren – d.h. ob und wie sich die Zustandsangst von Kontroll- zu Prüfungstag ändert (jeweils t-Test für gepaarte Stichproben). Frauen, deren Stresstestosteronwert gegenüber dem Basisniveau absinkt oder unverändert bleibt, sind am Prüfungsmorgen eindeutig aufgeregter als am Kontrolltag („Absinken“: t-Wert = -3,519,  $p = .008$ ,  $d = 1,01$ ; „keine Änderung“: t-Wert = -2,578,  $p = .018$ ,  $d = 0,79$ ). Für die Gruppe „Ansteigen“ gilt dies allerdings nicht: die Unterschiede in den Werten der state-Skala zwischen neutralen und Belastungsbedingungen erreichen kein signifikantes Niveau (t-Wert = -1,537,  $p = .150$ ). Das bedeutet, dass die zugehörigen Frauen auch bei Antizipation einer Prüfung nicht wesentlich ängstlicher sind als unter neutralen Bedingungen. Bei den Männern findet sich ein signifikanter Anstieg der Zustandsangst von Kontrollbedin-

gungen zur Stressantizipation nur in der Gruppe „keine Änderung“ (t-Wert = -2,187,  $p = .048$ ,  $d = 0,65$ ). Allerdings liegen in den beiden anderen Gruppen die benötigten Datensätze komplett auch nur von drei bzw. fünf Personen vor („Absinken“: t-Wert = -1,584,  $p = .254$ ; „Ansteigen“: t-Wert = -0,943,  $p = .399$ ).

In keinem Geschlecht unterscheidet sich die Ängstlichkeit in Abhängigkeit vom hormonellen Stressreaktionstypus (ANOVA).

Tabelle 3.6.9: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv, Gruppengröße  $n$  in Klammern) der STAI-Skalen nach hormonellem Stressreaktionstypus und Geschlecht

	Männer			Frauen		
	Absinken	keine Änderung	Anstieg	Absinken	keine Änderung	Anstieg
state-Angst (Kontrolltag)	45,80 <i>4,21</i> (5)	38,54 <i>8,83</i> (14)	37,90 <i>11,06</i> (5)	38,34 <i>12,83</i> (16)	38,94 <i>9,88</i> (33)	35,24 <i>6,02</i> (17)
state-Angst (Prüfungstag)	51,00 <i>7,21</i> (3)	44,61 <i>9,72</i> (14)	42,00 <i>8,22</i> (5)	49,44 <i>8,88</i> (9)	47,44 <i>11,64</i> (25)	41,77 <i>15,76</i> (13)
trait-Angst	41,8 <i>11,41</i> (5)	36,86 <i>8,19</i> (14)	36,83 <i>7,33</i> (6)	39,36 <i>8,58</i> (14)	38,5 <i>8,40</i> (36)	37,35 <i>8,12</i> (17)

### 3.7 Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)

#### 3.7.1 Stressverarbeitung: Kennwerte und Vergleich zu anderen Untersuchungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF) behandelt. Nur eine Versuchsperson bearbeitete den Fragebogen nicht. Die in Tabelle 3.7.1 nach Geschlecht getrennt dargestellten Rohwerte der einzelnen Subtests beziehen sich deshalb auf die Stichprobengrößen  $n = 68$  für die Frauen und  $n = 25$  für die Männer.

Jeder Subtest wurde auf Normalverteilung geprüft (Kolmogorov-Smirnov-Test). In beiden Geschlechtern ist der Subtest „Pharmakaeinnahme“ nicht hinreichend normalverteilt (Männer:  $Z = 1,338$ ,  $p = .056$ ; Frauen:  $Z = 2,503$ ,  $p < .001$ ). Bei den weiblichen Probanden gilt dies außerdem für den Subtest „Soziales Unterstützungsbedürfnis“ ( $Z = 1,446$ ,  $p = .031$ ).

Als Vergleichsstichproben dienten einerseits die Standardisierungsstichprobe aus dem Testhandbuch des SVF (Janke et al. 1985, Altersbereich 20 bis 34 Jahre,  $N = 93$ ) und

andererseits die Werte der Studentinnen und Studenten aus der Diplomarbeit von Olaf Hars (Hars 1997, N = 100). Letztere entsprechen mit einem durchschnittlichen Alter von 23 Jahren und natürlich hinsichtlich ihres Bildungsgrades (Studierende der Naturwissenschaften) der eigenen Stichprobe.

Tabelle 3.7.1: SVF-Subtests: Kennwerte nach Geschlecht, Signifikanz des t-Tests für Mittelwertsdifferenzen zwischen den Geschlechtern

Bezeichnung der Subtests	Frauen (n = 68)		Männer (n = 25)	
	$\bar{X}$	<i>SD</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>
<b>Bagatellisierung</b>	12,22	4,34	13,64	3,50
<b>Herunterspielen</b>	<b>8,51**</b>	4,83	<b>11,68**</b>	4,93
<b>Schuldabwehr</b>	10,44	3,37	10,08	2,87
<b>Ablenkung</b>	12,43	3,95	11,88	3,46
<b>Ersatzbefriedigung</b>	11,85	4,13	10,32	4,82
<b>Suche nach Selbstbestätigung</b>	10,53	3,76	10,28	3,73
<b>Situationskontrollversuche</b>	16,91	3,18	16,16	4,17
<b>Reaktionskontrollversuche</b>	14,15	3,95	15,40	3,48
<b>Positive Selbstinstruktion</b>	16,01	4,24	15,92	4,19
<b>Soziales Unterstützungsbedürfnis</b>	<b>16,57**</b>	6,01	<b>12,36**</b>	6,52
<b>Vermeidungstendenz</b>	11,06	3,96	11,24	4,84
<b>Fluchttendenz</b>	<b>11,99<sup>(*)</sup></b>	3,90	<b>10,32<sup>(*)</sup></b>	4,54
<b>Soziale Abkapselung</b>	7,84	4,89	9,48	5,69
<b>Gedankliche Weiterbeschäftigung</b>	<b>16,35*</b>	4,64	<b>13,96*</b>	4,48
<b>Resignation</b>	9,40	4,92	8,04	4,40
<b>Selbstbemitleidung</b>	10,31	4,54	8,60	4,73
<b>Selbstbeschuldigung</b>	11,09	3,11	11,20	3,40
<b>Aggression</b>	<b>10,50<sup>(*)</sup></b>	4,43	<b>8,68<sup>(*)</sup></b>	3,96
<b>Pharmakaeinnahme</b>	2,44	3,71	2,36	3,81

Die weiblichen Versuchspersonen weichen in der Ausprägung zahlreicher Strategien von den Frauen der beiden anderen Stichproben ab (jeweils zweiseitiger Einstichproben-t-Test mit dem Subtestmittelwert der Literatur als Testwert): bezüglich der Daten von Janke et al. (1985) bestehen signifikante Mittelwertsdifferenzen in sieben Subtests: höhere Werte erreichen die Frauen unserer Stichprobe in den Strategien „Schuldabwehr“ (t-Wert = 4,953 und  $p < .001$ ), „Ersatzbefriedigung“ (t-Wert = 6,056 und  $p < .001$ ) und „Soziales Unterstützungsbedürfnis“ (t-Wert = 4,795 und  $p < .001$ ), und niedrigere in den Subtests „Reaktionskontrollversuche“ (t-Wert = -2,543 und  $p = .012$ ), „Vermeidungstendenz“ (t-Wert = -2,252 und  $p = .028$ ), „Selbstbemitleidung“ (t-Wert = -2,616 und  $p = .011$ ) und „Selbstbeschuldigung“ (t-Wert = -3,665 und  $p < .001$ ). Im Vergleich zur Stichprobe von Hars (1997) werden in vier Subtests jeweils höhere Werte erzielt („Bagatellisierung“: t-Wert = 2,604 und  $p = .011$ ; „Schuldabwehr“: t-Wert = 3,482 und  $p = .001$ ; „Situationskontrollversuche“: t-Wert = 2,128 und  $p = .037$ ; „Positive Selbstinstruktion“: t-Wert = 2,226 und  $p = .029$ ), sowie niedrigere in den Strategien „Selbstbeschuldigung“ (t-Wert = -3,931 und  $p < .001$ ) und „Aggression“ (t-Wert = -2,794 und  $p = .007$ ).

Für die Männer der Stichprobe ergeben sich dagegen deutlich weniger Unterschiede. Eine signifikante Abweichung des Mittelwerts vom Testwert aus der Literatur findet sich jeweils im Subtest „Bagatellisierung“. Für diesen geben die Männer der Studie höhere Werte an (zu Hars (1997): t-Wert = 2,587 und  $p = .016$ ; zu Janke et al. (1985): t-Wert = 2,501 und  $p = .020$ ). Dagegen neigen die Männer weniger zu „Aggression“ als die Studenten der Diplomarbeitsstudie (t-Wert = -2,604 und  $p = .016$ ) und stärker zur Strategie „Ersatzbefriedigung“ als die Männer der Standardisierungsstichprobe (t-Wert = 2,314 und  $p = .030$ ).

### 3.7.2 Stressverarbeitung und Geschlecht

Signifikante Mittelwertsdifferenzen (t-Test für unabhängige Stichproben) zwischen den Geschlechtern ergeben sich in folgenden Subtests: Männer übertreffen Frauen in der Strategie „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“ (t-Wert = -2,787,  $p = .006$ ,  $d = -0,65$ ) und umgekehrt Frauen die Männer in „Soziales Unterstützungsbedürfnis“ (t-Wert = 2,931,  $p = .004$ ,  $d = 0,68$ ) und „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ (t-Wert = 2,226,  $p = .028$ ,  $d = 0,51$ ). Immerhin noch marginal signifikante Geschlechtsunterschiede von gleicher Richtung (Frauen > Männer) finden sich für die Subtests „Flucht tendenz“ (t-Wert = 1,746,  $p = .084$ ,  $d = 0,40$ ) und „Aggression“ (t-Wert = 1,806,  $p = .074$ ,  $d = 0,42$ ). Für den nicht normalverteilten Subtest „Pharmakaeinnahme“ wurde ein U-Test nach Mann-

Whitney durchgeführt; dieser erbrachte eindeutig kein signifikantes Ergebnis ( $Z = -0,212$ ;  $p = .832$ ). Im Falle des Subtests „Soziales Unterstützungsbedürfnis“, der für die Teilstichprobe der Frauen nicht normalverteilt ist, bringt auch der nicht-parametrische U-Test einen signifikanten Unterschied der Rohwerte zwischen Männern und Frauen ( $Z = -2,952$ ,  $p = .003$ ).

Wie im Methodikteil (Kapitel 2.2.4) erläutert, lassen sich einige der 19 Subtests des SVF zu übergeordneten Faktoren und Bereichen der Stressverarbeitung zusammenfassen. Deren Kennwerte sind in Tabelle 3.7.2 getrennt für männliche und weibliche Probanden dargestellt.

Ein Vergleich zwischen den Geschlechtern (t-Test für unabhängige Stichproben) erbringt bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% keine signifikanten Unterschiede. Lediglich im Faktor „Kognitive Bewältigung“ erreichen die männlichen Probanden leicht höhere Werte als die weiblichen (t-Wert =  $-1,880$  und  $p = .063$ ,  $d = -0,44$ ).

Tabelle 3.7.2: Kennwerte der einzelnen Faktoren und Bereiche getrennt für Männer und Frauen, (\*): t-Test für Mittelwertsdifferenzen zwischen den Geschlechtern ist auf dem Niveau von  $\alpha = .10$  signifikant

Faktor bzw. Bereich (zugehörige Subtests siehe Text)	Männer (n = 25)		Frauen (n = 68)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Emotionale Betroffenheit und Aufgeben (= Negativ-Strategien)	10,26	3,20	11,16	3,05
Aktive Stressbewältigung	15,82	3,29	15,69	3,09
Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung	11,80 <sup>(*)</sup>	2,64	10,39 <sup>(*)</sup>	3,38
Ablenkung	10,83	3,40	11,60	3,06
Positiv-Strategien	12,82	2,16	12,56	2,61

Betrachtet man nun die Stressverarbeitung nicht im Vergleich zwischen Männern und Frauen, sondern innerhalb der beiden Geschlechtsgruppen, ergeben sich ebenfalls viele Übereinstimmungen (jeweils zweiseitiger t-Test für gepaarte Stichproben). In beiden Geschlechtern sind Strategien der „Aktiven Stressbewältigung“ diejenigen Verarbeitungsmaßnahmen, die am wahrscheinlichsten zum Einsatz kommen. Dieser Faktor ist

jeweils stärker ausgeprägt als die Kategorien der „Emotionalen Betroffenheit“ (Männer:  $t$ -Wert = 7,361,  $p < .001$ ,  $d = 1,71$  und Frauen:  $t$ -Wert = 7,275,  $p < .001$ ,  $d = 1,47$ ), der „Kognitiven Bewältigung“ (Männer:  $t$ -Wert = 5,757,  $p < .001$ ,  $d = 1,35$  und Frauen:  $t$ -Wert = 16,576,  $p < .001$ ,  $d = 1,65$ ) und der „Ablenkung“ (Männer:  $t$ -Wert = 5,461,  $p < .001$ ,  $d = 1,49$  und Frauen:  $t$ -Wert = 10,562,  $p < .001$ ,  $d = 1,30$ ). Außerdem überwiegt jeweils der Anteil der Positiv-Strategien gegenüber dem der Negativ-Strategien (Männer  $t$ -Wert = 4,091,  $p < .001$ ,  $d = 0,94$  und Frauen:  $t$ -Wert = 2,486,  $p = .015$ ,  $d = 0,49$ ).

Die Art der Stressbewältigung der weiblichen und männlichen Versuchspersonen zeigt aber auch Unterschiede. Männer setzen Strategien der „Kognitiven Bewältigung“ tendenziell häufiger ein als die der „Emotionalen Betroffenheit“ ( $t$ -Wert = 1,978,  $p = .060$ ,  $d = 0,52$ ); Frauen allerdings nicht ( $t$ -Wert = -1,144,  $p = .257$ ). Umgekehrt ist im weiblichen Geschlecht, anders als im männlichen ( $t$ -Wert = -1,371,  $p = .183$ ), der Faktor „Ablenkung“ stärker ausgeprägt als der Faktor „Kognitive Bewältigung“ ( $t$ -Wert = 2,784,  $p = .007$ ,  $d = 0,38$ ).

Der SVF-Faktor mit der geringsten Ausprägung ist bei den Frauen die Kategorie „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“, bei den Männern dagegen die der „Emotionalen Betroffenheit und des Aufgebens“.

### 3.7.3 Stressverarbeitung und Geschlechtsrolle

Tabelle 3.7.3 enthält die Korrelationskoeffizienten (Pearson) der Geschlechtsrollendimensionen mit den Stressverarbeitungsfaktoren. Dabei fallen Ähnlichkeiten (Negativ-Strategien) und Unterschiede (Positiv-Strategien) zwischen den Geschlechtern auf.

Regressionsanalysen (linear, schrittweise Methode) mit Maskulinität und Femininität als unabhängigen Variablen machen deutlich, dass sowohl für Männer (Beta =  $-.572$ ,  $R^2 = .327$ ,  $p = .013$ ) als auch für Frauen (Beta =  $-.475$ ,  $R^2 = .226$ ,  $p < .001$ ) jeweils die Maskulinität die Ausprägung der Negativ-Strategien beeinflusst, die Femininität dagegen keinen Beitrag zur Varianzaufklärung leistet und im Regressionsmodell ausgeschlossen wird. Anders sieht es bei den Positiv-Strategien aus: diese werden im männlichen Geschlecht von der Femininität mitbestimmt (Beta =  $.463$ ,  $R^2 = .215$ ,  $p = .053$ ; Maskulinität: Beta =  $.110$ ,  $p = .671$ ), im weiblichen dagegen – wie die Negativ-Strategien – von der Maskulinität, diesmal allerdings in positiver Richtung (Beta =  $.459$ ,  $R^2 = .211$ ,  $p = .001$ ). Zusätzlich kommt der Femininität ein marginal signifikanter Effekt zu (Beta =  $.221$ ,  $p = .092$ ). Hohe Maskulinität wirkt sich also in beiden Geschlechtern positiv aus, da sie von einem geringen Einsatz negativer Bewältigungsmaßnahmen begleitet wird. Bei den Frau-

en fördert die maskuline Geschlechtsrollendimension zusätzlich die Ausbildung effektiver Formen der Stressverarbeitung und auch Femininität wirkt sich diesbezüglich eher positiv aus. Im männlichen Geschlecht wird der günstige Umgang mit Belastungen dagegen ausschließlich durch höhere Femininität gesteigert.

Tabelle 3.7.3: Korrelationen (Pearson) der SVF-Faktoren mit den BSRI-Skalen

Faktor bzw. Bereich	Männer (n = 18)		Frauen (n = 52)	
	Maskulinität	Femininität	Maskulinität	Femininität
Emotionale Betroffenheit und Aufgeben (Negativ-Strategien)	-.572*	-.004	-.475**	.006
Aktive Stressbewältigung	.379	.425(*)	.531**	.323*
Kognitive Bewältigung	.167	.227	.384**	.272(*)
Ablenkung	.025	.255	.227	.237(*)
Positiv-Strategien	.291	.463(*)	.459**	.334*

Die vier Gruppen der Geschlechtsrollenidentität erreichen die in Tabelle 3.7.4 dargestellten Werte in den SVF-Faktoren. Auf die Unterschiede in den 19 Subtests wird hier nicht näher eingegangen.

Für die Frauen ergibt sich in einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) ein signifikanter Effekt der Geschlechtsrollenidentifizierung auf die Strategien der „Aktiven Stressbewältigung“ ( $F = 3,146$ ,  $p = .033$ ,  $\text{Eta}^2 = .164$ ) und ein annähernd signifikanter Einfluss auf den Bereich der Positiv-Strategien ( $F = 2,681$ ,  $p = .057$ ,  $\text{Eta}^2 = .144$ ). Für die übrigen Faktoren („Emotionale Betroffenheit und Aufgeben“, „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ und „Ablenkung“) ist dies nicht nachweisbar. In post-hoc durchgeführten Mehrfachvergleichen (Bonferroni) wird deutlich, dass die signifikanten Unterschiede jeweils zwischen den androgynen und indifferenten Frauen auftreten: erstere nutzen mehr „Aktive Stressbewältigung“ (Mittlere Differenz = 3,225,  $p = .024$ ) und tendenziell mehr „Positiv-Strategien“ als letztere (Mittlere Differenz = 2,326,  $p = .083$ ).

Bei den männlichen Teilnehmern erweisen sich alle Stressverarbeitungsfaktoren, sowie der Bereich der Positiv-Strategien in Varianzanalysen als unbeeinflusst von der Geschlechtsrollenidentität (ANOVA). A priori durchgeführte Mehrfachvergleiche (t-Test

für unabhängige Stichproben) lassen folgendes Muster erkennen: Indifferente setzen Negativ-Strategien häufiger ein als Maskuline ( $t$ -Wert =  $-2,328$ ,  $p = .045$ ), Positiv-Strategien seltener als Androgyne und Feminine ( $t$ -Wert =  $5,173$ ,  $p = .001$  bzw.  $t$ -Wert =  $2,462$ ,  $p = .043$ ), sowie „Kognitive Bewältigung“ und „Aktive Bewältigung“ ebenfalls seltener als Androgyne ( $t$ -Wert =  $2,425$ ,  $p = .042$  bzw.  $t$ -Wert =  $1,953$ ,  $p = .099$ ). Für den letztgenannten SVF-Faktor besteht zusätzlich ein Unterschied zwischen Femininen und Androgynen. Es fällt also auf, dass sich im männlichen Geschlecht offensichtlich vor allem die Indifferenten von den Personen mit anderer Geschlechtsrollenidentität absetzen.

Tabelle 3.7.4: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der SVF-Faktoren nach Geschlechtsrollenidentität und Geschlecht

Faktor bzw. Bereich	Geschlechtsrollenidentität							
	Männer				Frauen			
	fem.	mask.	andr.	indiff.	fem.	mask.	andr.	indiff.
n	3	5	9	6	10	8	18	16
Emotionale Betroffenheit und Aufgeben (Negativ-Strategien)	9,89 (0,42)	7,97 (2,87)	10,04 (3,91)	12,36 (3,30)	13,45 (3,66)	10,77 (2,98)	10,42 (2,75)	11,52 (3,21)
Aktive Stressbewältigung	15,78 (1,35)	15,40 (4,49)	19,33 (1,66)	15,56 (2,77)	16,20 (3,52)	15,54 (3,04)	17,20 (2,45)	13,98 (3,49)
Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung	12,56 (3,89)	12,73 (4,08)	11,17 (0,33)	10,11 (1,26)	10,80 (4,60)	8,79 (3,44)	12,03 (2,34)	10,06 (3,77)
Ablenkung	11,33 (2,73)	10,87 (3,15)	11,33 (3,21)	8,72 (3,36)	13,20 (2,40)	11,25 (3,34)	12,44 (2,41)	10,67 (3,89)
Positiv-Strategien	13,22 (1,45)	13,00 (3,28)	13,94 (0,71)	11,46 (0,76)	13,40 (3,06)	11,86 (2,91)	13,90 (1,79)	11,57 (3,04)

Die Unterschiede zwischen Männern und Frauen, welcher Typ der Geschlechtsrollenidentifizierung in seinem Bewältigungsverhalten am stärksten von den übrigen abweicht, werden noch einmal deutlich, wenn man die Stressverarbeitung jeweils innerhalb der vier Identitätsgruppen betrachtet. Hierzu werden die in den Negativ- und Positiv-Strategien erreichten Werte miteinander verglichen ( $t$ -Test für gepaarte Stichproben).

Bei den Männern setzen maskulin-typisierte Personen mehr Positiv-Strategien ein als Negativ-Strategien ( $t$ -Wert =  $-5,436$ ,  $p = .006$ ,  $d = 1,63$ ), und dies lassen als Tendenz auch die feminin-typisierten und die androgynen Männer erkennen ( $t$ -Wert =  $-3,605$ ,  $p = .069$ ,  $d = 3,12$  bzw.  $t$ -Wert =  $-2,275$ ,  $p = .107$ ,  $d = 1,39$ ). Männliche Probanden, die bezüglich ihrer Geschlechtsrollenidentität als indifferent eingestuft werden, zeigen dagegen positive und negative Stressverarbeitung in gleichem Ausmaß ( $t$ -Wert =  $0,748$ ,  $p = .461$ ), und damit verglichen mit den anderen drei Gruppen das schlechtere Bewältigungsverhalten.

Bei den Frauen gleichen sich Feminin-typisierte ( $t$ -Wert =  $0,026$ ,  $p = .980$ ), Maskulin-typisierte ( $t$ -Wert =  $-0,691$ ,  $p = .512$ ) und Indifferente ( $t$ -Wert =  $0,035$ ,  $p = .972$ ) darin, dass Positiv- und Negativ-Strategien zu gleichen Teilen zum Einsatz kommen. Androgynen Frauen zeigen demgegenüber ein deutliches Überwiegen der Positiv-Strategien ( $t$ -Wert =  $-4,145$ ,  $p = .001$ ,  $d = 1,50$ ) und zeichnen sich also gegenüber ihren Geschlechtsgenossinnen durch einen äußerst effektiven Umgang mit Belastungen aus.

In Abbildung 3.7.1 sind die Werte der Positiv- und Negativ-Strategien getrennt nach Geschlechtsrollenidentität und Geschlecht aufgetragen. Es ist erkennbar, dass sich bei den Männern die Gruppe der Indifferenten in ihrem Bewältigungsverhalten von den anderen drei Gruppen abhebt und zwar im negativen Sinne (Punkt unterhalb der Winkelhalbierenden). Bei den Frauen bilden dagegen die Androgynen die (positive) „Ausreißergruppe“.

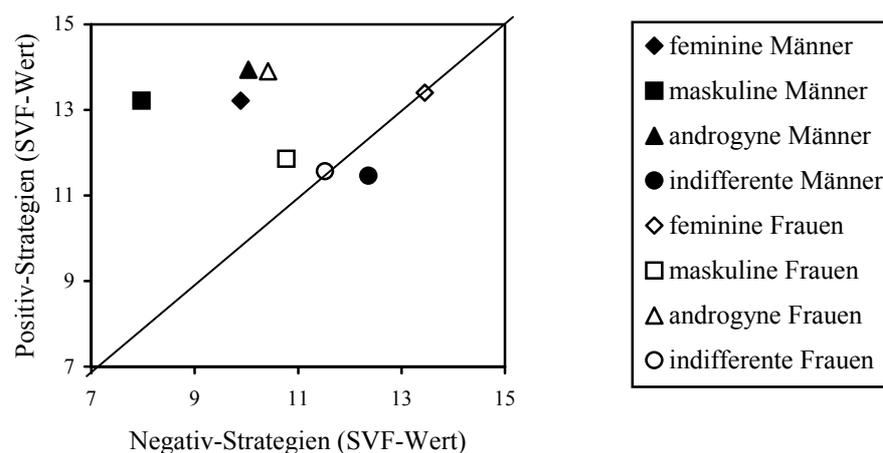


Abbildung 3.7.1: Positiv- und Negativ-Strategien getrennt nach Geschlechtsrollenidentität und Geschlecht (je weiter ein Punkt von der Diagonale entfernt ist, desto unausgeglichener ist das Verhältnis von Negativ- zu Positiv-Strategien; im Bereich über der Diagonale überwiegen die Positiv-Strategien, im Bereich unter der Diagonalen überwiegen die Negativ-Strategien)

Im Folgenden soll noch untersucht werden, ob die in Kapitel 3.7.2 angesprochenen Geschlechtsunterschiede in den SVF-Subtests auf einen Einfluss der BSRI-Dimensionen zurückzuführen sind. Dazu werden in einer Kovarianzanalyse Maskulinität und Femininität als Kontrollvariablen aufgenommen. Im Falle des Subtests „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“ kommt trotz der Bedeutung der Maskulinität ( $F = 6,024$ ,  $p = .017$ , Eta-Quadrat = .08) dem biologischen Geschlecht weiterhin ein signifikanter Einfluss zu ( $F = 4,278$ ,  $p = .043$ , Eta-Quadrat = .05). Dies gilt ebenfalls eingeschränkt für die „Aggression“ (Maskulinität:  $F = 4,209$ ,  $p = .044$ , Eta-Quadrat = .06; Geschlecht:  $F = 3,223$ ,  $p = .077$ , Eta-Quadrat = .04). Im Falle des „Sozialen Unterstützungsbedürfnisses“ (Femininität:  $F = 7,974$ ,  $p = .006$ , Eta-Quadrat = .10), der „Gedanklichen Weiterbeschäftigung“ (Maskulinität:  $F = 7,571$ ,  $p = .008$ , Eta-Quadrat = .10) und der „Fluchttendenz“ (Femininität:  $F = 5,459$ ,  $p = .023$ , Eta-Quadrat = .06; Maskulinität:  $F = 13,064$ ,  $p = .001$ , Eta-Quadrat = .15) ergibt sich dagegen kein von den BSRI-Skalen unabhängiger Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Versuchspersonen.

#### **3.7.4 Stressverarbeitung und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen**

Tabelle 3.7.5 zeigt die Korrelationen der SVF-Faktoren und -Bereiche mit den Skalen des Fragebogens zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen (FKK). Die Koeffizienten wurden für Männer und Frauen getrennt berechnet, da ihre Höhe zwischen den Geschlechtern z.T. deutlich variiert.

Bei einem Vergleich der Koeffizienten von Männern und Frauen fällt auf, dass diese im männlichen Geschlecht vielfach unter denen im weiblichen liegen. So stehen der SVF-Faktor „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ und der Bereich der Positiv-Strategien bei den männlichen Probanden in keinerlei Zusammenhang mit ihren Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen; bei den Probandinnen finden sich dagegen auch für diese Bewältigungsformen signifikante Korrelationen mit verschiedenen FKK-Skalen. Gänzlich ohne direkte Beziehung zu den Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen ist bei den Frauen nur der Faktor „Ablenkung“.

In einer Regressionsanalyse (linear, schrittweise Methode) soll die Bedeutung von Externalität (PC) und Selbstwirksamkeit (SKI) für die Ausprägung der Bereiche positiver und negativer Bewältigungsformen geklärt werden. Für die Negativ-Strategien (entspricht Faktor „Emotionale Betroffenheit und Aufgeben“) ergibt sich für beide Geschlechter ein signifikantes Modell (Männer:  $R^2 = .221$  (korrigiert  $R^2 = .187$ ),  $F = 6,521$ ,  $p = .018$ ; Frauen:  $R^2 = .362$  (korrigiertes  $R^2 = .352$ ),  $F = 36,838$ ,  $p < .001$ ). Allerdings kommt bei den

männlichen Versuchspersonen der Externalität ein signifikanter Einfluss zu (PC: Beta = .470,  $t = 2,554$ ,  $p = .018$ ; SKI: Beta = -.095,  $t = -0,364$ ,  $p = .712$ ), bei den weiblichen dagegen der Selbstwirksamkeit (SKI: Beta = -.601,  $t = -6,069$ ,  $p < .001$ ; PC: Beta = .145,  $t = 1,354$ ,  $p = .174$ ). Mit den Positiv-Strategien als Regressand erhält man für die Männer keine signifikante Regressionsgleichung ( $R^2 = .156$  (korrigiert  $R^2 = .079$ ),  $F = 2,029$ ,  $p = .155$ ). Für die Frauen ist das Modell zwar signifikant, leistet aber verglichen mit demjenigen für die Negativ-Strategien nur etwas mehr als die Hälfte an Varianzaufklärung ( $R^2 = .196$  (korrigiertes  $R^2 = .184$ ),  $F = 15,889$ ,  $p < .001$ ). Dabei ist wiederum nur die Selbstwirksamkeit von Bedeutung (Beta = .443,  $t = 3,986$ ,  $p < .001$ ; PC: Beta = -.106,  $t = -0,874$ ,  $p = .385$ ).

Tabelle 3.7.5: Korrelationen (Pearson) von SVF-Faktoren/Bereichen und FKK-Skalen getrennt nach Geschlecht

Faktor bzw. Bereich		Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen (FKK-Skalen)						
		SK	I	P	C	SKI	PC	SKIPC
Emotionale Betroffenheit und Aufgeben	ss	<b>-.542**</b>	<b>-.407**</b>	<b>.341**</b>	<b>.299*</b>	<b>-.601**</b>	<b>.367**</b>	<b>-.573**</b>
	uu	<b>-.499*</b>	-.163	.307	<b>.405*</b>	-.370	<b>.470*</b>	<b>-.435*</b>
Aktive Stressbewältigung	ss	<b>.460**</b>	<b>.395**</b>	<b>-.298*</b>	<b>-.377**</b>	<b>.536**</b>	<b>-.396**</b>	<b>.558**</b>
	uu	.120	<b>.407*</b>	-.137	-.033	.288	-.101	.218
Kognitive Bewältigung	ss	<b>.337**</b>	<b>.500**</b>	<b>-.194</b>	<b>-.276*</b>	<b>.510**</b>	<b>-.278*</b>	<b>.471**</b>
	uu	-.107	-.043	.249	-.032	-.083	.102	-.100
Ablenkung	ss	.026	.017	-.008	.061	.027	.036	-.009
	uu	-.059	-.149	.300	<b>.446*</b>	-.114	<b>.500**</b>	-.322
Positiv-Strategien	ss	<b>.338**</b>	<b>.379**</b>	-.205	<b>-.244*</b>	<b>.443**</b>	<b>-.263*</b>	<b>.421**</b>
	uu	-.013	.111	.189	.203	.052	.252	-.099

### 3.7.5 Stressverarbeitung und Ängstlichkeit

In Tabelle 3.7.6 finden sich die Korrelationen zwischen STAI-Skalen und Stressverarbeitungsstrategien des SVF. Bei Durchführung partieller Korrelationsanalysen, in denen die trait-Angst kontrolliert wird, erreicht nur einer der Korrelationskoeffizienten zwischen den state-Angst-Skalen (Kontrolltag und Prüfungstag) und den Subtests des SVF ein signifikantes Niveau. Direkte Beziehungen bestehen also im Wesentlichen zwischen den SVF-Subtests und der allgemeinen Ängstlichkeit. Nur der Subtest „Pharmakaeinnahme“

steht in engerem Zusammenhang zur Zustandsangst am Kontrolltag als zur trait-Angst ( $r = .213$ ,  $p = .047$ , wenn trait-Angst unter Kontrolle).

Tabelle 3.7.6: Korrelationen von SVF und STAI (Pearson, „Pharmakaeinnahme“: Spearman, da Subtest nicht normalverteilt)

	trait-Angst (n = 92)	state-Angst (Kontrolltag) (n = 89)	state-Angst (Prüfungstag) (n = 69)
<b>Bagatellisierung</b>	-.313**	-.386**	-.306*
<b>Herunterspielen</b>	-.530**	-.377**	-.244*
<b>Schuldabwehr</b>	-.130	-.164	.092
<b>Ablenkung</b>	-.133	-.004	-.151
<b>Ersatzbefriedigung</b>	.077	.019	-.090
<b>Suche nach Selbstbestätigung</b>	-.209*	-.197	-.128
<b>Situationskontrollversuche</b>	-.362**	-.310**	-.345**
<b>Reaktionskontrollversuche</b>	-.199	-.191	-.111
<b>Positive Selbstinstruktion</b>	-.393**	-.357**	-.346**
<b>Soziales Unterstützungsbedürfnis</b>	-.088	-.110	-.122
<b>Vermeidungstendenz</b>	.053	.030	.085
<b>Fluchttendenz</b>	.429**	.271**	.244*
<b>Soziale Abkapselung</b>	.336**	.323**	.266*
<b>Gedankliche Weiterbeschäftigung</b>	.401**	.309**	.244*
<b>Resignation</b>	.695**	.514**	.306**
<b>Selbstbemitleidung</b>	.385**	.242*	.266*
<b>Selbstbeschuldigung</b>	.314**	.161	.055
<b>Aggression</b>	.358**	.213*	.145
<b>Pharmakaeinnahme</b>	.313**	.316**	.029

### 3.7.5.1 Stressverarbeitung Hoch- und Niedrigängstlicher

Aus der Höhe der Korrelationen ist ersichtlich, dass der überwiegende Teil der Stressverarbeitungsstrategien in Zusammenhang zur Ängstlichkeit einer Person steht.

In einer binär logistischen Regression (Methode Einschluss) lassen sich 80,43 % der Probanden/-innen allein an Hand der 19 Stressverarbeitungsstrategien richtig in Hoch- und Niedrigängstliche klassifizieren.

Die Unterschiede in der Stressverarbeitung Hoch- und Niedrigängstlicher zeigen sich auch, wenn man die Werte der beiden Gruppen in den übergeordneten SVF-Faktoren und -Bereichen miteinander vergleicht (Tabelle 3.7.7). Außerdem werden hierbei Differenzen zwischen den Geschlechtern deutlich. Bei den Männern unterscheiden sich die Gruppen unterschiedlicher Ängstlichkeit in zwei Faktoren: Niedrigängstliche berichten über ein geringeres Ausmaß von „Emotionaler Betroffenheit und Aufgeben“ (t-Test für unabhängige Stichproben: t-Wert = -3,494 p = .002, d = -1,35) und „Ablenkung“ (t-Wert = -2,285, p = .032, d = -0,88) als Hochängstliche. Der erste Unterschied findet sich auch im weiblichen Geschlecht („Emotionale Betroffenheit und Aufgeben“: t-Wert = -4,625, p < .001, d = 1,11), letzterer dagegen eindeutig nicht („Ablenkung“: t-Wert = 0,934, p = .354). Allerdings erreichen niedrigängstliche Frauen in den Kategorien „Aktive Stressbewältigung“ (t-Wert = 2,917, p = .005, d = 0,70) und „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ (t-Wert = 3,774, p < .001, d = 0,91), sowie insgesamt in den Positiv-Strategien (t-Wert = 3,105, p = .003, d = 0,75) höhere Werte als hochängstliche Frauen.

Tabelle 3.7.7: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der SVF-Faktoren und Bereiche nach Ängstlichkeit und Geschlecht

<b>Faktor bzw. Bereich</b>	<b>Männer</b>		<b>Frauen</b>	
	Niedrig- ängstlich (n = 11)	Hoch- ängstlich (n = 14)	Niedrig- ängstlich (n = 34)	Hoch- ängstlich (n = 33)
Emotionale Betroffenheit und Aufgeben (= Negativ-Strategien)	8,18 (2,30)	11,90 (2,87)	9,62 (2,40)	12,53 (2,74)
Aktive Stressbewältigung	16,30 (4,53)	15,45 (1,95)	16,76 (2,62)	14,68 (3,22)
Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung	12,00 (3,12)	11,64 (2,31)	11,86 (2,61)	9,10 (3,35)
Ablenkung	9,21 (3,42)	12,10 (2,89)	11,94 (2,48)	11,23 (3,60)
Positiv-Strategien	12,51 (2,73)	13,06 (1,67)	13,52 (1,95)	11,67 (2,86)

Die Unterschiede zwischen hoch- und niedrigängstlichen Männern bzw. Frauen bleiben bestehen, wenn man in Kovarianzanalysen die Maskulinität als Kontrollvariable berücksichtigt.

Betrachtet man nun die Stressverarbeitung innerhalb der Gruppen verschiedener Ängstlichkeit, kommt man in beiden Geschlechtern zu ähnlichen Ergebnissen (Abbildung 3.7.2): Sowohl niedrigängstliche Männer (jeweils t-Test für gepaarte Stichproben; t-Wert = 6,143,  $p < .001$ ,  $d = 1,72$ ) als auch niedrigängstliche Frauen (t-Wert = 7,583,  $p < .001$ ,  $d = 1,78$ ) setzen in einer Stresssituation deutlich mehr Positiv- als Negativ-Strategien ein. Für ihre hochängstlichen Geschlechtsgenossen gilt das dagegen nicht: die Werte beider Bereiche der Verarbeitung ähneln sich jeweils (Männer: t-Wert = 1,444,  $p = .172$ ; Frauen: t-Wert = -1,085,  $p = .286$ ). Zu erwähnen ist aber, dass bei den hochängstlichen Männern zumindest ein leichtes Überwiegen der Positiv-Strategien feststellbar ist, während die Frauen mit hoher Ängstlichkeit die einzige Gruppe bilden, bei der im Vergleich der beiden SVF-Bereiche die Negativ-Strategien den höheren Wert erreichen – wenn auch nicht in statistisch bedeutsamem Ausmaß. Dies ist in Abbildung 3.7.2 dadurch ersichtlich, dass sich die Markierung der hochängstlichen Frauen unterhalb der Winkelhalbierenden findet.

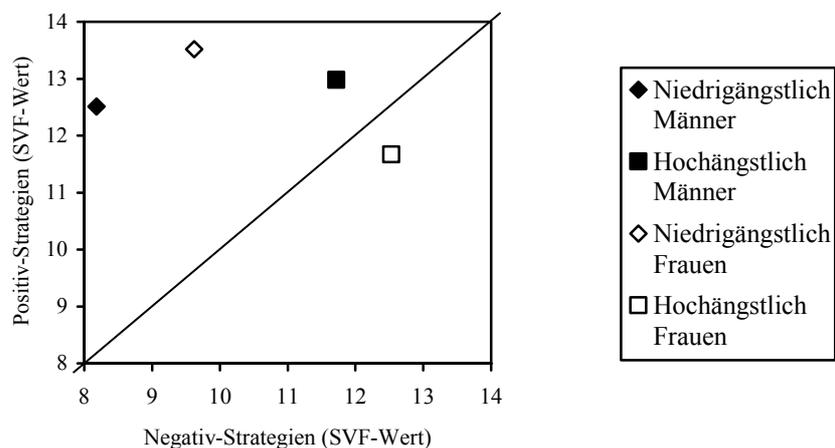


Abbildung 3.7.2: Positiv- und Negativ-Strategien von Hoch- und Niedrigängstlichen getrennt nach Geschlecht (je weiter ein Punkt von der Diagonale entfernt ist, desto unausgeglicherener ist das Verhältnis von Negativ- zu Positiv-Strategien; im Bereich über der Diagonale überwiegen die Positiv-Strategien, im Bereich unter der Diagonalen überwiegen die Negativ-Strategien)

### 3.7.6 Stressverarbeitung und Testosteron

#### 3.7.6.1 Frauen

Die Werte der SVF-Faktoren und –Bereiche der Probandinnen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus finden sich in Tabelle 3.7.8. Für keinen der Bewältigungsfaktoren lässt sich ein Effekt des Reaktionstyps nachweisen (ANOVA).

Tabelle 3.7.8: Mittelwerte und Standardabweichungen (kursiv) der SVF-Faktoren und –Bereiche getrennt nach hormonellem Stressreaktionstypus und Geschlecht

Faktor bzw. Bereich	hormoneller Stressreaktionstypus					
	Männer			Frauen		
	Absinken (n = 5)	keine Änderung (n = 14)	Ansteigen (n = 6)	Absinken (n = 15)	keine Änderung (n = 36)	Ansteigen (n = 17)
Emotionale Betroffenheit und Aufgeben (Negativ-Strategien)	9,80 (4,36)	10,17 (2,78)	10,84 (3,63)	11,77 (2,84)	10,98 (3,23)	11,02 (2,97)
Aktive Stressbewältigung	15,33 (4,11)	15,81 (2,95)	16,44 (3,85)	15,60 (2,53)	15,34 (2,96)	16,51 (3,77)
Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung	10,67 (2,62)	11,67 (2,46)	13,05 (3,01)	9,47 (4,13)	10,23 (3,13)	11,55 (3,04)
Ablenkung	9,73 (4,79)	11,43 (2,86)	10,33 (3,65)	11,11 (3,47)	11,65 (3,03)	11,93 (2,88)
Positiv-Strategien	11,84 (2,63)	12,97 (2,13)	13,28 (1,96)	12,06 (2,69)	12,41 (2,57)	13,33 (2,60)

Ebenso gibt es hinsichtlich der Bereiche von Positiv- und Negativ-Strategien keinerlei Unterschiede zwischen den Reaktionsruppen (ANOVA, Abbildung 3.7.3). Betrachtet man allerdings jede Gruppe für sich, zeigen sich die folgenden Differenzen (t-Test für gepaarte Stichproben): Frauen, deren Testosteronspiegel zum Prüfungsmorgen hin abgesunken ist, zeigen positive und negative Strategien in gleichem Ausmaß (t-Wert = 0,270,  $p = .791$ ); steigt die Speicheltestosteronkonzentration im Vergleich zu Kontrollbedingungen dagegen an, überwiegen die positiven Strategien gegenüber den negativen (t-Wert = 2,196,  $p = .043$ ,  $d = 0,83$ ). Dieser Unterschied ist als Tendenz auch in der Gruppe sicht-

bar, deren Testosteronwert sich von Stress- zu Kontrolltag nicht bzw. nur geringfügig ändert ( $t$ -Wert = 1,728,  $p$  = .093,  $d$  = 0,49).

Gemessen am Verhältnis positiver zu negativer Strategien zeigen die Frauen der Gruppe „Anstieg“ somit die günstigste Stressverarbeitung.

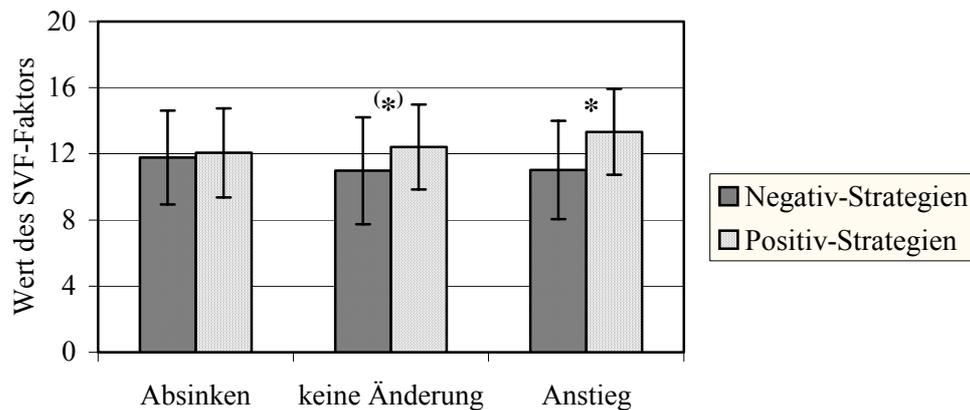


Abbildung 3.7.3: Positiv- und Negativ-Strategien (SVF) nach hormonellem Stressreaktionstypus (Frauen)

Betrachtet man jetzt den direkten Zusammenhang des Bewältigungsverhaltens zu den Hormonparametern, fällt auf, dass lediglich eine signifikante (negative) Korrelation zwischen den Positiv-Strategien und dem Basistestosteronwert besteht und kein Zusammenhang mit der Testosteronwertänderung (Tabelle 3.7.9). Die Aufschlüsselung der Positiv-Strategien in die drei zugehörigen Faktoren zeigt außerdem, dass nur die Beziehung der „Kognitiven Bewältigung durch Bewertungsänderung“ von Bedeutung ist: wird diese Form der Bewältigung häufiger eingesetzt, ist der Basistestosteronwert niedriger und dementsprechend höher, wenn „Kognitive Strategien“ selten sind. Auf der Ebene der einzelnen Subtests des Fragebogens ergeben sich die höchsten Korrelationen der Basis-hormonkonzentration mit genau den drei Stressverarbeitungsstrategien „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“ ( $r$  = -.280,  $p$  = .021), „Bagatellisierung“ ( $r$  = -.265,  $p$  = .029) und „Schuldabwehr“ ( $r$  = -.210,  $p$  = .086), die zum Faktor „Kognitive Bewältigung“ beitragen. Alle anderen Koeffizienten fallen gering aus und sind nicht erwähnenswert.

Es lässt sich also sagen, dass die günstigere Stressverarbeitung der Gruppen „Ansteigen“ und „keine Änderung“ (Verhältnis von positiver zu negativer Bewältigung, Abbildung 3.7.4) auf die Strategien der „Kognitiven Bewältigung“ zurückzuführen ist. Denn sie

gehen mit dem niedrigeren Basistestosteronwert einher, der die Frauen mit gestiegenem oder unverändertem Stressstestosteronwert gegenüber der Gruppe „Absinken“ kennzeichnet (Kapitel 3.1.4). Allerdings zeigen diese Bewältigungsmaßnahmen keinen direkten Zusammenhang mit der Änderung des Testosteronspiegels unter Stressantizipation. Die Gruppenunterschiede im Einsatz von Positiv- und Negativ-Strategien (Abbildung 3.7.4) ergeben sich also nicht aus dem Kriterium der hormonellen Stressreaktion, an Hand dessen die drei Typen „Absinken“, „keine Änderung“ und „Ansteigen“ gebildet wurden, sondern unabhängig davon aus den Differenzen im Basistestosteronwert, die erst nach Konstruktion der Gruppen entdeckt wurden. Ob und wie sich der Hormonspiegel unter akuter Stressantizipation ändert, steht bei den Frauen dagegen in keiner Verbindung zu ihrem Bewältigungsverhalten.

Tabelle 3.7.9: Korrelationen (Pearson) von SVF-Faktoren und -Bereichen und Hormonparametern (Frauen)

	Testosteron Kontrolltag	Testosteron Prüfungstag	Testosteron- änderung
Negativ-Strategien	.030	-.072	-.017
Positiv-Strategien	<b>-.278*</b>	-.175	.110
Aktive Stressbewältigung	-.165	-.171	.022
Kognitive Bewältigung	<b>-.316**</b>	-.118	.169
Ablenkung	-.196	-.144	.072

### 3.7.6.2 Männer

Auch bei den Männern gibt es keine deutlichen Unterschiede zwischen den Gruppen des hormonellen Stressreaktionstypus hinsichtlich der Stressverarbeitungsfaktoren und des Einsatzes von Positiv- und Negativ-Strategien (ANOVA, Tabelle 3.7.8, Abbildung 3.7.4). Innerhalb der einzelnen Gruppen (jeweils t-Test für gepaarte Stichproben) setzen lediglich die Männer, deren Testosteronwert sich von Kontroll- zu Prüfungstag nicht ändert, Positiv-Strategien häufiger ein als Negativ-Strategien (t-Wert = 3,906,  $p = .002$ ,  $d = 1,13$ ). In den Gruppen „Absinken“ (t-Wert = 1,946,  $p = .123$ ,  $d = 0,57$ ) und „Ansteigen“ (t-Wert = 1,219,  $p = .277$ ,  $d = 0,82$ ) sind die Unterschiede zwischen den beiden Bereichen dagegen nicht signifikant. Bei den männlichen Untersuchungsteilnehmern findet

sich das günstigste Bewältigungsverhalten demnach in der Gruppe „keine Änderung“. Darin unterscheiden sie sich von den Frauen der Stichprobe.

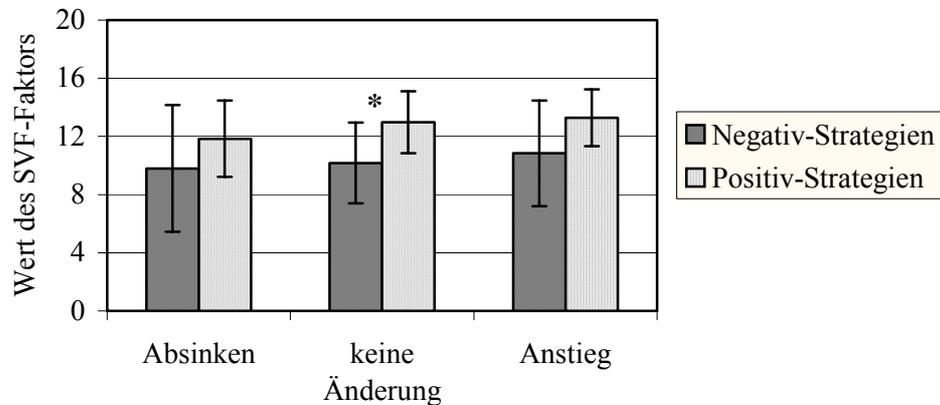


Abbildung 3.7.4: Positiv- und Negativ-Strategien (SVF) nach hormonellem Stressreaktionstypus (Männer)

Bestimmt man die Korrelationen zwischen Bewältigungsverhalten und den Hormonparametern (Tabelle 3.7.10), erreicht nur einer der Koeffizienten eine Höhe, die zumindest marginal signifikant ist ( $r = .353$ ,  $p = .077$ ). Aber es ist auffällig, dass die Korrelationen mit den SVF-Bereichen und –Faktoren höher ausfallen, wenn man sie mit dem Stress- und nicht mit dem Basistestosteronwert in Beziehung setzt. Bei den Frauen ist es dagegen umgekehrt (Tabelle 3.7.9). Von besonderer Bedeutung sind wiederum die Strategien der „Kognitiven Bewältigung durch Bewertungsänderung“: werden sie häufiger eingesetzt, ist der Testosteronspiegel unter Stressantizipation höher; kommen sie selten zum Einsatz, ist der Stresstestosteronwert entsprechend niedriger.

Tabelle 3.7.10: Korrelationen (Pearson) von SVF-Faktoren/Bereichen und Hormonparametern (Männer)

	Testosteron Kontrolltag	Testosteron Prüfungstag	Testosteron-änderung
Negativ-Strategien	-.064	.078	.210
Positiv-Strategien	.004	.240	.265
Aktive Stressbewältigung	.005	.150	.110
Kognitive Bewältigung	.045	<b>.347*</b> )	.334
Ablenkung	-.047	.045	.141

Auch auf Ebene der 19 Subtests des SVF ergibt sich keine erwähnenswerte Korrelation zum Basistestosteronwert. Verbindungen der Stressverarbeitung bestehen dagegen eindeutig zum Stresstestosteronwert („Schuldabwehr“:  $r = .445$ ,  $p = .026$ ; „Bagatellisierung“:  $r = .446$ ,  $p = .025$ ; „Soziales Unterstützungsbedürfnis“:  $r = .408$ ,  $p = .043$ ), sowie tendenziell zur Testosteronwertänderung („Schuldabwehr“:  $r = .352$ ,  $p = .085$ ; „Bagatellisierung“:  $r = .383$ ,  $p = .059$ ; „Soziales Unterstützungsbedürfnis“:  $r = .359$ ,  $p = .078$ ; „Fluchttendenz“:  $r = .344$ ,  $p = .093$ ; „Vermeidungstendenz“:  $r = .371$ ,  $p = .068$ ).

### 3.8 Zusammenspiel kognitiver Variablen und Testosteron

In dieser Studie wurden neben den Hormonparametern verschiedene psychometrische Größen erhoben. Bisher sind nur Beziehungen zwischen zwei der zahlreichen Variablen untersucht worden, d.h. einerseits zwischen zwei Fragebogeninstrumenten bzw. andererseits zwischen einem einzigen psychologischen Konstrukt (Geschlechtsrollenidentifizierung, Ängstlichkeit, Stressverarbeitung) und den Testosteronwerten. Die übrigen Größen blieben dabei jeweils unberücksichtigt. Es ist allerdings möglich, dass bestimmte Einflüsse sich erst aus der Interaktion mehrerer Variablen ergeben bzw. dass der Effekt einer Variablen durch Störeffekte der anderen Größen überlagert wird. In der Regressionsanalyse gibt es sogenannte Supressorvariablen, die bei einer Aufnahme in das Modell den Vorhersagebeitrag anderer Variablen erhöhen, indem sie irrelevante Varianzen in den Prädiktorvariablen unterdrücken. Wenn eine Prädiktorvariable (UV) also nicht mit der Kriteriumsvariable (AV) korreliert, heißt das nicht, dass sie auch in einer multiplen Korrelationsanalyse unbedeutend ist. So werden im Folgenden Variablen in die Analyse mitaufgenommen, für die sich in der bisherigen Auswertung keine direkte Verbindung zu den Hormonparametern ergab. Außerdem können in multivariaten Verfahren redundante Variable identifiziert werden.

Zu beachten ist hierbei, dass sich bei der Berücksichtigung mehrerer Variablen die Stichprobengrößen zum Teil verringern. Dies gilt insbesondere für eine Aufnahme der Geschlechtsrollenidentifikation, da der zugehörige Fragebogen (BSRI) von gut einem Viertel der Probanden/-innen nicht vollständig bearbeitet wurde. Die Ergebnisse der multivariaten Analyseverfahren sind deswegen nur eingeschränkt mit denen der bisherigen Auswertung zu vergleichen.

Zusätzlich zu dieser weiterführenden statistischen Datenanalyse werden die wichtigsten Resultate der vorangegangenen Kapitel zusammengefasst und Entscheidungen über die

Annahme oder Ablehnung der verschiedenen psychologischen Hypothesen getroffen (Kapitel 1.5).

### **3.8.1 Prüfungsantizipation und hormonelle Stressreaktion (Hypothese 1)**

Bei den Männern weicht der Testosteronwert am Prüfungsmorgen um durchschnittlich +3,47% (SD 23,52) von einem unter stressfreien Bedingungen erhobenen Kontrollwert ab, bei den Frauen sind es +3,27% (SD 45,75) (Kapitel 3.1.2). Verglichen mit der hohen intraindividuellen Variabilität des Androgenspiegels schon unter Kontrollbedingungen (mittlere Abweichung zwischen den Messwerten von zwei Kontrollspeichelproben: 27,11%; Kapitel 3.1.1) bedeutet dies, dass sich im Durchschnitt praktisch keine Auswirkungen der bevorstehenden Prüfung auf den Testosteronspiegel feststellen lassen. Im Falle der ersten Arbeitshypothese muss also weiterhin von einer Gültigkeit der Nullhypothese ausgegangen werden:

1.  $H_0$ : Psychische Belastung in Form einer Prüfung führt antizipatorisch zu keiner nachweisbaren Änderung des Testosteronspiegels. Bei Männern und bei Frauen bleibt der Testosteronwert gegenüber stressfreien Bedingungen im Mittel unverändert.

### **3.8.2 Individuelle Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion (Hypothese 2)**

Wenn bei Betrachtung aller Männer und Frauen auch keine Effekte der Stressantizipation nachweisbar sind, so zeigen doch zumindest einige der Untersuchungsteilnehmer/-innen eine deutliche Änderung der Speicheltestosteronkonzentration von Kontroll- zu Prüfungstag. Drei Gruppen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus lassen sich unterscheiden: gut die Hälfte der Personen zeigt in der Tat keine Änderung von Basis- zu Stresshormonwert bzw. eine so geringe, dass sie nicht eindeutig von alltäglichen Testosteronschwankungen zu unterscheiden ist; bei etwa jeweils einem Viertel der Probanden/-innen lässt sich jedoch ein so starkes Absinken bzw. Ansteigen des Stresswertes gegenüber dem Basistestosteronspiegels feststellen, dass die Änderungen als stressbedingt bezeichnet werden können. Die Aufteilung der Probanden in diese drei Gruppen (Tabelle 3.1.2) verdeutlicht, dass sich der Testosteronwert einer Person bei Antizipation psychischer Belastung in vielen, wenn auch bei weitem nicht in allen Fällen ändert und dass diese hormonelle Stressreaktion in Ausmaß und Richtung sehr variabel sein kann. Dies spricht für die Annahme der zweiten Arbeitshypothese:

2. H<sub>1</sub>: Es lassen sich individuelle Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion feststellen.

Die dritte Hypothese sagt voraus, dass sich die individuellen Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion auf kognitive Moderatorvariablen zurückführen lassen. Die Entscheidung über ihre Annahme oder Ablehnung wird im Folgenden getrennt für Männer und Frauen getroffen.

Des Weiteren sollen die Beziehungen zwischen psychischen Größen und dem Basistestosteronwert behandelt werden.

### 3.8.3 Kognitive Moderatoren der hormonellen Stressreaktion (Hypothese 3)

#### 3.8.3.1 Männer

Wenn man die stressbedingte Testosteronwertänderung in Abhängigkeit vom körperlichen Befinden der Männer am Prüfungstag betrachtet, ergibt sich eine deutliche Beziehung zwischen diesen beiden Größen. Das aktuelle körperliche Befinden am Prüfungstag sollte mit den drei Antwortalternativen „schlecht“, „normal“ und „gut“ bewertet werden. In Kapitel 3.3 wurde schon erwähnt, dass sich die drei Gruppen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus (Absinken, keine Änderung, Anstieg) in der Einschätzung ihres körperlichen Befindens voneinander abgrenzen lassen (Chi-Quadrat-Test). Abbildung 3.8.2 zeigt den Zusammenhang zwischen körperlichem Befinden und Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag ohne Berücksichtigung der Gruppeneinteilung nach Reaktionstypus. Probanden, die ihr körperliches Befinden als „schlecht“ bezeichnen (N = 5), zeigen am Prüfungsmorgen einen gegenüber Kontrollbedingungen gesunkenen Testosteronspiegel ( $\bar{X}_{\text{schlecht}} = -38,75\%$ , SD = 26,03). Bei Probanden mit der Einschätzung „normal“ (N = 13) weist die Änderung des Hormonspiegels in die positive Richtung ( $\bar{X}_{\text{normal}} = +21,37\%$ , SD = 27,20). Fühlen sich die Männer dagegen „gut“ (N = 4), liegen sie mit ihrer mittleren Testosteronwertänderung zwischen den anderen beiden Gruppen ( $\bar{X}_{\text{gut}} = +5,12\%$ , SD = 18,83). Der Einfluss des Faktors „körperliches Befinden am Prüfungstag“ auf die prozentuale Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag erweist sich in einer Varianzanalyse als hoch signifikant (ANOVA, F = 9,798,

$p = .001$ ,  $\eta^2 = .508$ ). Außerdem findet er sich auch, wenn man aus der Gesamtheit der männlichen Teilnehmer verschiedene Zufallsstichproben (etwa 50% der Fälle) auswählt und nur für diese die entsprechende Varianzanalyse berechnet. In dieser Robustheit unterscheidet sich der Effekt des (subjektiven) körperlichen Befindens auf die stressbedingte Änderung der Testosteronkonzentration von denen der psychologischen Fragebogeninstrumente, die sich nur in bestimmten Untergruppen der männlichen Teilnehmer zeigen (siehe oben).

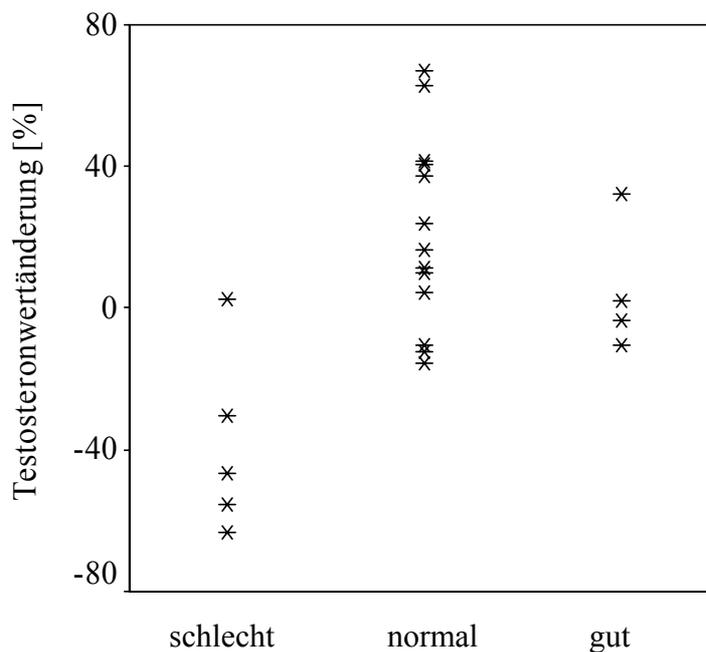


Abbildung 3.8.2: subjektives körperliches Befinden am Klausurtag (schlecht, normal oder gut) und Testosteronwertänderung [%], Männer

Es wurde untersucht, ob sich die Männer mit schlechtem, normalem und gutem Befinden auch in anderen psychologischen Variablen voneinander unterscheiden.

Die einzigen beiden Variablen, die einen Zusammenhang mit der Einschätzung des eigenen Befindens am Prüfungstag zeigen, sind die „Zustandsangst am Prüfungsmorgen“ (Spearman-Korrelation,  $\rho = -.651$ ,  $p = .003$ ) und tendenziell die globale Ängstlichkeit ( $\rho = -.376$ ,  $p = .085$ ). Tabelle 3.8.2 enthält die mittleren Werte dieser beiden Größen für Männer mit „schlechtem“, „normalem“ und „gutem“ Befinden.

In einer Diskriminanzanalyse (Wilks-Lambda, schrittweise Methode) mit dem subjektiven Befinden als Gruppenvariable und den unabhängigen Variablen „Zustandsangst am Prüfungsmorgen“ und „Ängstlichkeit“ wird als erstes die „Zustandsangst“ aufgenommen

(Wilks-Lambda = .518,  $F = 7,458$ ,  $p = .005$ ): für 57,9% der Männer lässt sich allein an Hand ihrer Nervosität und Unruhe im Hinblick auf die bevorstehende Prüfung (state-Angst) korrekt vorhersagen, wie sie ihr körperliches Befinden einschätzen. Wird zusätzlich die Größe „Ängstlichkeit“ in die Diskriminanzfunktion mitaufgenommen (Wilks-Lambda = .309,  $F = 5,984$ ,  $p = .001$ ), erhöht sich der Anteil der richtig in die Gruppen mit „schlechtem“, „normalem“ und „gutem“ Befinden eingeordneten Probanden auf 73,7%. Dabei werden alle Männer, die sich schlecht fühlen, auch mittels der Diskriminanzfunktion als „schlechtes körperliches Befinden“ klassifiziert. Für die Männer mit normalem Befinden beträgt die Übereinstimmung zwischen tatsächlicher und vorhergesagter Gruppenzugehörigkeit 66,7% und 75% im Falle der Männer, die angeben, sich gut zu befinden.

Tabelle 3.8.2: Zustandsangst am Prüfungsmorgen und Ängstlichkeit nach subjektivem Befinden am Prüfungstag

		Befinden am Prüfungstag		
		„schlecht“	„normal“	„gut“
state-Angst am Prüfungsmorgen	$\bar{X}$	58,67	44,96	37,25
	<i>SD</i>	6,66	7,92	4,99
	(n)	(3)	(12)	(4)
trait-Angst	$\bar{X}$	41,80	40,08	30,00
	<i>SD</i>	11,41	7,06	5,94
	(n)	(5)	(13)	(4)

Wenn man nur die 22 Männer betrachtet, die eine Angabe zu ihrem körperlichen Befinden gemacht haben, besteht zwischen dem SVF-Faktor „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ und der Abweichung der Testosteronkonzentration von Kontroll- zu Prüfungstag eine bivariate Korrelation in Höhe von  $r = .404$  (Abbildung 3.8.3; entsprechender Wert für  $N = 25$ :  $r = .334$ ,  $p = .103$ ; Tabelle 3.7.10). Dieser Koeffizient ist marginal signifikant ( $p = .062$ ). Nimmt man die kognitive Stressverarbeitung als Kovariate in eine Kovarianzanalyse mit auf, erweist sich ihr Einfluss auf die prozentuale Testosteronwertänderung (AV) als signifikant ( $F = 5,534$ ,  $p = .030$ ,  $\text{Eta}^2 = .116$ ). Je wahrscheinlicher es ist, dass diese Strategien im Umgang mit Belastungen gezeigt werden, desto eher steigt also der Testosteronwert am Prüfungsmorgen im Vergleich zu Kontrollbedingungen an. Die Bedeutung des Faktors „Einschätzung des eigenen Befindens“ bleibt von dieser Beziehung praktisch unbeeinflusst und entspricht der oben berechneten univaria-

ten Varianzanalyse ( $F = 11,993$ ,  $p = .001$ ,  $\text{Eta}^2 = .460$ ). Die Gesamtgüte des Modells wird mit  $R^2 = .623$  angegeben; der entsprechende Wert ohne Berücksichtigung des SVF-Faktors beträgt  $R^2 = .508$ . Wird neben der subjektiven Verfassung also zusätzlich der Einsatz kognitiver Bewältigungsmaßnahmen berücksichtigt, lässt sich noch ein größerer Anteil der Variabilität in der hormonellen Stressreaktion erklären.

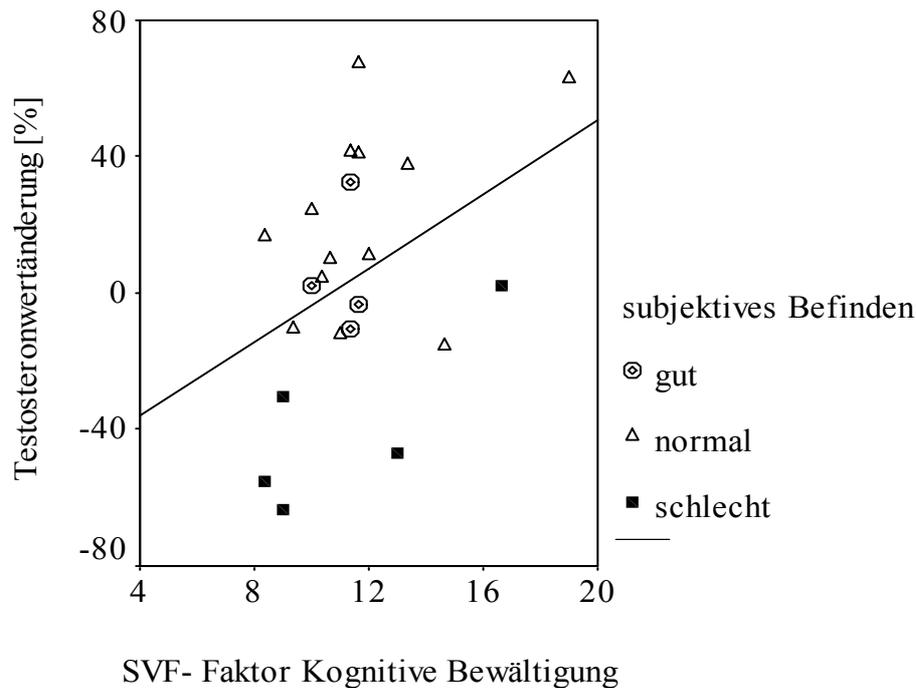


Abbildung 3.8.3: Wert des SVF-Faktors „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ und Testosteronwertanstieg [%] für Männer nach Einschätzung ihres Befindens am Prüfungstag; Regressionsgerade der Gesamtgruppe

Die Ergebnisse der Untersuchung stützen eine Annahme der dritten Arbeitshypothese für das männliche Geschlecht. Tatsächlich konnten kognitive Moderatorvariablen identifiziert werden, auf die sich die individuellen Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion der Männer zurückführen lassen.

3. H<sub>1</sub>: Bei den Männern lassen sich die individuellen Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion auf kognitive Moderatorvariablen zurückführen:

Die subjektive Einschätzung des körperlichen Befindens am Prüfungstag beeinflusst die Testosteronwertänderung unter Stressantizipation. Ein zusätzlicher Effekt geht vom Einsatz kognitiver Bewältigungsstrategien aus.

### 3.8.3.2 Frauen

In paarweisen Vergleichen der psychischen Größen mit den Hormonparametern zeigten sich signifikante Korrelationen des Basiswertes mit der globalen Ängstlichkeit (trait-Angst, Kapitel 3.6.5), Strategien der „Kognitiven Bewältigung durch Bewertungsänderung“ (Kapitel 3.7.6.1) und der Internalität (Kapitel 3.5.3). Lediglich die Variable „Internalität“ steht zusätzlich in korrelativem Zusammenhang zur hormonellen Stressreaktion (Kapitel 3.5.3). In deutlicher Beziehung zur hormonellen Stressreaktion (prozentuale Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag) steht der unter Kontrollbedingungen erhobene Ausgangswert der Speicheltestosteronkonzentration. Dementsprechend unterscheiden sich die drei Gruppen des hormonellen Stressreaktionstypus nicht nur in der mittleren Hormonkonzentration am Prüfungsmorgen, sondern auch in ihrem Kontrolltestosteronwert (Kapitel 3.1.4).

In einer linearen Regressionsanalyse (Methode Einschluss) mit der prozentualen Testosteronwertänderung als abhängiger Variable findet sich ein signifikantes Modell für die Regressoren „Testosteronkonzentration am Kontrolltag“ und „Internalität“ ( $N = 67$ ,  $R^2 = .268$ , korrigiertes  $R^2 = .245$ ,  $F = 11,698$ ,  $p < .001$ ). Der Kontrollhormonwert spielt dabei eine zentrale Rolle; sein Einfluss ist signifikant ( $Beta = -.417$ ,  $t\text{-Wert} = -3,704$ ,  $p < .001$ ). Der Internalität kommt dagegen weniger Bedeutung zu. Der zugehörige Regressionskoeffizient erreicht aber immer noch ein marginal signifikantes Niveau ( $Beta = .203$ ,  $t\text{-Wert} = 1,808$ ,  $p = .076$ ).

Die gleiche Regressionsanalyse wird nun noch einmal durchgeführt und zusätzlich die „Maskulinität“ als unabhängige Variable mitaufgenommen. Hierbei ist zu beachten, dass der Fragebogen zur Geschlechtsrollenidentität von einem Viertel der Teilnehmerinnen nicht beantwortet wurde und sich die nun betrachtete Stichprobe ( $N = 51$ ) entsprechend verringert. Auch dieses Mal ergibt sich ein signifikantes Modell ( $R^2 = .310$ , korrigiertes  $R^2 = .266$ ,  $F = 7,044$ ,  $p = .001$ ). Die zu den Koeffizienten gehörende Statistik ist Tabelle 3.8.2 zu entnehmen.

Tabelle 3.8.2: Ergebnis der Regressionsanalyse (AV: Testosteronwertänderung in %, Methode Einschluss, N = 51), Pearsonkorrelation = Korrelation Nullter Ordnung

Regressoren	Beta	t-Wert	p	Pearson r	partiell r
Kontrolltestosteronwert	-.378	-2,923	.005	-.480	-.392
Internalität	.312	2,187	.034	.333	.304
Maskulinität	-.230	-1,701	.096	-.108	-.241

In der Gruppe aller weiblichen Untersuchungsteilnehmerinnen, sowie in der Teilstichprobe, die den BSRI beantwortete, beeinflussen Kontrolltestosteronwert und Internalität die hormonelle Stressreaktion, d.h. die prozentuale Änderung des Testosteronspiegels von Kontroll- zu Prüfungstag. Je höher die Hormonkonzentration unter normalen Bedingungen ist, desto eher fällt sie unter Stressantizipation ab. Umgekehrt findet sich umso wahrscheinlich ein Anstieg, wenn der Ausgangswert niedrig war. Die Internalität steht dagegen in positiver Beziehung zur hormonellen Stressreaktion: die Testosteronwertänderung weist umso eher und deutlicher in Richtung eines Anstiegs, je stärker ausgeprägt die Überzeugung hinsichtlich der eigenen Kontrollmöglichkeiten ist.

Geringer ist die Bedeutung der Maskulinität. Es besteht die Tendenz, dass mit steigender Maskulinität die Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag eher in Richtung eines Absinkens weist. Abbildung 3.8.4 zeigt, dass dies praktisch ausschließlich für niedrigängstliche Frauen gilt (rote Regressionsgerade; Pearson-Korrelation Maskulinität  $\times$  Testosteronänderung [%]:  $r = -.385$ ,  $p = .058$ ). Unter den hochängstlichen Probandinnen findet sich der Zusammenhang zwischen Maskulinität und Testosteronwertänderung dagegen nicht (entsprechende Pearson-Korrelation:  $r = -.051$ ).

Dementsprechend bringt eine (2 $\times$ 2)-Kovarianzanalyse (AV: Testosteronwertänderung [%], Kovariate: Kontrolltestosteronwert,  $F = 4,939$ ,  $p = .031$ ,  $\text{Eta}^2 = .084$ ) mit den Faktoren „Hoch-/Niedrigmaskulin“ und „Hoch-/Niedrigängstlich“ keine unabhängige Bedeutung der dichotomisierten Skalen von Maskulinität ( $F = 2,028$ ,  $p = .161$ ) und Ängstlichkeit ( $F = 0,102$ ,  $p = .751$ ), wohl aber einen signifikanten Interaktionseffekt der beiden Größen ( $F = 4,796$ ,  $p = .034$ ,  $\text{Eta}^2 = .081$ ).

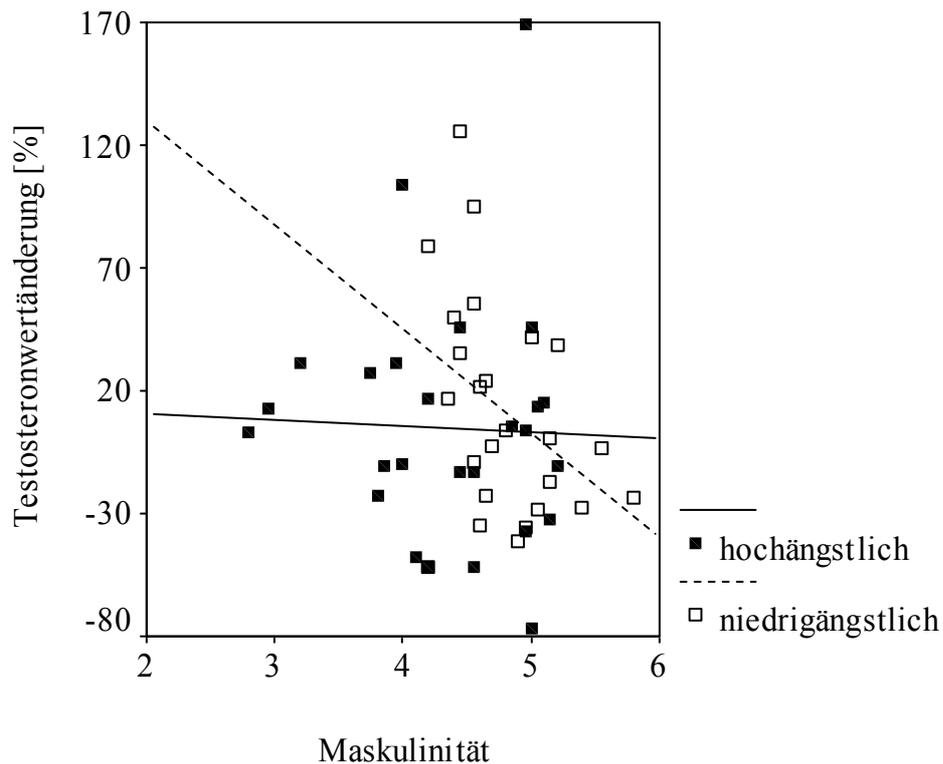


Abbildung 3.8.4: Maskulinität (Wert der BSRI-Skala) und Testosteronwertänderung [%] für hochängstliche und niedrigängstliche Frauen

In der Untersuchung ist es für das weibliche Geschlecht gelungen, mit der Variable „Internalität“ und der Wechselwirkung zwischen „Maskulinität“ und „Ängstlichkeit“ kognitive Größen zu identifizieren, die Ausmaß und Richtung der Testosteronwertänderung unter Stressantizipation beeinflussen. Für die Frauen wird die entsprechende Nullhypothese demnach verworfen und die zugehörige Arbeitshypothese angenommen:

3. H<sub>1</sub>: Bei den Frauen lassen sich die individuellen Unterschiede in der hormonellen Stressreaktion auf kognitive Moderatorvariablen zurückführen:

Das Ausmaß internaler Kontrollüberzeugungen und tendenziell die Selbstzuschreibung traditionell maskuliner Eigenschaften (v.a. verbunden mit geringer Ängstlichkeit) beeinflussen die Testosteronwertänderung unter Stressantizipation.

Es sollte allerdings beachtet werden, dass der größte Einfluss auf die hormonelle Stressreaktion, der in dieser Untersuchung gefunden wurde, von der Höhe des Speicheltestoste-

ronspiegels unter Kontrollbedingungen ausgeht (Vergleich der Beta-Koeffizienten, Tabelle 3.8.2).

### 3.8.4 Kognitive Variablen und Basistestosteronwert

#### 3.8.4.1 Männer

Keine der in dieser Untersuchung erhobenen psychometrischen Variablen zeigt einen Zusammenhang mit dem Basistestosteronwert der männlichen Teilnehmer. Auch die Durchführung von Varianzanalysen, in denen mehrere unabhängige Variable und zusätzlich deren Interaktionen berücksichtigt werden, bringt in keinem Fall ein signifikantes Ergebnis.

#### 3.8.4.2 Frauen

Wie oben erwähnt wurden für die Frauen auch Verbindungen der kognitiven Variablen mit dem Basistestosteronwert gefunden. Die lineare Regressionsanalyse (AV: Kontrolltestosteronwert, Methode Einschluss) mit den Regressoren „Ängstlichkeit“, „Internalität“, „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ und „Maskulinität“ bringt ein signifikantes Modell ( $R^2 = .286$ , korrigiertes  $R^2 = .224$ ,  $F = 4,605$ ,  $p = .003$ ,  $N = 51$ ), dessen Koeffizienten in Tabelle 3.8.3 dargestellt sind.

Tabelle 3.8.3: Ergebnis der Regressionsanalyse (AV: Kontrolltestosteronwert, Methode Einschluss,  $N = 51$ ), Pearson-Korrelation = Korrelation Nullter Ordnung

Regressoren	Beta	t-Wert	p	Pearson r	partiell r
Ängstlichkeit	.505	2,658	.011	.289	.365
Internalität	-.340	-2,238	.030	-.311	-.313
Kognitive Bewältigung	-.074	-0,447	.657	-.316	-.066
Maskulinität	.535	2,984	.005	.020	.403

Je höher Ängstlichkeit und Maskulinität der Probandinnen ausgeprägt sind, desto höher ist ihre Speicheltestosteronkonzentration am Kontrolltag (positiver Wert der Beta-

Koeffizienten). Starke Internalität bewirkt dagegen eher einen niedrigen Testosteronspiegel bzw. geringe Internalität einen hohen.

Es fällt auf, dass der Variable „Kognitive Bewältigung“ in diesem Modell keinerlei Bedeutung zukommt. Dieser Coping-Faktor erweist sich als redundant, wird er gleichzeitig mit den anderen drei Variablen zusammen aufgenommen.

Führt man die gleiche Regressionsanalyse (AV: Kontrolltestosteronwert, UV: „Ängstlichkeit“, „Maskulinität“, „Kognitive Bewältigung“, „Internalität“) nach der schrittweisen Methode durch, ergibt sich ein signifikantes Modell ( $R^2 = .10$ , korrigiertes  $R^2 = .082$ ,  $F = 5,447$ ,  $p = .024$ ), das allein den Regressor „Kognitive Bewältigung“ beinhaltet (Beta-Koeffizient =  $-.316$ , t-Wert =  $-2,334$ ,  $p = .024$ ). Ein Zehntel der Varianz des Kontrolltestosteronwerts kann also durch kognitive Stressverarbeitungsmaßnahmen erklärt werden. Allerdings ist dies deutlich weniger als die Erklärungskraft des in Tabelle 3.8.3 dargestellten Regressionsmodells nach der Einschlussmethode ( $R^2 = .286$ , korrigiertes  $R^2 = .224$ ), welches auf dem signifikanten Einfluss der Variablen „Maskulinität“, „Ängstlichkeit“ und „Internalität“ beruht.

Des Weiteren ist zu betonen, dass sich die Ergebnisse der Regressionsanalysen nicht ändern, wird die Einnahme oraler Kontrazeptiva als Einflussgröße berücksichtigt.

## **4. Diskussion**

Im Folgenden sollen die im letzten Kapitel vorgestellten Ergebnisse der Untersuchung in den Kontext der Literatur gestellt und in ihrer Bedeutung analysiert werden. Gegenstand sind zunächst die Beziehungen der verschiedenen kognitiven Variablen zueinander, um Einblicke in die psychische Seite des Stressphänomens zu gewinnen. Daran anschließend wird sich eine Darstellung der psychoendokrinen Zusammenhänge, die sich für die Stichprobe ergaben, verbunden mit Entscheidungen über die in Kapitel 1.5 aufgestellten Hypothesen.

Daneben werden kritische Anmerkungen zu Methodenwahl und Versuchsdesign nicht ausbleiben und außerdem neue Fragen formuliert, die über den Rahmen der Arbeit hinausweisen und zum Ursprung künftiger Forschungsansätze werden können.

### **4.1 Geschlechtsrollenidentität**

#### **4.1.1 Geschlechtsrolle: Charakterisierung der Stichprobe**

Ein Vergleich der in der vorliegenden Untersuchung erreichten Werte des BSRI mit der Literatur fällt schwer, da offensichtlich große Differenzen zwischen verschiedenen Stichproben auftreten. Diese lassen sich z.T. sicherlich durch zeitliche Phänomene erklären. So haben sich die Geschlechtsrollenbilder in der Gesellschaft seit der Konzeption des Fragebogens bzw. seiner deutschen Erstkonstruktion verändert (Seehafer 2003). Vielleicht hat sich außerdem die individuelle Bereitschaft erhöht, das eigene Selbstbild von diesen Stereotypen zu lösen, da die sozialen Sanktionen gegenüber inadäquatem Verhalten abgenommen haben. Es kann also nicht verwundern, dass die von Schneider-Düker und Kohler (1978) gefundenen Mediane (Maskulinität: 4,23 und Femininität: 4,25) mit denen der eigenen Stichprobe nicht zu vergleichen sind. Letztere liegen in beiden Skalen deutlich höher (Kapitel 3.4.1). Eine größere Ähnlichkeit besteht dagegen zu den Kennwerten einer etwas jüngeren Erhebung an Studierenden (Uleman & Weston 1986).

Die Unterschiede in der Selbstzuschreibung maskuliner und femininer Eigenschaften, die zwischen studentischen Stichproben und einer repräsentativen Bevölkerungsgruppe zu beobachten sind, lassen sich dadurch erklären, dass die Bewältigung eines Studiums Fähigkeiten wie Selbstständigkeit, emotionale Unabhängigkeit und Leistungsbezogenheit –

also Merkmale der männlichen Rollenorientierung – erfordert bzw. fördert (Bierhoff et al. 1984). Aus diesen Gründen kann es nicht verwundern, wenn die Maskulinität (respektive Instrumentalität) bei Studierenden beiderlei Geschlechts etwa gleich stark ausgeprägt ist (Bierhoff et al. 1984; Bierhoff & Kraska 1984). Auch Spence und Helmreich (1978) fanden in einer Stichprobe von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen keine Geschlechtsunterschiede in der Rollenorientierung. Wenn in diesen ausgewählten Teilpopulationen auf Grund der gleichen Anforderungen (akademische Laufbahn und Karriere) das Auftreten expressiver (femininer) und instrumenteller (maskuliner) Eigenschaften unter Männern und Frauen konvergiert, sind die Kennwerte von Maskulinität und Femininität natürlich nicht mit denen aus anderen Untersuchungen zu vergleichen.

Auch für die eigene Stichprobe gibt es keine Unterschiede in der Rollenidentifizierung von männlichen und weiblichen Probanden (Kapitel 3.4.1). Das heißt, dass es relativiert an der Geschlechtszusammensetzung der Untersuchungsgruppe z.B. nicht mehr maskulin-typisierte Männer als maskulin-typisierte Frauen gibt oder Frauen eher als Männer feminin-typisiert sind. Bezüglich der Ausprägung der beiden Dimensionen, auf der die Klassifizierung in die vier Identitätsgruppen (androgyn, feminin-typisiert, maskulin-typisiert, undifferenziert) basiert, findet sich eine größere Ähnlichkeit zwischen den Geschlechtern in den Werten der Maskulinität; die weibliche Rollenorientierung ist bei den Probandinnen dagegen tendenziell stärker entwickelt als bei den Probanden. Wenn vor allem instrumentelle (maskuline) Eigenschaften ein erfolgreiches Studieren erlauben, indem sie aktives und konstruktives Arbeitsverhalten fördern und Arbeitsstörungen gering halten (Bierhoff et al. 1984) und zwar sowohl bei Frauen als auch bei Männern, werden für diese Variable auch keine Geschlechtsunterschiede erwartet. Da die feminine Rollenorientierung dagegen kaum Vorhersagen über die individuellen Arbeitseinstellungen erlaubt, ist der Einfluss der sozialen Rolle (Student/in) auf diese Größe schwächer als im Falle der Maskulinität, so dass die Bedeutung des biologischen Geschlechts zunehmen kann. Frauen unserer Stichprobe nutzen in ihrer Selbstbeschreibung nicht nur mehr feminine Items als die Männer, sondern auch mehr feminine als maskuline Eigenschaften. Maskuline Frauen laufen Gefahr, von ihrer Umwelt abgelehnt zu werden (Baucom & Danker-Brown 1983). Nach Bierhoff-Alfermann (1989) eröffnet Androgynie deswegen vor allem Frauen einen Ausweg aus dem „femininen Dilemma“ (S. 78): hohe Maskulinität sichert eine effektive Lebensbewältigung und psychische Gesundheit – über die Beziehungen der Geschlechtsrollenidentität zum Selbstwertgefühl als Maß des Wohlbefindens siehe Kapitel 4.1.2 – und hohe Femininität lässt gleichzeitig keine

(Selbst)Zweifel an der eigenen Weiblichkeit aufkommen. Eine relativ hohe, nämlich dem männlichen Geschlecht vergleichbare Ausprägung maskuliner Eigenschaften lässt sich bei den Probandinnen also damit erklären, dass sie Studentinnen sind, die instrumentelle Fähigkeiten für eine erfolgreiche akademische Ausbildung dringend benötigen. Die Stärke der Femininität kann dagegen der Tatsache zugesprochen werden, dass auch Studentinnen wie ihre Geschlechtsgenossinnen den gesellschaftlichen Erwartungen an ihr Geschlecht und ihre Rolle unterworfen sind.

In beiden Geschlechtern korreliert die Maskulinität stärker mit der Skala allgemeiner sozialer Erwünschtheit als die Femininität. Leider wird über diese dritte Dimension des Fragebogens in der Literatur wenig berichtet, da sie nicht zur Bestimmung der Geschlechtsrollenidentität beiträgt. Nach Marsh und Byrne (1991) werden die geschlechtsneutralen Eigenschaften oftmals entgegen der Intention von Bem (1974) nicht als Kontrollskala genutzt, sondern lediglich als Füllitems angesehen. Deswegen lässt sich nicht sagen, ob das Ergebnis der eigenen Untersuchung konsistent ist zu anderen Studien. Wenn eine Person, die generell dazu neigt, in ihrem Selbstbild sozial erwünschte Eigenschaften zu betonen und sozial unerwünschte zu unterdrücken, sich gleichzeitig noch stärker maskuline Merkmale zuschreibt als feminine, mag das als ein Hinweis darauf gelten, dass Maskulinität und Femininität in der heutigen Gesellschaft differentiell beurteilt werden. Dies lässt sich nach Alfermann (1999) mit der Theorie der sozialen Identität von Henri Tajfel erklären. Das männliche Geschlecht stellt typischerweise die dominante Gruppe (*ingroup*) dar; sie definiert, was gut, wichtig und bedeutsam ist (nämlich das eigene Stereotyp) und an ihren Standards müssen sich andere Personen messen (*outgroup*: in diesem Fall die Frauen). Dies führt dazu, dass Geschlechtsunterschiede häufig „als defizitäre Abweichungen von der (männlichen) Norm wahrgenommen werden“ (Alfermann 1999, S. 59). Schon bei Kindern finden sich Hinweise auf die Höherbewertung und die größere Attraktivität der männlichen Rolle. So zumindest interpretiert Trautner (1992) die Ergebnisse eigener Studien, in denen Grundschulkindern nach Erklärungen gefragt wurden für das Fehlen maskuliner Eigenschaften bei Frauen und Mädchen (Antwort: mangelnde Fähigkeiten) und für fehlende feminine Eigenschaften bei Jungen und Männern (Antwort: mangelnde Motivation). In unserer Gesellschaft beruht soziale Anerkennung und Belohnung überwiegend auf Erfolgen (in Studium, Beruf, Sport), für die instrumentelle und nicht expressive Fähigkeiten verlangt werden bzw. letztere vielleicht sogar hinderlich sind (siehe auch Metaanalyse von Taylor & Hall 1982). In dieser Weise

kann man auch die von Turan & Alfermann (1997, zitiert nach Alfermann 1999) beobachtete Angleichung des Geschlechtsrollenselbstbildes von ostdeutschen Bürgerinnen und Bürgern an die westdeutsche Ausprägung interpretieren: die Menschen in den neuen Bundesländern mussten lernen, worauf es in der westlichen Leistungsgesellschaft ankommt, nämlich vor allem auf Durchsetzungsfähigkeit, Unabhängigkeit und Selbstsicherheit und weniger auf expressive Fähigkeiten (Alfermann 1999).

#### **4.1.2 Geschlechtsrolle und Wohlbefinden: Modelle**

Über den Zusammenhang zwischen Geschlechtsrollenorientierung und psychischem Wohlbefinden sind verschiedene Modelle formuliert worden. Diese sollen im Folgenden dargestellt werden. Zwar wurde in der vorliegenden Untersuchung kein Maß für die psychologische Gesundheit an sich erhoben, aber mit Stressverarbeitung, Ängstlichkeit, sowie Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen kognitive Größen, die sich wiederum mit psychischer Verfassung und emotionalem Befinden in Zusammenhang bringen lassen (siehe Kapitel 4.2, 4.3 und 4.4). So erlauben auch die eigenen Ergebnisse Rückschlüsse auf die Gültigkeit der einzelnen Modelle.

##### **4.1.2.1 Kongruenzmodell**

Diese ältesten Annahmen, die unter den Begriffen Kongruenzmodell (Whitley 1983) oder *sex-typed model* (Marsh & Byrne 1991) zusammengefasst werden, gründen auf der Hypothese, dass die Übereinstimmung von Geschlechtsrollenidentität und Geschlecht eine unabdingbare Voraussetzung für psychisches Wohlbefinden sei. Ist die soziale Erwünschtheit bestimmter Merkmale bei Frau und Mann gleichzeitig mit gesellschaftlichen Sanktionen gegenüber geschlechtsuntypischem Verhalten verbunden, scheint es plausibel, bezüglich ihrer Geschlechtsrollenidentität unangepassten Personen ein schlechteres Wohlbefinden zu attestieren. Denn die ablehnenden Reaktionen, denen diese Menschen ausgesetzt sind, wirken als Stressor und können die psychische Verfassung beeinträchtigen.

##### **4.1.2.2 Androgyniemodell**

Nach Bem (1979) muss im Falle der Geschlechtsrollenidentität die ursprüngliche Annahme aufgegeben werden, transsituationale Konsistenz sei das erstrebenswerte Normale (siehe Kongruenzmodell) und Inkonsistenz demgegenüber ein psychologisches Problem. Denn gerade die Fähigkeit der Androgynen, ihr Verhalten flexibel den Erfordernissen der

jeweiligen Situation anzupassen und eben nicht entlang der gesellschaftlichen Rollenbilder zu begrenzen, führe zu größerer Unabhängigkeit, Reife und Selbstachtung und damit zu Zufriedenheit und psychischer Gesundheit (Bem 1977).

Innerhalb des Androgynie-Konstruktes lassen sich zwei Sichtweisen unterscheiden. Nach dem additiven Modell entsteht der positive Effekt der Androgynie aus der Summe der günstigen Einflüsse femininer und maskuliner Eigenschaften. Die negativen Konsequenzen einseitiger Geschlechtsrollentypisierung würden sich bei Androgynen dagegen aufheben. Das zweite Konzept betrachtet die förderlichen Beiträge von Maskulinität und Femininität zu Maßen der psychischen Gesundheit dagegen nicht als voneinander unabhängig, sondern unterstellt einen Interaktionseffekt beider Größen (Kombinations- oder Interaktionsmodell).

Bem selbst verband ihre Vorstellungen zur Androgynie auch mit gesellschaftlichen Utopien zur endgültigen Überwindung aller geschlechtsgebundenen sozialen Normen. Das Androgynie-Konzept selbst sei in diesem Sinne noch nicht radikal genug, *„because it continues to presuppose that there is a masculine and a feminine within us all, that is, that the concepts of masculinity and femininity have an independent and palpable reality“* (Bem 1981, S. 363). Auch andere Autoren richten ihren Blick in die Zukunft: *„die Abschaffung der Geschlechterrollen, und damit verbunden lediglich die Entwicklung einer Geschlechtsidentität, aber nicht einer Geschlechtsrollenidentität, gilt als das langfristige Ziel, Androgynie als das mittelfristige, weil schneller zu erreichende Ziel“* (Bierhoff-Alfermann 1989, S. 70).

#### **4.1.3.3 Maskulinitätsmodell**

Das Maskulinitätsmodell entstand nicht wie die ersten zwei Modelle aus theoretischen Überlegungen, sondern erst auf Grund der Ergebnisse zahlreicher Studien, nach denen der Vorteil androgyner Personen gegenüber Menschen mit anderer Geschlechtsrollenorientierung praktisch allein durch die Komponente der Maskulinität erklärbar ist. Der Beitrag der Femininität zu Größen wie Selbstwertgefühl, emotionaler Unabhängigkeit, Leistungsmotivation und anderen Indikatoren des subjektiven Befindens erwies sich dagegen als äußerst gering (Bierhoff et al. 1984; Bierhoff & Kraska 1984; Lubinski et al. 1983; Whitley 1983). Die individuelle psychische Verfassung ist also abhängig vom Ausmaß der maskulinen Rollenorientierung; die genaue Geschlechtsrollenidentität der Person beeinflusst diese Beziehung dagegen nicht.

Vor dem Hintergrund der eben vorgestellten Modelle sollen im weiteren Verlauf der Diskussion die Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Maskulinität, Femininität und Geschlechtsrollenidentität einerseits und Ängstlichkeit, Stressverarbeitung und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen andererseits besprochen werden. Am Ende wird ein Kapitel (4.5) die Relevanz der verschiedenen Theorien für den betrachteten Bereich der Stressantizipation zusammenfassen.

### **4.1.3 Kritik des BSRI**

Die Kritik des BSRI soll aus dem Kapitel der spezifischen Defizite der eigenen Untersuchung (4.7) ausgenommen werden und schon an dieser Stelle geäußert werden. Zum einen tritt die empirische und theoretische Problematik des Fragebogens nicht nur in der vorliegenden Studie zu Tage; zum anderen hat diese aber auch Konsequenzen für die Interpretation der Zusammenhänge von BSRI-Werten und anderen kognitiven Variablen, auf die später eingegangen wird.

Das in der vorliegenden Untersuchung eingesetzte Geschlechtsrolleninventar stammt in der amerikanischen Originalfassung aus dem Jahre 1974, und auch die deutsche Neukonstruktion ist nicht wesentlich jünger (Schneider-Düker 1978). Es ist sehr fraglich, ob sich die vor mehr als einem Vierteljahrhundert gemachten Aussagen darüber, welche Eigenschaften für Männer und Frauen besonders erwünscht sind, noch mit dem modernen Geschlechtsrollenbild decken, da die gesellschaftliche Entwicklung keineswegs stehen geblieben ist. Spätestens wenn bei Frauen die durchschnittlichen Maskulinitätswerte über denen der Femininität liegen (Maas & Pabst 1986), ist die Validität des Messinstrumentes offensichtlich nicht mehr gegeben. Denn welche Rollenorientierung wäre noch weiblich zu nennen, wenn sie jegliche Relevanz für das weibliche Geschlecht eingebüßt hat? Beginnend mit der Entkopplung von Arbeit und physischer Stärke und der Anerkennung der gleichen kognitiven Leistungsfähigkeit der Geschlechter, haben sich Frauen verstärkt Zugang zur ursprünglich männlichen „Domäne“ verschafft. Die neuen Aufgaben erfordern zusätzliche Fähigkeiten, die mit der traditionellen weiblichen Rolle früherer Generationen nicht mehr übereinstimmen. Umgekehrt werden auch von Männern fürsorgliche und empathische Qualitäten erwartet, die vormals lediglich als maßgeblich für Frauen galten (Sieverding 1999). Darin muss kein Hinweis für die sozialwissenschaftliche Utopie gesehen werden, Geschlecht und Geschlechtsunterschiede seien lediglich gesellschaftliche Konstrukte, die komplett aufzulösen wären (z.B. Butler 1994; Wittig

1981). Spence und Helmreich (1978) meinen denn auch, dass „*the current recodification of normative expectations for the two sexes may be less a blueprint for the future than a belated recognition of contemporary societal realities*“ (S. 10).

Derzeit wird mit Hilfe des auch von Bem angewandten Vorgehens ein neuer Fragebogen erarbeitet, der die valide Bestimmung von Maskulinität und Femininität, sowie der Geschlechtsrollenidentität ermöglichen soll. Dabei wird deutlich, dass einige der ursprünglich maskulinen bzw. femininen Eigenschaften heute nicht mehr nur dann positiv beurteilt werden, wenn sie lediglich in einem Geschlecht auftreten, sondern als geschlechtsneutral und gleichermaßen wünschenswert für männliche und weibliche Personen angesehen werden (Seehafer 2003). Es dürfte interessant sein, diese neue Version eines Geschlechtsrolleninventars in Zusammenhang mit Hormonen und Verhalten zu untersuchen.

Die eben geäußerte Kritik, die Wahl der Items sei nicht mehr zeitgemäß, lässt sich in folgenden Studien durch den Einsatz eines aktuellen Fragebogens entkräften. Es gibt aber auch Argumente, denen weniger leicht zu begegnen ist. So wurde bemängelt, dass der BSRI lediglich erstrebenswerte, positive Persönlichkeitscharakteristika misst und nicht auch solche Eigenschaften, die zwar ebenfalls als „typisch“ weiblich bzw. männlich gelten, aber gleichzeitig eher negativ bewertet werden (z.B. Whitley 1983). Bems Konzeption fußt auf der Annahme eines gesellschaftlichen Stereotyps, wie Mann und Frau nach traditioneller Sichtweise sein sollten. Dementsprechend erhebt das BSRI die Tendenz des/der Einzelnen, sich mit diesem Rollenbild zu identifizieren und sich die wünschenswerten Attribute selbst zuzuschreiben. Auf Grund dieser theoretischen Grundlage ist es logisch, dass die Items sich nur auf positive Merkmale einer Person beziehen (Bem 1979).

Es ist aber nicht zu leugnen, dass es auch maskuline und feminine Aspekte gibt, die nicht durchgängig wohlwollend beurteilt werden bzw. auch negative Konsequenzen haben (z.B. für die Gesundheit). Dies wird an Hand der Maskulinität besonders deutlich. Zur Skala der maskulinen Items des BSRI zählen Eigenschaften wie „trete bestimmt auf“, „ehrgeizig“, „kann andere kritisieren, ohne mich dabei unbehaglich zu fühlen“, „entschlossen“, „sachlich“, „hartnäckig“, „furchtlos“, „wetteifernd“ oder „sicher“. Snell et al. (1986) bezeichnen diese als instrumentelle Merkmale, die eine durchsetzungsfähige Person charakterisieren (*self-assertive, instrumental personality characteristics*). Demgegenüber zu stellen ist das Male Role Inventory (MRI, Snell 1986), dessen Subskalen „Erfolgsstreben“ (*success preoccupation*; bzw. eher „Erfolgsbesessenheit“, da das Karriere-

ziel laut Skalendefinition auch auf Kosten zwischenmenschlicher Bindungen verfolgt wird), „gehemmter Affekt“ (*inhibited affection*; bezieht sich auf das Unvermögen, Zuneigung und Zärtlichkeit zu zeigen) und „eingeschränkte Emotionalität“ (*restricted emotionality*; bezieht sich auf Probleme, Gefühle zuzulassen und zu offenbaren) benannt sind und das erklärtermaßen verschiedene und nicht nur die positiven Facetten der traditionell männlichen Rolle erfassen will. Untersucht man nun dieses Maß in Zusammenhang mit Stress, zeigt sich eben nicht ein positiver Effekt der Maskulinität, der sich in so vielen Studien mit dem BSRI und ähnlichen Inventaren ergab (z.B. Johnson et al. 2000; Roos & Cohen 1987; Whitley 1983). In beiden Geschlechtern erhöhen die mit dem MRI bestimmten maskulinen Aspekte die negativen Folgen von Stressereignissen (Snell et al. 1986).

Offensichtlich besteht Maskulinität aus verschiedenen Komponenten, die sich keinesfalls alle günstig auswirken. Von einem positiven (BSRI) bzw. negativen (MRI) Beitrag der Maskulinität zu Wohlbefinden und psychischer Gesundheit zu sprechen, macht also nur Sinn, wenn man gleichzeitig angibt, dass die Operationalisierung der Geschlechtsrollendimension sich jeweils auf ausgewählte Aspekte der traditionell männlichen Rolle beschränkt, nämlich positiv bzw. negativ bewertete. Auch Marsh und Byrne (1991) fanden eindeutig geringere Korrelationen von Maskulinität und Femininität zu verschiedenen Dimensionen des individuellen Selbstkonzeptes, nachdem sie den Einfluss der sozialen Erwünschtheit ausgeschlossen hatten. Besonders wenn die soziale Erwünschtheit der beiden BSRI-Skalen nicht gleich ist (Kapitel 4.1.1), ergibt sich eine Schiefelage in der Relation maskuliner und femininer Eigenschaften zu anderen psychischen Variablen.

Entscheidend für die Zusammenhänge der Geschlechtsrollenidentität mit anderen kognitiven Größen ist außerdem, ob auch letztere einen Geschlechtsbias zeigen (Alfermann 1999). So konnten Marsh und Byrne (1991) nachweisen, dass der Beitrag der Femininität größer und entscheidender als der der Maskulinität ist, wenn Facetten des Selbstkonzeptes betrachtet werden, die eher dem weiblichen Stereotyp entsprechen.

Eine weitere Kritik an Bems Konzept der Geschlechtsrollenidentität rührt aus Untersuchungen zur Globalität der BSRI-Selbstbeschreibungen her. Uleman und Weston (1986) stellten fest, dass die individuellen Werte in Maskulinitäts- und Femininitätsskala erheblich variieren, je nachdem ob sich eine Person entsprechend der Standardinstruktion des Fragebogens beschreiben soll oder die Anweisung lautet, sich in der Rolle als Vater, Mutter (Studie 1) oder Partner/in bzw. Student/in (Studie 2) zu beurteilen. Die beobach-

teten Veränderungen entsprachen dabei nicht der aus Bem's Theorie (*gender schema theory*; Bem 1981) abgeleiteten Hypothese, die Selbstbeschreibungen würden traditioneller ausfallen (Frauen femininer und Männer maskuliner), sofern im biologischen und kulturellen Sinne traditionelle Geschlechtsrollen (Partner/in, Eltern) abgefragt würden (bzw. stärkere Traditionalität zumindest bei androgynen oder eindeutig typisierten Personen; genaue Herleitung der Hypothese siehe Uleman & Weston 1986). Dagegen stützten die Ergebnisse eher die Sichtweise von Spence und Helmreich (1978), die die BSRI-Skalen als Maße sozial erwünschter expressiver und instrumenteller Eigenschaften sehen. Danach fallen Expressivität und Instrumentalität zwar oft mit Maskulinität und Femininität zusammen, stehen aber eigentlich in keiner Beziehung mit diesen psychologischen Größen des Geschlechts. Wenn die soziale Rolle an Frauen und Männern die gleichen expressiven und instrumentellen Anforderungen stellt (z.B. Elternschaft), ändert sich ihre Selbstbeschreibung in gleicher Weise unabhängig von Geschlecht und Rolle. Genau diesem Muster folgten die Resultate der Studie. Es wird argumentiert, dass es zwar auf Basis der Ergebnisse korrekt sei, z.B. Frauen in der Mutterrolle höhere Maskulinität und höhere Femininität zu attestieren als unter neutraler Instruktion, dass es aber akkurater und außerdem informativer sei, Mütter als instrumenteller (entschlossener) und gleichzeitig expressiver (zärtlicher, fürsorglicher) zu beschreiben (Uleman & Weston 1986).

Die Befunde der Uleman und Weston-Studie werfen zwei Probleme auf. Zum einen zeigen sich deutliche Unterschiede in der Selbstbeschreibung mit dem BSRI, je nachdem welche soziale Rolle man bei der Bearbeitung des Fragebogens im Kopf hat. So vermischen sich Geschlechtsrollenstereotype und Stereotype über soziale Rollen. Die Auffassung, die mit dem BSRI erhobene Geschlechtsrollenidentität sei ein stabiler, situationsunabhängiger Aspekt der Persönlichkeit (*trait*), erscheint durch die gefundene Variabilität mehr als zweifelhaft. Außerdem besteht das Geschlechtsrollenselbstbild einer Person nicht nur aus bestimmten Eigenschaften, sondern auch aus Interessen, Aktivitäten, sexueller Orientierung und äußerer Erscheinung wie der Kleidung (Bierhoff-Alfermann 1989; Sieverding 1999). Auf die Schwierigkeit, ein globales Maß der Geschlechtsrollenidentität zu konstruieren, weisen auch Spence und Helmreich (1978) hin. Geschlechtstypischem Verhalten können andere Faktoren zu Grunde liegen als das kognitiv induzierte Bestreben zur Übereinstimmung mit Geschlechtsrollenstandards; umgekehrt kann sich die Annahme einer Geschlechtsrolle zwar in entsprechendem Verhalten äußern, muss es aber nicht notwendigerweise (Trautner 1992). Personen können eine Rolle z.B. nur zum Schein annehmen, um bestimmte Ziele zu erreichen (*role playing*). Hierzu wird eine Stu-

die zitiert, nach der Frauen ihr Antwortverhalten den konservativeren bzw. weniger konservativen Vorlieben eines hypothetischen männlichen Fragebogenbeurteilers anpassten, zumindest sofern dieser als attraktiv und ungebunden dargestellt wurde (Spence & Helmreich 1978). Auch Hausfrauen könne kein traditionelles Rollenbild unterstellt werden, da ihr Lebensentwurf nicht bedeuten muss, dass sie anderen Frauen das Recht absprechen, außer Haus zu arbeiten, wenn diese sich dafür entscheiden (Spence & Helmreich 1978). So finden sich z.B. auch geringe Übereinstimmungen, wenn die soziale Erwünschtheit der BSRI-Adjektive einmal bezogen auf die eigene Person und dann für andere Personen beurteilt werden soll (Myers & Gonda 1982, zitiert nach Uleman & Weston 1982). Rückschlüsse von beobachtetem Verhalten auf geschlechtsbezogene Einstellungs- und Motivationsstrukturen bzw. eine Vorhersage der Handlungen und Interessen des Einzelnen auf Basis von Werten der Maskulinität und Femininität bleiben wegen dieser offensichtlichen Komplexität und Multidimensionalität des Phänomens hypothetisch (Spence & Helmreich 1978; Trautner 1992).

Zum anderen weisen die von Uleman und Weston (1986) gefundenen Änderungen der Maskulinitäts- und Femininitätswerte in ihrer Richtung eher auf die von Spence und Helmreich vorgeschlagene Auffassung von Maskulinität und Femininität als Instrumentalität und Expressivität hin, die sich beide durch Geschlechtsunabhängigkeit auszeichnen. Bems Sichtweise, die der Konstruktion des BSRI zu Grunde liegt, wird dagegen nicht unterstützt.

Durch eine Interpretation der Geschlechtsrollendimensionen des BSRI hinsichtlich der Gegenüberstellung expressiver (feminin) und instrumenteller (maskulin) Eigenschaften ließe sich auch die weiter oben geäußerte Kritik einer mangelnden Aktualität des BSRI umgehen. Expressivität und Instrumentalität sind weiterhin messbar, auch wenn sie durch den Wandel der Geschlechterrollen nicht mehr in gleicher Weise mit Maskulinität und Femininität zusammenfallen.

Ein drittes Problem von Instrumenten zur Bestimmung der Geschlechtsrollenidentität nennt Sieverding (1999). Dieses betrifft die Vergleichbarkeit von Selbsteinschätzungen männlicher und weiblicher Personen, denen unter Umständen ein unterschiedlicher Bezugsrahmen zu Grunde liegt. Frauen beurteilen sich wahrscheinlich vor allem in Relation zu anderen Frauen, während Männer sich an anderen Männern orientieren. Sieht ein Mann sich z.B. als überdurchschnittlich romantisch, liegt diese Ausprägung bezogen auf das weibliche Vergleichsniveau vielleicht nur im mittleren Bereich. Als feminin klassifizierte Männer und Frauen würden dann zwar gleiche Skalenwerte in den Geschlechts-

rollendimensionen aufweisen, allerdings trotzdem nicht über das gleiche Ausmaß expressiver und instrumenteller Qualitäten verfügen. Leider fehlen Untersuchungen, die eine Klärung der Frage nach geschlechtsgebundenen Bezugsgruppen zum Ziel haben (Sieverding 1999).

## **4.2 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen**

### **4.2.1 Kontroll-/Kompetenzüberzeugungen: Charakterisierung der Stichprobe**

Die Probanden/-innen der Studie weisen gegenüber der Normierstichprobe (N = 2028; Krampen 1991) eine schwächere Ausprägung der fatalistischen Externalität auf (Kapitel 3.5.1). Mögliche Gründe hierfür könnten in dem geringen Durchschnittsalter und dem hohen Bildungsniveau der eigenen Stichprobe liegen. Mit zunehmenden Alter wird das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten negativer und die Internalität sinkt; die fatalistische Externalität (nicht aber die soziale) steigt dagegen an (Krampen 1991). Leider ist aus den im Testhandbuch angegebenen Daten nicht ersichtlich, ob diese Entwicklung in allen Bereichen der Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen gleich schnell und kontinuierlich verläuft. Das umgekehrte Bild ergibt sich für Korrelationen der FKK-Skalen mit dem Schulabschluss, den Jahren der Schulbildung und der Einstufung der Schichtzugehörigkeit: internale Größen steigen, externale fallen (Krampen 1991). Da Studierende eine lange (die längste), erfolgreich abgeschlossene Schulausbildung vorweisen können und außerdem auch in ihrer sozialen Schichtung nicht mit einem repräsentativen Bevölkerungskollektiv zu vergleichen sind, war zu erwarten, dass sie in den beiden internalen Skalen höhere Werte und in den externalen Skalen niedrigere Werte erzielen als die Normierstichprobe. Dass Unterschiede tatsächlich nur in der fatalistischen Externalität gefunden wurden, mag eine Erklärung darin finden, dass der Zusammenhang des Fragebogens sowohl mit dem Alter als auch mit den soziodemographischen Variablen offensichtlich gerade für diese Dimension am stärksten zu sein scheint (Krampen 1991). Zwar enthält das Manual keine Angaben zum Varianzaufklärungspotential, das die erfassten Variablen für die vier Primärskalen leisten, aber zahlenmäßig fallen die Korrelationen mit der Fatalistischen Externalität jeweils am höchsten aus.

Gerade junge Personen glauben im Vergleich zu älteren weniger an Glück und Schicksal und sehen verstärkt Möglichkeiten, sich durch das eigene Verhalten vor Pech zu schützen. Dies mag an bestimmten altersabhängigen Erfahrungen heranwachsender und er-

wachsener Menschen liegen. Ein junger Student hat die Entscheidung für Studienfach und –ort idealerweise bewusst getroffen und damit in seinem Lebenslauf wichtige Ereignisse selbst bestimmt. Dass der Verlauf der beruflichen Karriere später vielleicht nicht mehr so sehr einer aktiven Wahl folgt, sondern ebenfalls stark vom Zufall abhängig ist, erlebt man erst nach dem Studium. Mit zunehmendem Alter wachsen sicher auch die Erfahrungen mit dem Verlassenwerden, mit Krankheit und Tod und natürlich der eigenen Ohnmacht demgegenüber. Hinzu kommt vielleicht noch, dass der Zufall an sich in jungen Jahren weniger leicht akzeptiert und wenn schon auf externale Ursachen, dann zumindest nicht gleichzeitig auf apersonale attribuiert wird, und erst mit der Zeit die Gelassenheit heranreift, manches als Glück oder Pech hinzunehmen, ohne weiter nach dem/der Verantwortlichen zu suchen. Vergleicht man also die FKK-Werte von jungen Studierenden mit denen der Eichstichprobe, die alle Altersgruppen beinhaltet, sind Unterschiede in der Externalität nicht überraschend.

Dass schlechter ausgebildete Menschen hinsichtlich ihrer Kontrollüberzeugungen stärker external ausgerichtet sind, könnte zum einen darin gründen, dass sie die Unwägbarkeiten des Berufslebens (siehe oben) einfach früher kennen lernen. Der Effekt des erreichten Schulabschlusses auf die Externalität bestände damit nicht unabhängig vom Alter. Leider sind im Manual nur einfache bivariate Korrelationen angegeben, so dass diese Spekulation nicht überprüft werden kann. Zum anderen ist es ebenso wahrscheinlich, dass der Bildungsstand auch in direkter Beziehung zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen steht. Niedrige Werte in der „Fatalistischen Externalität“ bedeuten starke Rationalität (Krampen 1991), eine Eigenschaft, die sicher vor allem in der akademischen Ausbildung gefordert ist. Außerdem steht eine lange Schul- und Studienzeit eben auch für eine lange Reihe von bestandenen Prüfungen. Natürlich hat man bei solchen Anforderungen eher Erfolg, wenn man nicht nur auf sein Glück baut, sondern auch die eigenen Möglichkeiten zur Einflussnahme sieht und nutzt, z.B. durch ausreichende Vorbereitung. Wenn diese Sichtweise nicht schon selbst eine notwendige Voraussetzung für ein gelungenes Durchlaufen des Bildungssystems darstellt, so ist sie zumindest dessen Konsequenz. Menschen haben im Allgemeinen die Tendenz, Erfolge im Leistungskontext (Prüfungen) auf die eigene Fähigkeit und Anstrengung zurückzuführen und nicht auf externale Ursachen wie Glück oder Schicksal (Weiner 1994). Da Erfahrungen den individuellen Attributionsstil bestimmen, würde eine erfolgreiche schulische und später akademische Laufbahn eine geringe Ausprägung fatalistisch-externaler Kontrollüberzeugungen fördern.

#### 4.2.2 Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen: Geschlecht und Geschlechtsrolle

Im Selbstkonzept eigener Fähigkeiten erreichen die Männer unserer Stichprobe höhere Werte als die Frauen (Kapitel 3.5.1). Dieser Unterschied sollte nicht ohne die Berücksichtigung des Effekts der Geschlechtsrollenidentität besprochen werden, denn in der Ausprägung dieser Skala übertreffen in beiden Geschlechtern jeweils die Hochmaskulinen die Niedrigmaskulinen (Kapitel 3.5.2). Offensichtlich wirken sich sowohl das männliche biologische Geschlecht als auch die männliche Rollenorientierung positiv auf Selbstsicherheit, Ideenreichtum und Tatkraft aus. Wichtig ist an dieser Stelle noch, dass der Einfluss der sozialen Erwünschtheit für die Beziehung der Maskulinität zum Kompetenzkonzept keine entscheidende Bedeutung hat (Kapitel 4.1.3). Entgegen den Ergebnissen von Marsh und Byrne (1991) bleiben die Koeffizienten der partiellen Korrelationsanalysen signifikant, wenn die Skala der neutralen Items Kontrollvariable ist (Maskulinität  $\times$  Selbstkonzept: partielles  $r_{\text{Männer}} = .560$  und  $r_{\text{Frauen}} = .363$ ).

Im Manual des Fragebogens sind die Ergebnisse verschiedener Studien aufgeführt, die den Anteil gemeinsamer Varianz zwischen biologischem Geschlecht und den verschiedenen FKK-Skalen mit null bis drei Prozent angeben (Krampen 1991; eigener Wert Skala SK: 8,1%). Ob sich diese sehr geringen Differenzen zwischen Männern und Frauen in statistischen Tests als signifikant erweisen, wird im Wesentlichen als eine Funktion der Stichprobengröße angesehen (Krampen 1991). Ein größerer Einfluss auf die Ausprägung der Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen kommt eindeutig der kognitiven Geschlechtsrollenorientierung zu. Für zwei Studien konnte gezeigt werden, dass die mit dem BSRI bestimmte Geschlechtsrollenidentität vor allem Unterschiede in den internalen Dimensionen (Selbstkonzept eigener Fähigkeiten, Internalität) erklärt und zudem der Maskulinität gegenüber der Femininität jeweils die größere Bedeutung zukommt (Krampen 1991). Das gleiche Ergebnis bringt eine Varianzanalyse der eigenen Daten. In dieser hat die Geschlechtsrollenidentität einen wesentlich größeren Einfluss auf das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten als das biologische Geschlecht (Kapitel 3.5.2). Die Aufschlüsselung der Geschlechtsrollenorientierung in die zu Grunde liegenden psychologischen Dimensionen enthüllt außerdem, dass nur die Maskulinität, nicht aber die Femininität zur Varianzaufklärung beiträgt. Auch Krampen (1991) gibt den Anteil gemeinsamer Varianz zwischen dem Selbstkonzept eigener Fähigkeiten und der Maskulinität mit 12 bzw. 14% an (eigener Wert: 13,5%); auf die Femininität entfallen dagegen maximal 2 Prozent (eigener Wert: null Prozent).

Über die stärkere Bedeutung des kognitiven Konzepts der Maskulinität für die individuelle Kompetenzüberzeugung sollte jedoch nicht vergessen werden, dass davon unabhängig weiterhin ein allgemeiner Unterschied zwischen Männern und Frauen in dieser Skala besteht, der auch in den eigenen Daten zu finden ist.

Dass in unserer Studie Differenzen zwischen den Geschlechtern lediglich im Selbstkonzept eigener Fähigkeiten und nicht in den anderen drei Primärskalen des FKK auftreten, spiegelt sich in den Ergebnissen verschiedener Stichproben wieder, die im Manual des Fragebogens aufgeführt sind. Zwar kommt dem biologischen Geschlecht insgesamt eine sehr geringe Bedeutung für die Ausprägung der Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen zu (siehe oben), aber das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten ist die einzige Dimension, für die konsistent in allen vier aufgeführten Untersuchungen zumindest ein geringer Anteil an gemeinsamer Varianz mit dem Geschlecht festgestellt wurde. Dieser fällt außerdem in drei von vier Fällen im Vergleich mit den anderen drei Skalen am höchsten aus (Krampen 1991).

Doch warum sehen sich Männer bzw. männlich orientierte Personen beiderlei Geschlechts als besonders aktiv, selbstsicher und ideenreich?

In der Literatur wird konsistent über geschlechtsbedingte Attributionsunterschiede berichtet, die vor allem im Leistungskontext sichtbar werden (Überblick in Löchel 1983 und Weiner 1994). Wird die gleiche Aufgabe sowohl von einem Mann als auch einer Frau nicht bewältigt, fällt die Beurteilung der möglichen Ursachen durch Beobachter, sowie die Selbsteinschätzung des/der Betroffenen jeweils unterschiedlich aus: der Mann hätte sich nicht genug angestrengt, um die Lösung zu finden, der Frau würde dagegen die nötige Fähigkeit abgehen. Umgekehrt wird ein erfolgreiches Abschneiden bei Männern eher der individuellen Kompetenz, bei Frauen dagegen stärker dem bloßen Zufall zugeschrieben. In der Selbstattribution finden sich ähnliche Geschlechtsunterschiede. Vor allem der Kausalfaktor Fähigkeit (verglichen mit Anstrengung, Aufgabenschwierigkeit und Zufall; Vierfelderschema der Ursachen von Erfolg/Misserfolg, Weiner et al. 1971) differenziert zwischen Männern und Frauen: erstere erklären ihren Erfolg, letztere ihren Misserfolg mit der eigenen Kompetenz (bzw. einem Mangel daran). Zum einen wird also ein Mann von seiner Umwelt kompetenter eingeschätzt, zum anderen hat er auch selbst ein größeres Bewusstsein von seinen Fähigkeiten als eine Frau.

Diese unterschiedlichen Attributionen von Männern und Frauen fallen besonders deutlich aus, wenn es sich um typisch männliche Aufgaben handelt (Deaux & Emswiler 1974 und Deaux 1976, zitiert nach Löchel 1983). Allerdings findet sich bei femininen Aufga-

ben keineswegs eine umgekehrte Ursachenzuschreibung (Attribution von Erfolg bei Frauen auf Fähigkeit und bei Männern auf den variablen Faktor Glück oder Zufall). Erwähnenswert ist weiterhin, dass sich schon bei Jungen und Mädchen im Kindergartenalter differierende Erklärungen von Erfolg und Misserfolg nachweisen lassen (Löchel 1983).

Attributionen werden bestimmt von dem tatsächlichen Verhalten in einer Situation (also Erfolg oder Misserfolg) und diesbezüglichen Erwartungshaltungen, die auch durch soziale Normen wie Geschlechtsstereotype geprägt sind (Deaux 1976, zitiert nach Löchel 1983). Es entspricht den gesellschaftlichen Vorstellungen, dass ein Mann „intelligent“, „ehrgeizig“, „sachlich“ und „entschlossen“ (maskuline Items aus dem BSRI), mit anderen Worten kompetent und darum auch erfolgreich ist. Für eine Frau gelten dagegen Eigenschaften als erstrebenswert, die sich nicht direkt auf den Leistungskontext beziehen („romantisch“, „feinfühlig“, „nachgiebig“, feminine Items aus dem BSRI). Weiblicher Erfolg bestätigt also nicht so sehr die Erwartungen wie männlicher und wird deshalb weniger auf stabile Faktoren (Fähigkeit) und stärker auf variable Faktoren (Glück) zurückgeführt (Erwartungsmodell nach Feather 1969, zitiert nach Löchel 1983). Dementsprechend werden Frauen, anders als Männer, positiver bewertet, wenn sie versagen als wenn sie erfolgreich abschneiden (Feather & Simons 1975, zitiert nach Löchel 1983). Indem weibliche Personen selbst ihr gutes Ergebnis nicht mit internalen oder kontrollierbaren Ursachen (Kompetenz, Anstrengung) begründen, weisen sie die Verantwortung für ihre Leistung von sich und können der gesellschaftlichen Abwertung entgehen.

Im individuellen Attributionsstil manifestiert sich das Selbstkonzept einer Person (Weiner 1994). Die Art, wie Frauen die vier Faktoren interpretieren, die im Leistungskontext relevant sind (Fähigkeit, Anstrengung, Aufgabenschwierigkeit und Zufall; Weiner 1994), ist charakteristisch für Personen mit einem geringen Selbstkonzept eigener Fähigkeiten; die männliche Ursachenzuschreibung kennzeichnet dagegen eine hohe Überzeugung von der persönlichen Kompetenz (Löchel 1983). Attribution dient der Aufrechterhaltung und Bestätigung des Selbstbildes und bestimmt auch zukünftiges Handeln (Heckhausen 2003). Führt man den eigenen Misserfolg auf mangelnde Motivation zurück, wird man sich zukünftig eben stärker anstrengen. Umgekehrt löst die Internalisierung von Erfolg Gefühle wie Stolz und Zufriedenheit aus (Weiner 1994). Zwar wird man sich auch freuen, wenn man das Bestehen einer Prüfung als pures Glück ansieht, aber innere Bestärkung und Belohnung durch die eigene Leistung bleiben aus. Besonders fatal ist die Vorstellung, ein schlechtes Ergebnis sei auf den stabilen Faktor persönlicher Unfähigkeit zu-

rückzuführen, da damit auch die Hoffnung aufgegeben wird, durch anderes Verhalten (z.B. gesteigerte Anstrengung) zukünftig mehr zu erreichen. Diese Selbstabwertung wird von negativen emotionalen Reaktionen begleitet (Depression) und führt im Extremfall dazu, dass man sich gar nicht mehr anstrengt bzw. Leistungssituationen meidet und dementsprechend weder Erfolg hat, noch an Kompetenz gewinnt (gelernte Hilflosigkeit; Krampen 1987; Weiner 1994). Das Selbstbild niedriger Fähigkeiten fungiert auf diese Weise als sich selbst erfüllende Prophezeiung (Heckhausen 1975).

Die unterschiedliche Art der Attribution und des Selbstkonzeptes eigener Fähigkeiten von Frau und Mann ist also in Erwartungshaltungen begründet, die nicht so sehr mit dem biologischen Geschlecht verknüpft sind wie mit gesellschaftlichen Normen männlicher und weiblicher Rollenbilder. Dieses findet in unseren Ergebnissen Bestätigung: die Maskulinität erklärt eindeutig mehr Varianz in der FKK-Skala Selbstkonzept eigener Fähigkeiten als das Geschlecht. Außerdem zeigt die Selbstzuschreibung maskuliner Eigenschaften sowohl bei den Probandinnen als auch den Probanden einen günstigen Einfluss auf die Überzeugung von der persönlichen Kompetenz. Dies deckt sich mit den Ergebnissen anderer Studien, nach denen besonders feminine Frauen ihre Leistung auf eine Weise erklären, die dem Selbstwertgefühl schadet (Olds & Shaver 1980; Welch & Huston 1982). Androgyne Frauen schreiben ihren Erfolg dagegen eindeutig den eigenen Kompetenzen zu und Misserfolg der Aufgabenschwierigkeit. So können sie ein positiveres Selbstkonzept eigener Fähigkeiten aufrechterhalten (Bierhoff-Alfermann 1989). Auch die Studien der Arbeitsgruppe um Bierhoff (Bierhoff & Kraska 1984; Bierhoff et al. 1984) sprechen dafür, dass Instrumentalität (Maskulinität) in beiden Geschlechtern einen förderlichen Einfluss auf Leistungsverhalten und Erfolgsstreben hat – beides Größen, die eben auch mit einem hohen Selbstkonzept eigener Fähigkeiten verbunden sind (siehe oben).

In der eigenen Studie verschwindet der Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Probanden nicht vollständig, wenn man die individuelle Geschlechtsrollenorientierung berücksichtigt. Dies ist erstaunlich, da Studentinnen in ihrer Leistungsmotivation und der Kompetenzüberzeugung sicherlich kein repräsentatives Kollektiv darstellen, sondern vermutet werden kann, dass sie andere Frauen in diesen Variablen übertreffen und sich dem männlichen Niveau annähern. Leider kann dies nicht überprüft werden, da die im FKK-Manual aufgeführten Ergebnisse der Normierungsstichprobe nicht nach Geschlecht unterscheiden. Es gibt jedoch Studien, nach denen selbst hochleistungsmotivierte Frauen in ihrer Attribution einer Strategie folgen, die ein niedriges Selbstkonzept

eigener Fähigkeiten untermauert (zitiert nach Löchel 1983). Die entwicklungspsychologischen Befunde zur Interpretation der eigenen Leistung und der Leistung anderer bei Mädchen und Jungen (Übersicht in Löchel 1983) sprechen ebenfalls dafür, dass die Kontraste zwischen den Geschlechtern in diesem Bereich sehr konstant und massiv sind; sei es, weil hier die Geschlechtsrollensozialisation entsprechend stark wirkt oder weil sich vielleicht auch evolutionär bedingte Unterschiede weiblicher und männlicher Dispositionen finden. Das Verhältnis, mit dem diese Faktoren Einfluss nehmen, wird zwar schon lange diskutiert (Anlage-Umwelt-Debatte), ihre Trennung ist aber sicherlich ein unerreichbares Ziel. Es soll an dieser Stelle nur kurz der Gedanke aufgeworfen werden, dass die ausgeprägtere intrasexuelle Konkurrenz im männlichen Geschlecht (Trivers 1972) dazu geführt haben mag, dass Männer mit einem hohen Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten gegenüber Geschlechtsgenossen mit niedrigeren Kontrollüberzeugungen einen Selektionsvorteil genossen. Erstere suchen eher und beständiger den Wettbewerb mit anderen Männern als letztere, weil sie in ihrem Erfolg bestärkende Belohnung erfahren bzw. bei einem Misserfolg zuversichtlich bleiben, ihr Ziel letztendlich doch zu erreichen. Darum werden sie im männlichen Konkurrenzkampf um die reproduktiven Ressourcen der Weibchen auf längere Sicht auch größere Erfolge erzielt und diese Eigenschaft in ihren Nachkommen weitergegeben haben. Im weiblichen Geschlecht lässt sich dagegen kein eindeutiger evolutionärer Vorteil eines höheren Selbstkonzeptes eigener Fähigkeiten ausmachen.

Eine gänzlich andere Erklärung für Geschlechtsunterschiede in Selbstkonzept und Attributionsstil liefert die *sex-as-status*-Hypothese (Yuchtman-Yaar & Shapira 1981). Danach spiegeln das niedrigere Fähigkeitskonzept von Frauen und ihre stärkere Externalität nicht einen Einfluss der Sozialisation und also der Geschlechtsrollenidentität wieder, sondern ein Phänomen, das generell bei benachteiligten Personen mit geringerem Einkommen zu beobachten ist. Auch bei anderen Bevölkerungsgruppen, die in der sozialen Hierarchie eher niedrige Positionen einnehmen (z.B. ethnische Minderheiten), lassen sich stärkere externale und damit geringere internale Kontrollüberzeugungen demonstrieren. Yuchtman-Yaar und Shapira interpretieren die statusabhängigen Differenzen in der wahrgenommenen Kontrollierbarkeit nicht als „*an expression of depressed motivation at the personality level, but [...] a realistic assessment of societal constraints imposed upon low-status groups*“ (S. 153). Sicher sind extremere Unterschiede zu erwarten, wenn man das Fähigkeitskonzept von Frauen ohne Berufsausbildung mit dem von männlichen Wissenschaftlern vergleicht, bzw. geringere oder sogar anders gerichtete Differenzen im

Vergleich von Männern mit niedrigem sozialen Status und Frauen mit hohem. Ein Einfluss dieser Größen (Bildungsniveau, Schichtzugehörigkeit) ist auch für den FKK nachgewiesen (Kapitel 4.2.1). Allerdings kann bezweifelt werden, ob die *sex-as-status*-Hypothese die Sozialisationstheorie völlig entkräftet. Denn es muss nach den Gründen gefragt werden, warum Frauen in unserer Gesellschaft oft Positionen mit geringerem Ansehen einnehmen, die außerdem meist schlechter bezahlt sind als die der Männer. Dies könnte nämlich schon die Folge und nicht erst die Ursache ihrer negativeren Kompetenzüberzeugung sein. Weil Mädchen in ihrer Erziehung weniger als Jungen darin bestärkt werden, unabhängig und selbstsicher zu sein und den eigenen Fähigkeiten zu vertrauen, und ihnen außerdem eine durch Familie und Kinderfürsorge definierte weibliche Rolle vorgelebt wird, könnten Frauen oftmals auch weniger als Männer bereit sein, in ihr berufliches Fortkommen zu investieren. Wenn Frauen durch das Diktat der weiblichen Rolle im Zweifelsfall lieber die Karriere des Mannes unterstützen als ihre eigene (Sieverding 1999), wäre die weibliche Sozialisation wesentliche Determinante für die schlechtere Stellung und Bezahlung von Frauen in der Arbeitswelt.

Da sich die Tendenz der Probandinnen zu einem niedrigeren Selbstkonzept eigener Fähigkeiten nicht durch Geschlechtsunterschiede in der Maskulinität erklären lässt – denn diese wurden eben nicht gefunden (Kapitel 3.4.1) – kann auf eine differentielle Bedeutung der Maskulinität für das männliche bzw. weibliche Selbstbild geschlossen werden. Zwar ergab sich in der Varianzanalyse keine Wechselwirkung der Faktoren „Geschlecht“ und „Hoch-/Niedrigmaskulin“, aber eine nach Geschlecht getrennt durchgeführte Varianzanalyse enthüllte den stärkeren Einfluss der männlichen Rollenorientierung auf das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten bei den Männern (partielles  $\text{Eta}^2 = .337$  bei den männlichen Studenten und partielles  $\text{Eta}^2 = .089$  bei den Studentinnen). Diese Geschlechtsdifferenzen in der Stärke der Beziehung zwischen den beiden Größen spiegeln sich ebenfalls in den unterschiedlich hohen bivariaten Korrelationen wieder, die sich für Frauen und Männer finden (Selbstkonzept  $\times$  Maskulinität:  $r_{\text{Frauen}} = .437$  und  $r_{\text{Männer}} = .696$ ). Auch in den anderen Skalen des FKK (Internalität, Soziale Externalität und Fatalistische Externalität, sowie Sekundär-/Tertiärskalen) fallen die Korrelationen mit der Maskulinität im männlichen Teil der Stichprobe jeweils höher aus als im weiblichen.

Im Falle der fatalistisch-externalen Kontrollüberzeugung findet sich bei den Männern eine ausgeprägtere Beziehung zu den femininen als zu den maskulinen Eigenschaften (Tabelle 3.5.3). Dass die Femininität einem der Maskulinität entgegengesetzten korrelativen Zusammenhang zu Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen steht (negative Korre-

lationen zur Selbstwirksamkeit und positive zur Externalität), ist außerdem ein Charakteristikum der männlichen Teilstichprobe, das sich bei den Frauen eindeutig nicht erkennen lässt. Die Selbstzuschreibung von Eigenschaften der männlichen Rollenorientierung wird bei den Männern der Untersuchung also verstärkt von höherer Selbstwirksamkeit und niedrigerer Externalität begleitet, die Identifizierung mit typisch weiblichen Merkmalen dagegen von geringerer Selbstwirksamkeit und vor allem ausgeprägter fatalistischer Externalität. Da hohe Maskulinität bei den Studenten mit hoher Femininität einhergeht (bzw. niedrige eher mit niedriger;  $r = .438$ , Kapitel 3.4.1), werden die voneinander unabhängigen Beziehungen der Geschlechtsrollendimensionen zu den FKK-Skalen nur sichtbar, wenn eine der beiden Größen unter Kontrolle gehalten wird. In der einfachen bivariaten Korrelation setzt sich jeweils nur der unabhängig vom Vorzeichen höhere Koeffizient durch, d.h. nur dieser erreicht ein signifikantes Niveau.

Bei den Frauen sind dagegen praktisch keine Beziehungen von Femininität und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen auszumachen, die von der Maskulinität unabhängig sind (einzige Ausnahme: marginal signifikanter Koeffizient (partielles  $r = .260$ ) zur Internalität).

An dieser Stelle ist die normative Bedeutung generalisierter Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen zu bedenken, d.h. welche Ausprägungen dieser Variablen als optimales und erstrebenswertes Entwicklungsziel bezeichnet werden können. Nach Krampen (1991) weisen die meisten Befunde darauf hin, dass ein hohes Selbstkonzept eigener Fähigkeiten verbunden mit hoher Internalität und geringer Externalität Personen kennzeichnet, die psychisch stabiler, eher zur Selbstaktualisierung fähig und in ihrem Urteilsvermögen unabhängiger sind als Menschen mit einem negativeren Fähigkeitskonzept, geringer Externalität, sowie hoher Internalität. Auch die oben angesprochenen Ergebnisse zu der Attribution im Leistungskontext, ihren motivationalen Konsequenzen (z.B. für Aufgabenwahl und Anstrengung) und emotionalen Begleiterscheinungen (Stolz versus Scham) sprechen für eine günstigere Bewertung eines hohen Selbstkonzeptes eigener Fähigkeiten und starker Internalität, sowie für eine ungünstigere der Externalitätsaspekte (Heckhausen 2003; Weiner 1994). Dementsprechend wäre die Bedeutung hoher Maskulinität für die Ausprägung generalisierter Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen in beiden Geschlechtern positiv zu bewerten. Hohe Femininität hätte dagegen bei Männern ungesunde Auswirkungen; bei den Frauen würde diese Größe überhaupt nicht ins Gewicht fallen.

Jedoch sprechen einige Ergebnisse auch dafür, dass nicht nur eine extreme Ausprägung externaler Kontrollüberzeugungen, sondern auch übertriebene Internalität zu einer unrealistischen Erwartungshaltung führt (Borges et al. 1980, zitiert nach Krampen 1991). Die gesteigerte Ursachenzuschreibung auf unbeeinflussbare, äußere Faktoren (andere Personen, Zufall) ist ein Merkmal gelernter Hilflosigkeit und kann Leistungsdefizite und Depressionen bedingen (Weiner 1994). Auf der anderen Seite können Omnipotenzgefühle, Selbstüberschätzung, Realitätsverleugnung und Egozentrismus die Begleiterscheinungen von Extremwerten des Selbstkonzeptes und der Internalität sein (Krampen 1987). Vor allem ausgeprägte Internalität kann mit Illusionen über die eigenen Kontrollmöglichkeiten verbunden sein, die dazu führen, dass man sich überfordert, angebotene Hilfe ablehnt und notwendige Einschränkungen nicht akzeptiert (Schulz et al. 2002). Auch Studien der Arbeitsgruppe um Folkman (zitiert nach Folkman 1984) konnten zeigen, dass internale Kontrollüberzeugungen stresserhöhend wirken, wenn die aktuelle Situation unkontrollierbar ist bzw. keine Kontrollmöglichkeiten erkennen lässt. Besonders günstig ist demzufolge *„to know when to appraise a situation as uncontrollable and hence abandon efforts directed at altering the situation [...] and turn to emotion-focused processes in order to tolerate or accept the situation“* (Folkman 1984, S. 849). Ein gewisses Maß an Externalität wäre damit dem Wohlbefinden förderlich, weil die Unveränderlichkeit bestimmter Ereignisse leichter hingenommen wird. Weiter kann man mutmaßen, dass im Vergleich der beiden externalen Größen die fatalistische Ausprägung hierbei günstiger ist als die soziale. Sich selbst als von anderen, mächtigeren Menschen benachteiligt und abhängig zu erleben, führt häufig zu Gefühlen von Ohnmacht und Hilflosigkeit (Krampen 1991). Es ist vorstellbar, dass diese Emotionen intensiver ausfallen oder stärker fokussiert werden, wenn sie sich auf eine konkrete oder vorgestellte Person bzw. Institution richten, als wenn sie sich wie im Falle der fatalistischen Externalität auf apersonale Faktoren wie den Zufall beziehen. So findet auch das Wort „schicksalsergeben“ keineswegs ausschließlich im negativen Sinne Verwendung, sondern steht auch für die Anerkennung, z.B. eine Krankheit zu akzeptieren und mit Ruhe und Gelassenheit zu erdulden.

Schulz et al. (2002) sehen die übersteigerten Kontrollüberzeugungen von Männern als einen Faktor an, der sie zu Verhaltensweisen neigen lässt, die ihrer Gesundheit abträglich sind (Rücksichtslosigkeit gegenüber Erschöpfungssignalen, Verzicht auf Vorsorgeuntersuchungen, Kompensation von Stress durch gesteigerte Aktivität). Dies ist aber wie oben angesprochen eher eine Funktion der Geschlechtsrollenidentität als des biologischen Geschlechts. Nach den eigenen Ergebnissen führt insbesondere bei den Männern eine aus-

geprägte maskuline Rollenorientierung zu einem hohen Selbstkonzept eigener Fähigkeiten, zu starker Internalität und schwacher Externalität, so dass im Extremfall negative Konsequenzen resultieren könnten. Da hoher Femininität eine der Maskulinität entgegengesetzte Wirkung zukommt, die im Falle der fatalistischen Externalität zudem noch stärker ausfällt, kann über ihren protektiven Nutzen im männlichen Geschlecht spekuliert werden. Hochmaskuline Männer, die gleichzeitig hochfeminin sind – mit anderen Worten Androgyne – wären damit vor ungesunder Selbstüberschätzung geschützt. Sie sind in der Lage, Zufälle und Schicksalsschläge zu erkennen und hinzunehmen (Beziehung Femininität - fatalistische Externalität), ohne eine Beeinträchtigung ihres hohen Fähigkeitskonzeptes oder ihrer Überzeugung hinnehmen zu müssen, Kontrolle ausüben zu können, wenn dies möglich ist (Beziehung Maskulinität – Selbstkonzept eigener Fähigkeiten und Internalität). Im Bereich der Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen würde sich damit die Hypothese des Androgyniekonzeptes (Kapitel 4.1.2.2) zumindest für Männer bestätigen.

Da die Maskulinität im weiblichen Geschlecht eine geringere Bedeutung für die Ausbildung der Überzeugung bezüglich der eigenen Kompetenzen und Kontrollmöglichkeiten hat und deshalb wohl seltener in Allmachtsphantasien gipfeln wird, kann ihr Beitrag hier eher als eindeutig positiv gewertet werden. Femininität hat dagegen bei Frauen keinerlei Bedeutung für die Ausprägung der entsprechenden kognitiven Variablen. Dies spräche für eine Annahme des Maskulinitätsmodells (Kapitel 4.1.2.3) in der weiblichen Stichprobe.

### 4.3 Ängstlichkeit

#### 4.3.1 Ängstlichkeit: Charakterisierung der Stichprobe

Auffällige Abweichungen zwischen den STAI-Parametern der vorliegenden Studie und den im Manual angegebenen Werten verschiedener Stichproben gibt es nicht (Kapitel 3.6.1). Es sollte nicht überbewertet werden, dass die Probandinnen weniger ängstlich (trait-Angst) sind als andere Studentinnen ( $N = 120$ ; Laux et al. 1981). Da demgegenüber zur Eichstichprobe keinerlei Unterschiede feststellbar sind, ist diese Differenz zwischen den zwei Gruppen weiblicher Studierender eher auf die relativ hohe trait-Angst der anderen Untersuchung zurückzuführen ( $\bar{X}_{\text{trait-Angst}} = 40,80$ ) als auf eine Außergewöhnlichkeit der eigenen Stichprobe.

Die Zustandsangst am Tag der Basisspeichelentnahme ist sowohl für Männer als auch für Frauen mit den unter neutralen Bedingungen erhobenen Werten studentischer Stichproben vergleichbar. Es ist deshalb gerechtfertigt anzunehmen, dass der Kontrolltestosteronwert tatsächlich in Proben gemessen wurde, die zu einem relativ stressfreien Zeitpunkt erbracht worden sind. Demgegenüber bewegt sich die aktuelle Angstemotion während der Speichelentnahme am Prüfungsmorgen im Wertebereich anderer Studien, in denen pro- und retrospektiv das Ausmaß der state-Angst vor einer Statistiklausur bestimmt wurde (Laux et al. 1981), und kann entsprechend als Belastungswert angesehen werden. Allerdings fällt auf, dass die Zustandsangst hinsichtlich der bevorstehenden Prüfung in ihrer Intensität nur mit den jeweils niedrigsten Werten männlicher und weiblicher Studenten direkt vergleichbar ist. In vielen Situationen ist die Prüfungsangst dagegen wesentlich ausgeprägter als in der eigenen Untersuchung (Männer: eigener Wert  $\bar{X}_{\text{state-Angst-stress}} = 44,89$ ; höchster Wert aus Laux et al. 1981:  $\bar{X}_{\text{state-Angst-stress}} = 51,24$ ; Frauen: eigener Wert  $\bar{X}_{\text{state-Angst-stress}} = 46,40$ ; höchster Wert aus Laux et al. 1981:  $\bar{X}_{\text{state-Angst-stress}} = 56,90$ ). Dies kann zum einen daran liegen, dass die state-Angst eben nicht direkt vor der Klausur erhoben wurde, sondern gleichzeitig mit der Speichelabgabe bis spätestens 9 Uhr 30. Auch wenn in der Instruktion des Fragebogens Bezug auf die Prüfung genommen wurde (Kapitel 2.2.3), kann der Belastungswert der state-Angst nur als Hinweis auf das Ausmaß der tatsächlichen Prüfungsangst gelten. In einigen Fällen war die Klausur erst am frühen Nachmittag angesetzt und es ist anzunehmen, dass Aufregung und Nervosität bis dahin noch anstiegen. Außerdem sollte nicht vergessen werden, dass die Speichelentnahme in der vertrauten, sicheren Umgebung der eigenen Wohnung stattfand und die Angst bei manchen Studierenden sicher erst dann zunahm bzw. ihnen erst dann bewusst wurde, als sie im Hörsaal saßen bzw. vor dem Zimmer des Dozenten standen. Leider ist die Zeitspanne zwischen Probenerbringung und Prüfungsbeginn als die Intensität der state-Angst beeinflussende Variable nicht erfasst worden.

Zum anderen ist es wahrscheinlich, dass es tatsächlich Prüfungen gibt, die stärkere Angst hervorrufen als die in dieser Studie betrachteten. Für die wenigsten Studenten wird es der letzte Versuch gewesen sein, die Anforderungen des Studienplans zu erfüllen; vielen stand dagegen noch eine Nachprüfung offen, sollten sie das erste Mal scheitern. In kommenden Untersuchungen, die sich weiterhin mit den Auswirkungen von Stressantizipation im universitären Kontext beschäftigen, sollte darum genau überlegt werden, welche Prüfungen als extreme Stressoren beurteilt werden. Dies ließe sich zum Beispiel durch eine vorherige Befragung der Studenten ermitteln.

Auch wenn die Zustandsangst am Prüfungsmorgen also noch intensiver ausfallen kann bzw. noch ansteigen wird, je näher Klausur bzw. Kolloquium rücken, ist das wichtigste Ergebnis sicherlich der signifikante Anstieg der state-Angst von neutralen zu Belastungsbedingungen. Ein Vergleich der Effektgrößen macht deutlich, dass der Unterschied in Anspannung und Furcht zwischen den beiden Speichelentnahmen in beiden Geschlechtern gleich stark ausfällt. Zusammen mit der Ähnlichkeit, die Frauen und Männer in der Beantwortung der Fragen zur Prüfungsvorbereitung aufweisen (Kapitel 3.3), spricht also nichts für eine geschlechtstypische Bewertung der Abschlussprüfung. In der Diplomarbeit (Hars 1997) war noch vermutet worden, dass Frauen dem Stressor der bevorstehenden Prüfung eine höhere Valenz zuweisen als Männer.

Weiterhin finden sich keine Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden in den absoluten Werten von state- und trait-Angst. In der Eichstichprobe ergab eine Varianzanalyse für beide Skalen Einflüsse von Geschlecht und Alter, sowie einen signifikanten Interaktionseffekt der beiden Größen. In der Gruppe der 15 bis 29 Jährigen liegen die Werte von Frauen und Männern allerdings noch relativ dicht beieinander (state-Angst:  $\bar{X}_{\text{Männer}} = 36,55$  und  $\bar{X}_{\text{Frauen}} = 36,95$ ; trait-Angst:  $\bar{X}_{\text{Männer}} = 34,49$  und  $\bar{X}_{\text{Frauen}} = 35,65$ ; Laux et al. 1981). In verschiedenen studentischen Stichproben traten ebenfalls keine deutlichen Geschlechtsdifferenzen auf (Houtmann 1990; Laux et al. 1981; O'Heron & Orlofsky 1990). Warum die Ausprägung der STAI-Skalen besonders bei weiblichen Personen mit steigendem Alter zunimmt (z.B. trait-Angst ab 60 Jahren:  $\bar{X}_{\text{Männer}} = 33,48$  und  $\bar{X}_{\text{Frauen}} = 40,12$ ) und ob es sich dabei um einen individuellen Entwicklungstrend oder einen Generationseffekt handelt – die Ängstlichkeit zeigt einen Zusammenhang zur Maskulinität, und Rollenklischee und Selbstbild der Frau haben sich gewandelt (Kapitel 4.1.3) – ist eine interessante Frage, die hier aber nicht weiter verfolgt werden soll.

#### 4.3.2 Zusammenhang der STAI-Skalen

Die Korrelationen der state- und trait-Skalen (Kapitel 3.6.1) machen deutlich, dass Angstdisposition und Zustandsangst keine voneinander unabhängigen Dimensionen sind. Schon im Testhandbuch wird auf Untersuchungen verwiesen, deren Ergebnisse dafür sprechen, dass die Interkorrelationen der Skalen nicht methodenbedingt sind, sich also nicht durch Ähnlichkeiten im Konstruktionsprinzip und in den Itemformulierungen erklären lassen. Schwenkmezger (1981) hat bei den Teilnehmern eines Skianfängerkurses zu mehreren Zeitpunkten die Zustandsangst erhoben und festgestellt, dass diese vor allem in den ersten Tagen einen Zusammenhang mit der Ängstlichkeit zeigt; im weiteren Verlauf

des Kurses sinken die Korrelationskoeffizienten in den Zufallsbereich. Demgegenüber gewinnt die Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit sukzessive an Bedeutung für das Ausmaß der momentanen Angstemotion. Offensichtlich wird die state-Angst nicht ausschließlich von der inneren trait-Angst bestimmt, sondern ist noch von anderen, vielleicht eher situationsspezifischen Faktoren abhängig.

Am Tag der Kontrollspeichelentnahme zeigt die Zustandsangst einen stärkeren Zusammenhang zur Ängstlichkeit als am Prüfungsmorgen. Nach Hopkins (2002) sind die Korrelationskoeffizienten beider Geschlechter im ersten Fall als hoch im zweiten Fall nur als moderat zu bezeichnen. Dies verwundert, da gerade in ich-involvierenden Situationen die Angstdisposition einer Person aktiviert wird und das Ausmaß der aktuellen Angsterfahrung bestimmen sollte, so dass dann auch Unterschiede in der Reaktion Hoch- und Niedrigängstlicher zu beobachten sind. Als typisches Beispiel für selbstwertrelevante Stresssituationen gelten Prüfungen im Schul- und Hochschulbereich (Laux et al. 1981). Also wäre zum einen ein höherer Koeffizient in der state-trait-Korrelation vor der Prüfung als am Kontrolltag zu erwarten gewesen und zum anderen ein unterschiedlich starker Anstieg der Zustandsangst von Personen verschiedener Ängstlichkeit (reaktive Hypothese, Kapitel 2.2.3). Dieses zeigt sich eindeutig nicht in den eigenen Daten. Zwar sind hochängstliche Probanden vor der Prüfung aufgeregter und beunruhigter als niedrigängstliche; allerdings bestehen auch schon unter Kontrollbedingungen Differenzen im Ausmaß der state-Angst, so dass der Unterschied zwischen beiden Werten – also der Anstieg der Zustandsangst in Reaktion auf die antizipierte Prüfung – für beide Personengruppen gleich ausfällt (Kapitel 3.6.2).

Im Prozess der Angstentstehung spielt neben der globalen Ängstlichkeit auch das Ausmaß eine Rolle, mit dem der/die Einzelne die Stresssituation als bedrohlich bewertet (Laux et al. 1981). Diese Bedrohlichkeitseinschätzung ist wiederum abhängig von situationsspezifischen Faktoren wie den individuellen Möglichkeiten, dem konkreten Problem zu begegnen, und Erfahrungen, die man bisher mit ähnlichen Situationen gemacht hat. Leider wurde die individuelle Bedrohung, die die Klausur für jede Versuchsperson birgt, nicht erhoben. Es kann also nur spekuliert werden, ob diese Einschätzung bei Hoch- und Niedrigängstlichen identisch ist und deswegen auch kein unterschiedlich starker Anstieg der Zustandsangst zu beobachten ist. Allerdings ist es offensichtlich, dass die von uns untersuchten Prüfungen keine so unbekanntes und unsicheren Situationen darstellen wie die erste Abfahrt für einen Skianfänger. Sowohl in der Schule als auch in der Universität gehören diese Leistungsnachweise zum Alltag, so dass auf eine Vielzahl von Erfahrun-

gen zurückgegriffen werden kann. Außerdem spielt die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bei der Bedrohungsbewertung eine große Rolle (Kapitel 1.1.4.1). So kann auch ein Hochhängstlicher vor einer Prüfung nur wenig aufgeregt sein, weil er den Prüfungsstoff gut beherrscht und ähnliche Leistungstests bisher erfolgreich bewältigt hat. Die Frage, ob man sich hinsichtlich der zu absolvierenden Prüfung ausreichend vorbereitet fühlt, beantworten hoch- und niedrigängstliche Probanden z.B. in gleicher Weise (Chi-Quadrat-Test auf Gleichverteilung, Chi-Quadrat = 0,814,  $p = .367$ ). Es ist zu erwarten, dass die Vorhersagbarkeit der aktuellen Zustandsangst durch die allgemeine Angstdisposition größer ausfällt, je neuartiger, bedrohlicher und ambivalenter die zu bewältigende Belastung ist (Hobfoll 1998; Kapitel 1.1.4.2.2). Auch in Experimenten mit Elektroschocks erlaubte die allgemeine Ängstlichkeit nur Prognosen über das Verhalten, wenn die Situation mehrdeutig war, nicht hingegen wenn sie klare und explizite Merkmale aufwies (Archer 1979). Die in der vorliegenden Studie untersuchte Prüfungssituation birgt demgegenüber ein relativ hohes Maß an Anpassungssicherheit (Anpassungsunsicherheit als wesentliches Kriterium der Stressentstehung; Nitsch 1981; Kapitel 1.1.4.1.1). Prognosen über Merkmale des Stressors sind auf Grund der Vorbereitung des Klausurstoffes in den Kursen bzw. durch Berichte von Kommilitonen höherer Semester und der generellen Vertrautheit mit diesen Leistungsnachweisen vergleichsweise zuverlässig, so dass habituelle Persönlichkeitsvariablen wie die stabile Angsteigenschaft gegenüber externen situationsspezifischen Faktoren an Gewicht verlieren dürften. Auf diese Weise lässt es sich erklären, dass die Korrelation zwischen trait- und state-Skala am Prüfungsmorgen entgegen den Erwartungen unter den Koeffizienten des Kontrolltages sinkt und die Hochhängstlichen sich gegenüber den Niedrigängstlichen – gemessen am Anstieg der Zustandsangst – nicht durch eine stärker ausgeprägte Stressreaktion auszeichnen.

Anzumerken ist an dieser Stelle noch, dass der Zusammenhang von state- und trait-Angst anders ausfallen könnte, wenn die Zustandsangst wirklich direkt vor der Klausur erhoben wird. Vielleicht gewinnt die globale Ängstlichkeit noch an Einfluss, je näher das Ereignis rückt und umso bedrohlicher es darum erscheint. Dies lässt sich nicht ausschließen, da die state-Version des STAI gleichzeitig zur Probenerbringung und also zum Teil mehrere Stunden vor der Prüfung bearbeitet wurde.

Wird die Interkorrelation der STAI-Skalen nicht für die Gesamtstichprobe berechnet, sondern getrennt in den Gruppen verschiedener Ängstlichkeit, fällt das differierende Gewicht der Angstdisposition auf. Bei den Hochhängstlichen ist die Korrelation von trait- und state-Wert erwartungsgemäß positiv, bei den Niedrigängstlichen liegt sie dagegen im

Zufallsbereich. Dies spricht dafür, dass unter Belastungsbedingungen dem Faktor der Angstdisposition eine größere Bedeutung in der Vorhersage der aktuellen Angsterfahrung zukommt, wenn diese Eigenschaft hoch als wenn er niedrig ausgeprägt ist. Möglicherweise setzt sich die generell stärkere Neigung hochängstlicher Personen zu Besorgnis und Erregung gegenüber ereignisabhängigen variablen Größen (z.B. hohe Kompetenz und Erfahrung im Umgang mit dem spezifischen Stressor) stärker durch als bei Niedrigängstlichen. Dafür gibt es noch einen weiteren Hinweis: zwar beantworten beide Ängstlichkeitsgruppen die Frage, wie oft man Angst vor der bevorstehenden Prüfung empfunden habe, in gleicher Art und Weise, aber nur bei den Hochängstlichen geht die häufige Angsterfahrung auch mit einem hohen state-Belastungswert einher, so dass ihr wie schon der trait-Angst eine größere Bedeutsamkeit als bei den Niedrigängstlichen unterstellt werden kann (Kapitel 3.6.5). Über die Faktoren, die demgegenüber bei letzteren wirken und das Ausmaß der state-Angst mitbestimmen, lässt sich leider nur spekulieren. Dies könnten eher situationsspezifische Merkmale sein (Glanzmann 1981). Jedoch ergibt sich für Niedrigängstliche kein stärkerer Zusammenhang der Prüfungsangst zu Fragen der Vorbereitung oder des Interesses am Klausurstoff als für Hochängstliche. Neben der eben angesprochenen Häufigkeit zur Angsterfahrung im Vorfeld der Prüfung weist nur eine weitere Variable Korrelationskoeffizienten mit der state-Angst auf, deren Höhe sich je nach Ausmaß der Eigenschaftsangst unterscheidet. Allerdings sind es wiederum die Hochängstlichen, bei denen offensichtlich die Bedeutung des Prüfungsergebnisses für das Selbstwertgefühl ein stärkeres Gewicht hat. Je entscheidender die eigene Leistung für die Selbstachtung ist, desto aufgeregter sind Hochängstliche vor der Prüfung; ein Zusammenhang, der für Niedrigängstliche eindeutig nicht besteht. Die Relevanz, die der Klausur für den Selbstwert beigemessen wird, unterscheidet sich nicht in den Gruppen verschiedener Ängstlichkeit, aber die Konsequenzen dieser Einschätzung fallen bei hochängstliche Probanden stärker aus. Dies deckt sich mit den Erwartungen der Theorie des Zusammenspiels von Angst als Eigenschaft und Zustand (Laux et al. 1981; Spielberger 1972).

Wenn auch der Unterschied in der state-Angst von stressfreien zu Belastungsbedingungen für Hoch- und Niedrigängstliche gleich ausfällt, sind erstere gegenüber letzteren weiterhin durch ein höheres Maß an Nervosität und Anspannung am Prüfungsmorgen gekennzeichnet. Obwohl sich hochängstliche Probanden ähnlich schlecht oder gut vorbereitet fühlen wie niedrigängstliche (siehe oben), sind sie dennoch vor der Prüfung aufgeregter als diese. Außerdem schätzen sie ihr körperliches Befinden schlechter ein.

Es gibt viele Theorien und Befunde zum Zusammenhang von Angst und Leistung (Überblick in Glanzmann 1981; Heckhausen 2003). Ziemlich einheitlich zeigt sich, dass Hochängstliche vor allem in Situationen, die die Möglichkeit des Versagens bergen – also z.B. Prüfungen – schlechter abschneiden als Niedrigängstliche. Gründe werden zum einen in den generell ineffektiven Bewältigungsstrategien und dem ungünstigen Attributionsstil Hochängstlicher gesehen (siehe auch Kapitel 4.3.4 und 4.4.4). Zum anderen wirke sich die intensivere Zustandsangst Hochängstlicher aber auch grundsätzlich leistungsverschlechternd aus (Saltz 1970), da von ihr ausgelöste selbstzentrierte Kognitionen („worry“-Tendenzen: Sorgen um ein mögliches Versagen, Selbstmitleid etc.) von der Bewältigung der Aufgabe ablenken und die zur Verfügung stehende Bearbeitungszeit verkürzen (kognitive Interferenz; Heckhausen 2003). Leider sind die Ergebnisse der Versuchspersonen in den betrachteten Prüfungen nicht bekannt. Es lässt sich also nicht sagen, ob Hochängstliche hier schlechtere Noten erzielen als Niedrigängstliche und welche Faktoren diese Leistungsunterschiede bedingen (Zustandsangst, Stressverarbeitung, Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen). Allerdings wurden die Probanden gebeten, direkt nach der Prüfung ihre Leistung selbst einzuschätzen. Diese Angaben (Abschneiden „schlecht“, „gut“, „sehr gut“) zeigen einen Zusammenhang mit der Bewertung der eigenen Vorbereitung (Spearman-Rho-Korrelation = .310,  $p = .002$ ) und tendenziell mit der Zustandsangst (Spearman-Rho-Korrelation = -.228,  $p = .075$ ), eindeutig jedoch nicht mit der trait-Angst (Spearman-Rho-Korrelation = .047,  $p = .672$ ). Personen, die sich gut vorbereitet fühlen, schätzen also ihre erbrachte Leistung positiver ein – eine logische Beziehung, wenn man eine objektive Grundlage der Bewertung von Vorbereitung und Abschneiden annimmt, d.h. dass Studenten, die die Frage nach ausreichender Vorbereitung bejahen, tatsächlich den Prüfungsstoff gut beherrschen, und dann auch bessere Noten erzielen als ihre schlecht vorbereiteten Kommilitonen. Außerdem geht ein stärkeres Maß an Aufregung vor der Prüfung mit einem schlechteren subjektiven Abschneiden einher. Möglicherweise ein Hinweis, auf die leistungsverschlechternde Wirkung hoher Zustandsangst. Diese bestände dann jedoch unabhängig von der generellen Angstdisposition der Probanden. Da sich nicht mehr feststellen lässt, ob die reale Benotung der Prüfungsleistung mit der subjektiven Einschätzung korreliert, sind dies allerdings nur Spekulationen.

Schon unter neutralen Bedingungen differiert die state-Angst zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen und die Effektgröße des Unterschieds ist größer als die unter Belastung ( $d = 1,07$  und  $d = 0,76$ ). Dieser starke Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit und Zu-

standsangst unter Kontrollbedingungen, der in beiden Gruppen verschiedener Ängstlichkeit auftritt, wirft Fragen auf. Die chronische Hypothese, nach der Hochängstliche in allen Situationen ängstlicher sind als Niedrigängstliche, muss ja gerade auf Grund zahlreicher empirischer Widerlegungen verworfen werden (Kapitel 2.2.3). Möglich wäre, dass die generelle Angstneigung einer Person dazu führt, dass schon die Probenentnahme an sich als Stressor gewertet wird und Unruhe auslöst. Allerdings wird gerade der Vorteil des Testmediums Speichel darin gesehen, dass er sich im Gegensatz zu Blutproben belastungsfrei erbringen lässt (Dabbs 1990b). Die Zustandsangst am Kontrolltag korreliert auch mit der empfundenen Stressbelastung und fällt außerdem höher aus, wenn man sich Sorgen um zukünftige Ereignisse macht (Kapitel 3.2.2). Sollte die globale Ängstlichkeit wiederum diese beiden Größen (Stressbelastung, prospektive Besorgnis) beeinflussen – und dies ließe sich theoretisch begründen (Spielberger 1972) – bestände der ausgeprägte trait-state-Zusammenhang vielleicht im Wesentlichen indirekt. In der Tat ergibt sich eine moderate Korrelation von subjektiver Belastung und Ängstlichkeit (Pearson-Korrelation:  $r = .303$ ,  $p = .004$ ); allerdings erweist sich die Interkorrelation der STAI-Skalen als unbeeinflusst von der Stresseinschätzung (partielle Korrelation trait  $\times$  state mit Stressbelastung unter Kontrolle:  $r = .589$ ,  $p < .001$ ). Dementsprechend ergibt sich auch kein Unterschied in der subjektiven Belastung Hoch- und Niedrigängstlicher, noch in der Auskunft zu zukünftigen Ereignissen, über die man sich Sorgen macht. Die großen Unterschiede im Ausgangswert der Zustandsangst zwischen hoch- und niedrigängstlichen Probanden basieren also nicht darauf, dass erstere schon im Alltag unter einer größeren Stressbelastung leiden oder künftige Stressoren verstärkt antizipieren. Allerdings werden bei den bevorstehenden Belastungen vor allem Prüfungen genannt – die Datenerhebung fand in der allgemeinen Prüfungszeit zu Semesterende statt. Außerdem korreliert die Einschätzung der momentanen Stressbelastung mit der Arbeitsbelastung des vorangegangenen Tages (Kapitel 3.2.2), die auf Grund eines überwiegend naturwissenschaftlichen Studiengangs der Untersuchungsteilnehmer auch relativ einheitlich gewesen sein dürfte. Es könnte sein, dass die objektive Gleichförmigkeit der Umwelt (Prüfungen und deren Vorbereitung) Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen in der Neigung, Situationen als bedrohlich zu interpretieren, die es vielleicht gar nicht sind, verschwimmen lässt. Eine Entscheidung, ob die Höhe des Koeffizienten von Ängstlichkeit und Zustandsangst am Kontrolltag nicht doch zum Teil auf eine nicht erfasste dritte Größe zurückgeht, lässt sich leider nicht endgültig treffen.

Die Frage nach den Ursachen der äußerst hohen Korrelationen von state- und trait-Angst unter neutralen Bedingungen, die in der Stichprobe gefunden wurden ( $r_{\text{Männer}} = .765$  und  $r_{\text{Frauen}} = .617$  im Vergleich zu Angaben des Manuals:  $r = .43$  bis  $r = .59$ ; Laux et al. 1981), muss also offen bleiben.

### 4.3.3 Ängstlichkeit: Geschlecht und Geschlechtsrolle

Sowohl Korrelationsanalysen als auch ein Vergleich der Werte hoch- und niedrigängstlicher Versuchspersonen machen deutlich, dass von den zwei BSRI-Dimensionen in beiden Geschlechtern lediglich die Maskulinität einen Zusammenhang mit der Ängstlichkeit zeigt (Kapitel 3.6.3). Eine starke Selbstzuschreibung maskuliner Eigenschaften geht demnach mit geringer Ängstlichkeit einher. Entsprechend ist die männliche Rollenorientierung bei Niedrigängstlichen wesentlich stärker ausgeprägt als bei Hochängstlichen. In zwei Untersuchungen an Studierenden setzten Krampen et al. (1990) eine Kurzform des BSRI ein und in beiden Fällen ergab sich auch hier eine wesentlich größere Bedeutung der Maskulinität für die Ausprägung der STAI-trait-Angst. Zwar wird jeweils auch über den signifikanten Einfluss der Skala der femininen Items berichtet; der quadrierte Korrelationskoeffizient ist mit  $r^2 = .02$  bzw.  $r^2 = .05$  allerdings sehr gering. In einer dritten Studie wurden außerdem vier bereichsspezifische Maße der Eigenschaftsangst erhoben (Angst vor physischen Verletzungen (*anxiety concerning physical injury*), soziale Ängstlichkeit (*social valuation anxiety*), Angst vor Autoritäten (*anxiety concerning authorities or situations demanding self-assertiveness*) und Prüfungsängstlichkeit (*general anxiety in test situations*)). Diese Größen stehen ebenfalls alle in engerer Beziehung zur Maskulinität als zur Femininität (Krampen et al. 1990).

Die Autoren fanden außerdem Unterschiede in globaler und bereichsspezifischer Ängstlichkeit von Männern und Frauen (Krampen et al. 1990). Ein Resultat, über das auch im Manual des STAI (Laux et al. 1981) und anderen Studien (siehe Sieverding 1999) berichtet wird, das sich allerdings in den vorliegenden Daten eindeutig nicht findet (Kapitel 4.3.1).

Krampen et al. (1990) weisen darauf hin, dass psychische Differenzen (wie z.B. in der Ängstlichkeit) zwischen Männern und Frauen meist nicht auf einen Einfluss des biologischen Geschlechts zurückzuführen seien, sondern sich weitaus besser durch Variable der Geschlechtsrollenorientierung – also des psychischen Geschlechts – erklären ließen. Auch Maccoby und Jacklin (1974) spekulieren, dass die geringere Ängstlichkeit von Männern nur dadurch zu Stande komme, dass sich im männlichen Geschlecht mehr mas-

kulin-typisierte und also niedrigängstliche Personen finden als im weiblichen. Die Studenten der vorliegenden Untersuchung erreichen im Geschlechtsrolleninventar aber eben keine höheren Maskulinitätswerte als die Studentinnen (Kapitel 3.4.1), und so muss es nicht verwundern, dass auch in den STAI-Daten keinerlei Geschlechtsunterschiede zu finden sind.

Die Ergebnisse zu den Vergleichen von state- und trait-Angst in den vier Gruppen der Geschlechtsrollenidentität sprechen nicht für die von Krampen et al. (1990) angestellte Schlussfolgerung, dass es wesentlich effektiver sei, Geschlechtsunterschiede in Persönlichkeitsmerkmalen mit Hilfe der Dimensionen der Geschlechtsrollenorientierung als mit dem typologischen Ansatz der Rollenidentifizierung zu untersuchen. Zwar bringen Varianzanalysen für den männlichen Teil der Stichprobe keine signifikanten Ergebnisse, obwohl sich in den Korrelationsanalysen eine deutliche Beziehung von Maskulinität und Ängstlichkeit ergeben hatte. Hinzuzufügen ist jedoch, in welche Richtung die paarweisen Mittelwertvergleiche der Probandenwerte zeigen: Personen mit hoher Maskulinität (androgyn und maskulin-typisiert) sind weniger ängstlich als indifferente Männer ( $d = 1,33$  bzw.  $1,11$ ). Auffällig ist, dass sich die feminin-typisierten Männer ebenfalls durch eine den Hochmaskulinen ähnliche, moderate Angstneigung auszeichnen. Der Unterschied von feminin-typisierten Probanden zu den indifferenten erweist sich in statistischen Tests zwar nicht als signifikant, der Effekt ist aber mit  $d = 0,97$  dennoch relativ groß, so dass die äußerst geringe Individuenzahl für das abschlägige Ergebnis des Mittelwertvergleichs verantwortlich gemacht werden kann. Auch in einer Untersuchung von O'Heron und Orlofsky (1990) schnitten die undifferenzierten Männer in der Ängstlichkeit deutlich schlechter ab als die feminin-typisierten, obwohl wie in der vorliegenden Studie nur die Maskulinität mit der trait-Angst korrelierte. Dies könnte zum einen daran liegen, dass sich innerhalb der Gruppe der Niedrigmaskulinen noch Differenzen in der Ausprägung dieser BSRI-Skala ergeben, d.h. indifferente Männer sich noch weniger maskuline Eigenschaften zuschreiben als feminine und auf Grund der negativen Beziehung von Maskulinität und trait-Angst gleichzeitig auch ängstlicher sind als diese. Eine solche Tendenz ist in den eigenen Daten zu erkennen, erreicht aber kein statistisch bedeutsames Niveau (t-Test für unabhängige Stichproben; trait-Angst, Männer:  $\bar{X}_{\text{fem.}} = 4,45$  (SD 1,32) und  $\bar{X}_{\text{indiff.}} = 4,03$  (SD 0,60), t-Wert = 1,663,  $p = .148$ ,  $d = 0,76$ ); bei O'Heron und Orlofsky wird über Vergleichbares nicht berichtet. Zum anderen könnten bei den undifferenzierten Männern verglichen mit den feminin-typisierten noch weitere Faktoren hinzukommen, die ihre Angstneigung steigern. So sind sie auch depressiver, sozial schlechter

angepasst und fühlen sich in ihrem Mann-Sein weniger adäquat (*gender adequacy*) als Männer mit gleichfalls geringer Maskulinität, aber stark ausgeprägter Femininität (O'Heron & Orlofsky 1990). Möglicherweise ist es gerade das Unbehagen gegenüber der eigenen Geschlechtsrolle, das bei indifferenten Männern zu höherer Ängstlichkeit führt. Weniger einzigartig in ihren Konsequenzen scheint die Kombination geringer Werte in beiden BSRI-Skalen bei den Frauen zu sein. Zumindest fanden sich in der eben zitierten Untersuchung für die weiblichen Probanden keine Unterschiede zwischen feminintypisierten und undifferenzierten Frauen hinsichtlich Ängstlichkeit und Depressivität (O'Heron & Orlofsky 1990). Dagegen traten deutliche Unterschiede in der trait-Angst von hoch- und niedrigmaskulinen Frauen auf, ohne weitere Differenzierungen innerhalb dieser dichotomen Gruppen (O'Heron & Orlofsky 1990). Dies spiegelt sich in gleicher Weise in den eigenen Ergebnissen wieder: feminine und indifferente Probandinnen ähneln sich in ihrer Angstdisposition, sowie demgegenüber auf niedrigerem Niveau maskuline und androgyne Frauen.

In der Handanweisung des Angstinventars sind Korrelationen der STAI-Skalen zu verschiedenen anderen Tests angegeben. So bestehen konsistent negative Beziehungen der trait-Angst zu Skalen der Selbstsicherheit (Laux et al. 1981). Da viele der maskulinen Items des BSRI sich auf diese Persönlichkeitseigenschaft beziehen (z.B.: „trete bestimmt auf“, „kann andere kritisieren, ohne mich unbehaglich zu fühlen“ und „sicher“) überrascht es nicht, dass hohe Maskulinität mit hoher Selbstsicherheit einhergeht (Bierhoff-Alfermann 1989). Die negative Korrelation von männlicher Rollenorientierung und Ängstlichkeit kann also über die beiden Zusammenhänge Ängstlichkeit – Selbstsicherheit (negativ) und Selbstsicherheit – Maskulinität (positiv) erklärt werden.

Der Einfluss der Selbstzuschreibung maskuliner Eigenschaften auf das Ausmaß der trait-Angst kann als äußerst günstig gewertet werden. Wie schon gesagt, wird hohe Ängstlichkeit von kognitiven Leistungsdefiziten in Prüfungssituationen begleitet – vor allem bei schwierigen Aufgaben (Glanzmann 1981; Heckhausen 2003). Eine solche Ausprägung der trait-Variable steht außerdem in enger Beziehung zu Neurotizismus, Depressivität, Gehemmtheit, Emotionaler Labilität und der Disposition zu somatischen Störungen (Laux et al. 1981). Senkt eine ausgeprägte männliche Geschlechtsrollenorientierung die individuelle Angstneigung – in der Literatur gibt es keinen Hinweis darauf, dass ein kausaler Zusammenhang von umgekehrter Richtung bestünde – verlieren gleichzeitig diese Gesundheit und Wohlbefinden beeinträchtigenden Faktoren an Gewicht. Hohe Maskuli-

nität ist also bezüglich der Ausprägung der globalen Ängstlichkeit und ihrer Konsequenzen vorteilhafter als geringe Maskulinität.

Eine andere Sichtweise findet sich bei Schulz et al. (2002), die nicht Ängstlichkeit, sondern die Tendenz zu sorgenvollen Gedanken untersuchten. Zwischen den Konzepten von trait-Angst und Besorgnisneigung bestehen große Übereinstimmungen und zum Teil sind die Items, über die beide Größen erfasst werden, sogar identisch. Es ist also zu erwarten, dass hohe Ängstlichkeit oftmals auch die Neigung mit sich bringt, auf Ereignisse in Vergangenheit und Zukunft mit Sorgen zu reagieren (siehe Korrelation trait-Angst  $\times$  Gedankliche Weiterbeschäftigung, Kapitel 3.7.5). Schulz et al. (2002) unterstellen der Besorgnisneigung einen protektiven Effekt, da sie vor allem Frauen – denn diese machen sich insgesamt mehr Sorgen als Männer – zu einem besseren Gesundheitsverhalten veranlasst und zu stärkerer Aufmerksamkeit und Rücksichtnahme gegenüber ihrem Körper und dessen Stressanfälligkeit. Besorgnis wird außerdem als dem männlichen Rollenklischee entgegengesetzt angesehen (Schulz et al. 2002). Das heißt, dass der von Schulz et al. beobachtete Geschlechtsunterschied dieser Größe ähnlich dem der Ängstlichkeit (siehe oben) wohl ebenfalls auf die abweichende Rollenorientierung von Männern und Frauen zurückgeht. Auch die trait-Skala des STAI korreliert negativ mit einem Maß der Krankheitsverleugnung (Laux et al. 1981): d.h. niedrige Ängstlichkeit wird begleitet von einem Ignorieren der eigenen Gebrechen und Verletzlichkeit. Zweifellos kann dies auch negative Folgen haben, da ärztliche Hilfe seltener oder später in Anspruch genommen wird und man vielleicht insgesamt zu risikoreichem, gefährlichen Verhalten neigt. In gewissen Bereichen ist eine ausgeprägtere Angsteigenschaft entsprechend der Besorgnisinterpretation von Schulz et al. (2002) darum auch förderlich. Es muss aber bezweifelt werden, ob bei allen ungünstigen Begleiterscheinungen hoher Ängstlichkeit (so z.B. auch ineffektive Stressverarbeitung, Kapitel 4.4.4, und Beziehungen zu Hormonparametern, Kapitel 4.6.4.1 und 4.6.5.2) dieser Vorteil großer Stresssensibilität noch so ausschlaggebend ist, dass eine stärkere Ausprägung der trait-Angst gegenüber einer geringeren als erstrebenswert anzusehen wäre und der Maskulinität also eine negative, da die Angst senkende Wirkung unterstellt werden müsste.

Die Befunde zum Zusammenhang von Ängstlichkeit und Maskulinität sprechen also vor allem für das Maskulinitätsmodell (Kapitel 4.1.2.3), nach dem die psychische Konstitution praktisch ausschließlich von der männlichen Rollenorientierung beeinflusst wird und das in günstiger Art und Weise.

Bisher ist davon ausgegangen worden, dass hohe Zustandsangst leistungsverschlechternd wirkt, da sie aufgabenirrelevante Reaktionstendenzen verstärkt (Kapitel 4.2.3). Allerdings ist ein gewisses Antriebsniveau auch eine notwendige Bedingung für die erfolgreiche Bewältigung einer Prüfung (Heckhausen 2003). Absolute Gelassenheit im Prüfungskontext ist nicht weit entfernt von Gleichgültigkeit gegenüber den eigenen Ergebnissen und entsprechend geringer Motivation. Vor diesem Hintergrund sollen die Ergebnisse zum Zusammenhang der weiblichen Geschlechtsrollenidentität und der state-Angst am Prüfungsmorgen betrachtet werden. Eine Varianzanalyse enthüllt den marginal signifikanten Einfluss der Zugehörigkeit zu den Hoch- und Niedrigfemininen auf den Belastungswert der state-Angst ( $p = .055$ ). Danach sind niedrigfeminine Frauen vor der Klausur weniger aufgeregt und besorgt als hochfeminine. Bei genauer Betrachtung der erzielten Werte muss allerdings eingeschränkt werden, dass allein die maskulin-typisierten Frauen deutlich ruhiger sind als ihre Geschlechtsgenossinnen mit anderer Rollenidentität und im intraindividuellen Vergleich beinahe ebenso wenig angstvoll wie unter neutralen Bedingungen. Da das Ergebnis der Prüfung nicht erhoben wurde, kann nur gemutmaßt werden, dass maskulin-typisierte Frauen auf Grund ihrer geringen Aktivierung schlechter abschneiden als z.B. androgyne, die sich bedingt durch ihre erhöhte emotionale Erregung stärker anstrengen und auf die Aufgabe konzentrieren als erstere. Gegenüber feminintypisierten und indifferenten Frauen bringen androgyne Probandinnen außerdem den Vorteil insgesamt geringerer Ängstlichkeit (siehe oben) und effektiverer Bewältigung (Kapitel 4.4.3) mit sich. Nach Easterbrook (1959, zitiert nach Glanzmann 1981) ist die Prüfungsangst Niedrigängstlicher von erhöhter emotionaler Erregung begleitet, die zu größerer Anstrengung und Aufgabenzuwendung führt als in neutralen Situationen. Dagegen sind bei Hochängstlichen die „worry“-Tendenzen der Prüfungsangst stark ausgeprägt und diese Sorgen um ein mögliches Versagen lenken von der zu bearbeitenden Aufgabe ab. Die state-Angst erfasst sowohl die kognitive (*worry*) als auch die emotionale Angstkomponente. So kann es dazu kommen, dass die eher niedrigängstlichen Androgynen zwar eine ähnlich hohe Zustandsangst aufweisen wie die ängstlicheren Femininen und Indifferenten, dass dies aber nur bei ersteren positive Konsequenzen hat. Das Resultat der Zustandsangst am Prüfungsmorgen könnte also einen Hinweis auf das Androgyniemodell (Kapitel 4.1.2.2) liefern, da den androgynen Studentinnen im Vergleich zu allen anderen Rollenidentitäten die günstigste Konstellation von trait- und state-Angst unterstellt werden kann.

#### 4.3.4 Ängstlichkeit und Kontroll-/Kompetenzüberzeugungen

Es gibt Ansätze, die Leistungsunterschiede von Hoch- und Niedrigängstlichen durch die divergierende Attribution von Erfolg und Misserfolg zu erklären (Glanzmann 1981). Danach führen niedrigängstliche Personen ihr Versagen auf mangelnde Anstrengung zurück, so dass sie bei weiteren Aufgaben mehr üben, sich stärker konzentrieren und ihre Leistung dadurch steigern. Menschen mit einer ausgeprägteren Angstneigung wenden sich dagegen von Aktivitäten ab, die dem Erreichen des Ziels dienen würden bzw. versuchen, Leistungssituationen insgesamt zu meiden, da sie ihr schlechtes Abschneiden mit einem Defizit an individueller Kompetenz begründen (Heckhausen 2003). Es ist also zu erwarten, dass die Ängstlichkeit vor allem in Beziehung zur FKK-Skala Selbstkonzept eigener Fähigkeiten steht und dass Niedrigängstliche hier höhere Werte erreichen als Hochängstliche. Genau dieses zeigt sich auch in den Daten der vorliegenden Untersuchung (Kapitel 3.6.4). Allerdings sind Probanden mit geringer Ausprägung der Eigenschaftsangst gegenüber Personen mit stärkerer Ängstlichkeit nicht nur durch ein höheres Fähigkeitskonzept gekennzeichnet, sondern auch durch ein größeres Ausmaß internaler Kontrollüberzeugungen und eine schwächere externale Ursachenzuschreibung. Berücksichtigt man allerdings, dass die vier Dimensionen des FKK auch untereinander in Beziehung stehen (Kapitel 3.5.1), und untersucht nun jeweils ihre direkten Korrelationen mit der trait-Angst, wenn der Einfluss der drei restlichen Primärskalen ausgeschlossen wird, stellt sich tatsächlich heraus, dass lediglich der Zusammenhang von Ängstlichkeit und Kompetenzüberzeugung erhalten bleibt. Alle anderen Korrelationskoeffizienten sinken dagegen in den Zufallsbereich.

Es ergeben sich also die erwarteten Differenzen zwischen hoch- und niedrigängstlichen Probanden. Ob die beiden Gruppen verschiedener Ängstlichkeit vermittelt durch den Einfluss des Fähigkeitskonzeptes auf Leistungsmotivation und -verhalten auch in den beobachteten Prüfungen unterschiedlich abschneiden, muss leider offen bleiben, da das Klausurergebnis selbst nicht berücksichtigt wurde. Allerdings ist es fraglich, ob die allgemeine Kompetenzüberzeugung in der spezifischen Prüfungssituation überhaupt positive Auswirkungen hat, da die FKK-Skala weder mit dem Gefühl, ausreichend vorbereitet zu sein, noch mit der Einschätzung der eigenen Leistung korreliert (nicht-parametrische Korrelationen; Spearman-Rho = .028 ( $p = .792$ ) bzw. Spearman-Rho = -.137 ( $p = .210$ )). Vermutlich haben die besonderen Merkmale der Situation (Art des Prüfungsstoffs, Vorbereitung, Schwierigkeit der Aufgaben, etc.) eine größere Bedeutung für die

konkrete Note als die überdauernden Persönlichkeitseigenschaften des Fähigkeitskonzeptes und der Ängstlichkeit (Kapitel 4.3.2).

Wenn auch der positiveren Kompetenzüberzeugung Niedrigängstlicher in der konkreten Situation der Prüfung vielleicht kein Nutzen zukommt, so lässt sich dennoch sagen, dass sie sicherlich insgesamt zur besseren psychischen Gesundheit dieser Personen beiträgt.

Interessant ist das Ergebnis der partiellen Korrelationsanalysen, nach dem zwischen der Externalität und der Zustandsangst am Prüfungsmorgen ein positiver Zusammenhang besteht, der unabhängig ist von Selbstwirksamkeit und allgemeiner Ängstlichkeit. Dieser Befund ist in Höhe und Richtung vergleichbar mit einem im FKK-Testhandbuch angegebenen Korrelationskoeffizienten von Externalität und Erregbarkeit (gemessen mit dem Freiburger Persönlichkeitsinventar;  $r = .240$ ,  $p < .01$ ,  $N = 258$ ; Krampen 1991). Die Tendenz der Versuchsteilnehmer/innen zu externalen Kontrollüberzeugungen wird also im Angesicht einer Belastung von höherer Nervosität und Aufregung begleitet und zwar unabhängig von der individuellen Angstdisposition. Neben der allgemeinen Ängstlichkeit können offensichtlich nicht nur situationsspezifische, variable Faktoren die aktuelle Intensität des Angstgefühls mitbestimmen, sondern auch andere habituelle Merkmale der Person. Dass diese zusätzlichen Beziehungen vielleicht nicht in allen Situationen wirksam werden – in den vorliegenden Daten besteht die Korrelation von Externalität und state-Angst nur unter Belastungsbedingungen – könnte als Hinweis dafür angesehen werden, dass eine Erklärung für die unterschiedlich hohen Interkorrelationen der STAI-Skalen an Kontroll- und Prüfungstag eventuell in dieser Richtung zu finden ist.

#### **4.4 Stressverarbeitung**

##### **4.4.1 Stressverarbeitung: Charakterisierung der Stichprobe**

Vor allem für die Frauen ergeben sich Unterschiede zur Standardisierungsstichprobe aus dem Testhandbuch (Janke et al. 1985). Dies konnte schon in einer anderen studentischen Untersuchungsgruppe festgestellt werden: bei den Studentinnen wurden Abweichungen in acht SVF-Subtests festgestellt, bei den Studenten nur in zweien (Hars 1997). In den Ergebnissen der vorliegenden Studie differieren die weiblichen Probandinnen in sieben Stressverarbeitungsstrategien von den Geschlechtsgenossinnen der Eichstichprobe (Kapitel 3.7.1), davon in vier Fällen in gleicher Art und Weise wie in der älteren Untersuchung. Die männlichen Versuchspersonen weisen dagegen nur in zwei Bewältigungs-

maßnahmen Unterschiede zur Eichstichprobe auf, von denen einer dem der männlichen Studenten bei Hars (1997) entspricht. Da an unserer Studie weit mehr Frauen als Männer teilgenommen haben, ist die Anzahl der Subtests, die jeweils von der Ausprägung der Standardisierungsstichprobe abweichen, zwischen den Geschlechtern nicht direkt vergleichbar. Möglicherweise unterscheiden sich die männlichen Teilnehmer zwar genauso stark wie die weiblichen von ihren repräsentativ ausgewählten Geschlechtsgenossen, aber eben nicht so extrem, als dass diese Kontraste bei dem geringen Stichprobenumfang signifikant geworden wären. An der anderen studentischen Datenerhebung beteiligten sich jedoch etwa gleich viele Männer wie Frauen ( $N = 54$  bzw.  $46$ ; Hars 1997), so dass diese Einschränkung in der Interpretation hier nicht gemacht werden muss. Die ähnlichen Ergebnisse der beiden Gruppen von Studierenden in der Zahl der differierenden Subtests lassen den folgenden Effekt relativ stabil erscheinen: Studentinnen und repräsentativ ausgewählte Frauen unterscheiden sich in ihrer Stressverarbeitung im Durchschnitt stärker voneinander als ähnlich zusammengesetzte Gruppen des männlichen Geschlechts. Die Differenzen zwischen Studierenden und repräsentativ ausgewähltem Kollektiv lassen sich nicht durch die Altersabhängigkeit des Einsatzes bestimmter Bewältigungsstrategien erklären, da die eigenen Werte nur mit der Teilgruppe der 20 bis 34 Jährigen verglichen wurden.

Die sozialen Rollen, die Individuen einnehmen, bestimmen, welchen Stressoren der/die Einzelne begegnet (Folkman & Lazarus 1980): Angestellte und Studierende sind trotz ihres gleichen Alters unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. Natürlich dreht sich bei letzteren vieles um ihre akademische Ausbildung: in unserer Untersuchung korreliert die subjektive Stressbelastung positiv mit der Arbeitsdauer des vorangegangenen Tages, und antizipierte Stressoren sind vor allem Prüfungen (Kapitel 3.2.2 und 4.3.2). Demgegenüber könnte ein Angestellter stark unter seinen Vorgesetzten leiden und damit ein Problem haben, für dessen Bewältigung ihm viele Zwänge auferlegt sind. Außerdem könnten auch im Privatleben andere Stresssituationen entstehen, wenn beispielsweise schon eigene Kinder zu versorgen sind; ein Umstand, der die wenigsten Studierenden betreffen dürfte. Da der Stressverarbeitungsfragebogen keine spezifische Situation vorgibt, sondern in der Instruktion absolut allgemein bleibt („wenn ich durch irgend etwas oder irgend jemanden beunruhigt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin“), ist es nicht auszuschließen, dass sich studentische und repräsentative Stichproben voneinander nicht darin unterscheiden, wie sie mit Belastungen umzugehen, sondern in der Art der Stressoren selbst.

Sollten auch bei einer Kontrolle der Stressursachen weiterhin Unterschiede im Copingverhalten auftreten, die sich durch Bildungsniveau oder Einkommen erklären lassen, liefern Pearlin und Schooler (1978) eine mögliche Interpretation. So könnte gerade ihre privilegierte Position Akademikern und Besserverdienenden einen leichteren Zugang zu effektiven Bewältigungsmaßnahmen ermöglichen.

#### **4.4.2 Stressverarbeitung: Geschlecht und Geschlechtsrolle**

In der vorliegenden Untersuchung treten in drei der Subtests signifikante Mittelwertsdifferenzen zwischen männlichen und weiblichen Probanden auf, sowie zusätzlich tendenziell in zwei weiteren (Kapitel 3.7.2). Es sind dies in absteigender Reihenfolge der zugehörigen Effektgrößen die Strategien „Soziales Unterstützungsbedürfnis“, „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“, „Gedankliche Weiterbeschäftigung“, „Aggression“ und „Fluchttendenz“. Besonders konsistent über verschiedene Stichproben scheinen die ersten beiden Geschlechtsunterschiede zu sein: sie finden sich auch in der Standardisierungsstichprobe des Testhandbuchs (zusätzlich zu „Ersatzbefriedigung“, „Resignation“ (marginal), „Aggression“ (marginal); Janke et al. 1985), sowie der studentischen Stichprobe (zusätzlich zu „Schuldabwehr“, „Ersatzbefriedigung“, „Reaktionskontrollversuche“ (marginal) und „Pharmakaeinnahme“ (marginal); Hars 1997). Für eine Kurzform des SVF wird ebenfalls über Kontraste zwischen Männern und Frauen in diesen beiden Subtests berichtet (Ising et al. 2001). Bevor auf die Geschlechtsunterschiede und ihre Ursachen eingegangen wird, ist festzuhalten, dass die Probandinnen und Probanden der Untersuchung sich in ihrer Stressverarbeitung offensichtlich nicht ähnlicher (oder unähnlicher) sind als repräsentativ ausgewählte Gruppen von Männern und Frauen.

Über den geschlechtstypischen Einsatz von Strategien der sozialen Unterstützung berichten auch andere Studien, die jeweils unterschiedliche Inventare zur Bestimmung des individuellen Copingstils einsetzten bzw. das Bewältigungsverhalten über Tagebucheintragen auch unter realen Bedingungen bestimmten (Belle 1991; Houtman 1990; Kunstmann 2001; Ptacek et al. 1992; Rosario et al. 1988; Thoits 1991; Ausnahme: Gadzella et al. 1991). Nach Taylor et al. (2000) handelt es sich um einen der robustesten Geschlechtsunterschiede im menschlichen Verhalten und den herausragendsten bezüglich des Bewältigungsverhaltens. Belle (1991) bringt die Befunde mit den unterschiedlichen Sozialbeziehungen von Männern und Frauen in Zusammenhang, denn das weibliche Affiliationsbedürfnis unter Stress ist nicht zufällig, sondern speziell auf andere Frauen gerichtet (Schachter 1959, zitiert nach Taylor et al. 2000). Männerfreundschaften richten

sich vor allem auf externale, meist in größeren Gruppen betriebene Aktivitäten (z.B. Sport), während Freundschaften zwischen Frauen oft dyadischen Charakter haben und auf dem Austausch von Gefühlen und persönlichen Erlebnissen beruhen, auch ohne dass etwas bestimmtes zusammen unternommen wird (Reisman 1990; Wright 1982; Wright 1998). Parker & de Vries (1993) nennen als ein Merkmal männlicher Interaktionen sogar das explizite Vermeiden von Emotionen (*avoidance of emotionality*). Eine Aussprache über belastende Ereignisse, in der zwangsläufig Gefühle enthüllt werden, ist darum oftmals selbst zwischen befreundeten Männern eher etwas Außergewöhnliches, das einiger Überwindung bedarf. Wenn sich Frauen ihren Freundinnen dagegen sowieso schon näher fühlen (Parker & de Vries 1993; Reisman 1990), ist ein zusätzliches Offenbaren in Zeiten von Stress nur eine Fortführung ihres generellen Interaktionsstils. Insofern wäre eher das Zurückhalten von Informationen über das eigene emotionale Befinden und aktuelle Belastungen ungewöhnlich, da es quasi die Basis weiblicher Freundschaften untergraben würde. Zusätzlich bedeutet die offensichtlich geringere Zahl enger männlicher Freundschaften (Reisman 1981), bzw. sogar deren gänzlichliches Fehlen bei älteren Männern (Dickens & Perlmann 1981), auch einen Mangel an Personen, die überhaupt Unterstützung liefern können. Dies alles führt dazu, dass Frauen eher als Männer bei Belastung das Bedürfnis nach sozialer Unterstützung haben, diese verstärkt suchen und auch erhalten, sowie stärker von dieser Bewältigungsstrategie profitieren (Belle 1987; Belle 1991; siehe auch Nohrden & Christiansen 2003).

Als Grund für die geschlechtstypischen Charakteristika männlicher und weiblicher sozialer Netzwerke wird die unterschiedliche Sozialisation von Jungen und Mädchen genannt. Erstere werden darin bestärkt, selbstsicher und unabhängig zu sein, sowie Gefühle zu unterdrücken, wogegen letztere vor allem zum Unterhalt enger Beziehungen ermutigt werden bzw. sogar dazu, sich über diese Freundschaften zu definieren (zitiert nach Belle 1991). Auch in unseren Daten zeigt sich, dass nicht das biologische Geschlecht für den unterschiedlichen Einsatz der sozialen Unterstützung von männlichen und weiblichen Probanden verantwortlich ist, sondern die kognitive Rollenorientierung der Femininität (Kapitel 3.7.3). Nur da die Studentinnen und Studenten auch zu einer differierenden Ausprägung in der Selbstzuschreibung femininer Eigenschaften neigen (Kapitel 3.4.1), findet sich im direkten Vergleich der Geschlechter auch ein Unterschied im SVF-Subtest. Bierhoff-Alfermann (1989) berichtet über zahlreiche Studien, nach denen feminine Eigenschaften ausschlaggebend sind für Qualitätsmerkmale interpersoneller Beziehungen (z.B. Intensität von Gesprächen, Gleichberechtigung in Diskussionsgruppen, Zufrieden-

heit mit der Interaktion). Danach fungiert hohe Femininität geradezu als Indikator für soziale Kontaktfähigkeit und bietet damit Schutz vor Einsamkeit und ihren negativen Konsequenzen. Andere Studien sprechen dagegen für die Einschränkung, dass soziale Unterstützung als Puffer gegen Stress nur dann nützlich sei, wenn eine Person auch hochmaskulin ist (Roos & Cohen 1987). Diese Differenzen können dadurch erklärt werden, dass Kontaktaufnahme in Belastungssituationen erstens eine emotionsorientierte Funktion (Beruhigung, siehe unten) haben kann oder zweitens durch Ratschläge oder konkrete Hilfestellung problemorientiert ist (siehe Abbildung 1.2, Kapitel 1.1.4.2.1). Möglicherweise hilft die Coping-Strategie bei der Beseitigung eines konkreten Problems deshalb nur hochinstrumentellen Individuen, weil diese gleichzeitig auch problemorientiert vorgehen.

Wie schon erwähnt zeigt die Analyse der eigenen Daten, dass die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Versuchspersonen im Bedürfnis nach sozialer Unterstützung nicht auf das biologische Geschlecht zurückzuführen sind, sondern auf die Geschlechtsrollendimension der Femininität. An dieser Stelle sei erwähnt, dass Taylor et al. (2000) die Suche nach Kontakt als die evolvierte weibliche Stressreaktion auffassen. Die Autoren nennen diese Strategie „*tend-and-befriend*“ und stellen sie dem männlichen „*fight-or-flight*“ gegenüber. Als ultimate Ursache dieser geschlechtstypischen Anpassungen nehmen sie das differentielle elterliche Investment unserer und der meisten höheren Spezies an. Flucht oder Gegenangriff stellen ein großes Risiko für das eigene Überleben und das des Nachwuchses dar bzw. sind auf Grund von Schwangerschaft oder abhängigen Kindern gar nicht möglich, so dass sich eine alternative Stressantwort herausbildete, die Weibchen bei vertrauten Individuen Schutz suchen lässt. Auf proximaler Ebene soll dieses Verhalten durch das Hormon Oxytozin vermittelt werden, das zum einen den Kern der Mutter-Kind-Bindung bildet, dessen geschlechtstypischer Konzentrationsanstieg unter Stress zum anderen aber auch dazu führt, dass Weibchen unter Belastungsbedingungen den beruhigenden sozialen Kontakt vor allem zu anderen Weibchen herstellen. Da aber in der vorliegenden Untersuchung nicht das biologische Geschlecht, sondern die Rollenorientierung das Bedürfnis nach Unterstützung beeinflusst, kann die „*tend-and-befriend*“-These nur dann angenommen werden, wenn Oxytozin auch die Ausbildung von Eigenschaften fördert, die typischerweise mit der weiblichen Rolle assoziiert sind. Für Merkmale der Fürsorglichkeit oder Zärtlichkeit scheint dies plausibel, da sie die Pflege des Nachwuchses betreffen. Dann wäre nicht die differentielle kognitive Geschlechtsrollenorientierung oder genauer gesagt die Femininität Ursache der Unter-

schiede im sozialen Unterstützungsbedürfnis von Männern und Frauen, sondern die verschiedene hormonelle Ausstattung der Geschlechter.

Die Strategie „Herunterspielen im Vergleich mit anderen“ bildet den Subtest, für den sich die zweitgrößte Abweichung zwischen den durchschnittlichen Werten männlicher und weiblicher Probanden ergibt. Da diese Bewältigungsmaßnahme auch zum Faktor „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ beiträgt, ergibt sich auch für diesen im Geschlechtsvergleich ein höherer Wert bei den Männern. Dieser liegt aber nur leicht über dem der Frauen. Neben ähnlichen Unterschieden zwischen männlichen und weiblichen Probanden in Erhebungen mit dem SVF (siehe oben), sprechen auch andere Untersuchungen für den stärkeren Einsatz kognitiver Coping-Strategien bei Männern (z.B. Astor-Dubin & Hammon 1984). Nach Lobel und Winch (1986) werden Männer gerade solche Abwehrmechanismen bevorzugen, die keine Gefühle offenbaren, sondern die den Konflikt intellektualisieren und rationalisieren, da Emotionalität ein Merkmal der weiblichen Rolle ist und deshalb vermieden wird. Strategien der kognitiven Bewältigung würden damit im männlichen Geschlecht durch die geschlechtstypische Sozialisation von Jungen und Mädchen gefördert. Ein Einfluss der maskulinen Rollenorientierung auf den SVF-Subtest ist tatsächlich gegeben, aber dieser hebt den Effekt des biologischen Geschlechts keineswegs auf. Dies gilt auch für die mit Aggressivität verbundenen Verhaltensweisen.

Es kann sicherlich ausgeschlossen werden, dass die beobachteten Differenzen auf direkte biologische Ursachen zurückzuführen sind. Eine solche Interpretation würde sich zwar im Fall aggressiver Verhaltensweisen anbieten, da diese oft mit dem endogenen Testosteronspiegel in Verbindung gebracht werden bzw. wurden (z.B. Ehrenkranz et al. 1977; siehe auch Kapitel 1.3.7). Allerdings findet sich hier gerade ein Geschlechtsunterschied von umgekehrter Richtung: Weibliche Versuchspersonen, deren Testosteronwert deutlich unter dem der Männer liegt, sind unter Belastung aggressiver als die männlichen. Rosario et al. (1988) schlagen die sogenannte *role-constraint-theory* vor, die geschlechtstypische Bewältigung besser erklären würde als die Sozialisationstheorie. Sie gehen davon aus, dass analog der oben genannten Interpretation der Differenzen zwischen Studenten und anderen Bevölkerungsgruppen (Kapitel 4.4.1) Frauen und Männer Stress nicht unterschiedlich verarbeiten, sondern schon verschiedenen Stressoren ausgesetzt sind, weil sie unterschiedliche soziale Rollen besetzen. Die Autoren konnten nachweisen, dass mit Ausnahme der sozialen Unterstützung die Geschlechtsunterschiede im Copingstil ver-

schwanden, wenn Frauen und Männer mit dem gleichen Stressor konfrontiert waren (z.B. spezifische Bereiche von Arbeitsstress bei männlichen und weiblichen Erziehern). Auch das Bewältigungsverhalten von Studentinnen und Studenten war nicht abhängig vom Geschlecht, sondern von der Art des Stressors: mit Belastungen in Familie, Arbeit, Studium und Partnerschaft wird unterschiedlich umgegangen – egal ob das betroffene Individuum Mann oder Frau ist (Rosario et al. 1988). Es kann auch in der vorliegenden Untersuchung nicht kontrolliert werden, dass alle Versuchspersonen ein ähnliches Set von Situationen im Kopf hatten, auf Grund derer sie die Items des SVF bewerteten. Dass bei einer Instruktion, die den Stressor explizit nennt, weiterhin ein unterschiedliches Antwortverhalten männlicher und weiblicher Probanden resultiert, ist also nicht zwingend zu erwarten. Leider finden sich in der Literatur keinerlei Untersuchungen, die sich mit Geschlechtsunterschieden im SVF befassen, falls spezifische Stressoren vorgegeben sind. Auch wenn sich die Geschlechtsunterschiede in den SVF-Subtests nicht in allen Fällen auf die kognitiven Rollendimensionen zurückführen lassen, bergen Maskulinität und Femininität doch mehr Varianzaufklärungspotential als das biologische Geschlecht (Vergleich der Effektgröße  $\eta^2$ , Kapitel 3.7.3). Dies entspricht der Sichtweise vieler Autoren, dass Unterschiede zwischen Männern und Frauen meist eher und besser durch die Geschlechtsrollenorientierung als durch die biologische Variable darstellbar sind (z.B. Krampen et al. 1990).

Bei den männlichen Probanden kommt sowohl hoher Femininität als auch hoher Maskulinität ein positiver Beitrag für den Stressverarbeitungsstil zu (Kapitel 3.7.3). Während erstere mit einem vermehrten Einsatz effektiver Bewältigungsformen einhergeht, unterdrückt letztere die negativen Strategien der emotionalen Betroffenheit und des Aufgebens. Dies führt dazu, dass im Vergleich der vier Typen der Geschlechtsrollenidentität die ungünstigste Art, mit Stress umzugehen, bei den indifferenten Männer gefunden wird: durch die gleichermaßen schwache Ausprägung maskuliner und femininer Eigenschaften zeigen sie häufig Negativ- und selten Positiv-Strategien. In allen drei anderen Gruppen werden dagegen erfolgversprechende Verarbeitungsstrategien häufiger eingesetzt als stressvermehrnde; dieser Effekt ist außerdem jeweils sehr stark ausgeprägt. Da die Bevorzugung eines resignativen Copingstils auch Zusammenhänge mit depressiven Tendenzen zeigt, findet dieses Ergebnis eine Entsprechung bei O'Heron und Orlofsky (1990). Danach zeichneten sich indifferente Männer durch die höchsten Werte in einem Depressionsfragebogen aus, während sich Androgyne und Geschlechtstypisierte in dieser

Variablen nicht voneinander unterschieden. Gleiches gilt in der vorliegenden Studie für die Ausprägung der Ängstlichkeit (Kapitel 4.3.3).

Die einzigen Frauen, die ein deutliches Überwiegen effektiver Maßnahmen der Bewältigung zeigen, sind die Androgynen. Dies ist erstaunlich, da nach den Korrelations- und Regressionsanalysen die Femininität im weiblichen Geschlecht insgesamt von deutlich geringerer Bedeutung ist als die Maskulinität. Demnach wäre zu erwarten gewesen, dass auch maskulin-typisierte Frauen eine ähnlich günstige Relation von Positiv- und Negativ-Strategien aufweisen wie die androgynen. Zwar setzen beide Gruppen tatsächlich genauso häufig bzw. im Vergleich zu den niedrigmaskulinen Frauen selten Strategien der emotionalen Betroffenheit und des Aufgebens ein, aber in den Positiv-Strategien und darunter vor allem im Faktor der kognitiven Bewältigung schneiden maskulin-typisierte Probandinnen deutlich schlechter ab als die androgynen. Offensichtlich bringt die hohe Maskulinität den geschlechtstypisierten Frauen gegenüber ihren niedrigmaskulinen Geschlechtsgenossinnen keinerlei Vorteile in der Ausbildung effektiver Bewältigungsstrategien, obwohl der männlichen Geschlechtsrollendimension in der weiblichen Stichprobe diesbezüglich insgesamt ein günstiger Einfluss zukommt. Eine solche Diskrepanz spiegelt sich auch in der schon eben angesprochenen Studie wieder: hier stand die Maskulinität – und nur diese – insgesamt in negativer Korrelation zu depressiven Tendenzen, und trotzdem schnitten maskulin-typisierte Frauen verglichen mit androgynen im entsprechenden Fragebogen schlechter ab (O’Heron & Orlofsky 1990). In der eigenen Stichprobe ist der Stressverarbeitungsstil feminin-typisierter und undifferenzierter Probandinnen gemessen am Einsatz positiver und negativer Formen der Bewältigung nicht wesentlich schlechter als der der maskulin-typisierten. Dies widerspricht eindeutig den Vermutungen von Brooks et al. (1990), die gerade femininen Frauen eingeschränktes Copingverhalten unterstellen.

Bierhoff-Alfermann (1983) berichtet über Studien (Heilbrun 1981, 1984), denen zufolge androgyne Frauen, nicht aber Männer stärker als geschlechtstypisierte oder undifferenzierte Personen des gleichen Geschlechts einen defensiv kognitiven Stil bevorzugen, d.h. eher dazu neigen, Informationen abzuwehren, die ihr Selbstwertgefühl bedrohen oder in anderer Weise bedrohlich wirken könnten. Dies entspricht den Verhältnissen der weiblichen Stichprobe, die sich für die vorliegende Studie ergeben. Dagegen fällt die Stressverarbeitung androgyner Männer in unserer Untersuchung nicht günstiger aus als die der geschlechtsrollentypisierten – ebenfalls eine Parallele zu den Untersuchungen von Heilbrun.

### 4.4.3 Stressverarbeitung und Ängstlichkeit

Es zeigen sich vielfältige Korrelationen der SVF-Subtests mit der globalen Ängstlichkeit einer Person. Im Testhandbuch des STAI (Laux et al. 1981) sind die entsprechenden Korrelationen für die Version des Stressverarbeitungsfragebogens von 1978 mit 16 Bewältigungsstrategien und eine Stichprobe von 120 Studentinnen aufgelistet. Diese liegen vielfach unter den in unserer Untersuchung erreichten Werten. Trotzdem lassen sich auch in unseren Daten sehr hohe Korrelationen, die für eine Gleichsetzung der Ängstlichkeit mit bestimmten Formen der Stressverarbeitung sprechen würden, nicht nachweisen. Die Annahme der SVF-Konstruktion, Bewältigungsmaßnahmen besäßen gegenüber anderen Persönlichkeitsmerkmalen eine gewisse Eigenständigkeit (Kapitel 1.1.4.2.2), ist dadurch erfüllt.

Im Folgenden sei kurz auf die Beziehungen mit den höchsten Korrelationskoeffizienten eingegangen. Die Strategie „Herunterspielen durch Vergleich mit anderen“ kann als Form des Reappraisals gewertet werden (Kapitel 1.1.4.1.2). Das Ereignis wird neu bewertet und als weniger bedrohlich eingestuft. Diese Bewältigung ist natürlich für Hochängstliche, die ja gerade dazu neigen, mehr Situationen als Bedrohung wahrzunehmen (Laux et al. 1981), eher untypisch und korreliert dementsprechend negativ mit der Angsteigenschaft. Charakteristisch für Hochängstliche ist dagegen, dass sie sich in Reaktion auf belastende Ereignisse länger und intensiver Sorgen machen als Niedrigängstliche (Sarason 1975). Verdeutlicht wird diese Tendenz durch den positiven Zusammenhang von Ängstlichkeit und „Gedanklicher Weiterbeschäftigung“. Eine Beziehung von gleicher Richtung findet sich auch zur Resignation und gibt Hinweise auf die Beziehung von Angstdisposition und depressiven Tendenzen einerseits, sowie Depression und resignativem Coping andererseits (Laux et al. 1981). Es ist schon erwähnt worden, dass der Attributionsstil hochängstlicher Personen dazu führen kann, dass sie Leistungssituationen, in denen ihr Selbstwertgefühl auf der Probe steht, aus dem Weg gehen (Heckhausen 2003; Kapitel 4.3.4). Auf diese Weise lässt sich die positive Korrelation der Eigenschaftsangst mit der Strategie „Fluchttendenz“ erklären.

Sowohl bei den weiblichen als auch bei den männlichen Versuchspersonen setzen Hochängstliche Strategien der „Emotionalen Betroffenheit und des Aufgebens“ mit größerer Wahrscheinlichkeit ein als Niedrigängstliche (Kapitel 3.7.5.1). Dieser Unterschied besteht durch den direkten Einfluss der trait-Angst und ist nicht etwa auf die Maskulinität zurückzuführen. Dieses Ergebnis ist wichtig, da Hoch- und Niedrigängstliche auch im

Grad der Maskulinität differieren (Kapitel 3.6.3) und diese BSRI-Dimension außerdem ebenfalls in Zusammenhang mit dem Negativ-Bereich des SVF steht (Kapitel 3.7.3).

Ausgeprägte Ängstlichkeit geht also mit einem Bewältigungsverhalten einher, das mit Strategien wie Selbstbeschuldigung, Selbstmitleid, Resignation und gedanklicher Weiterbeschäftigung vor allem durch selbstzentrierte Gedankeninhalte gekennzeichnet ist. Auch in Untersuchungen der Prüfungsangstforschung erwiesen sich die „*self-preoccupation*“ genannten Tendenzen als die bevorzugten Strategien der Hochängstlichen (Houston 1977, 1981; zitiert nach Glanzmann 1981). Diese Reaktionen lenken in Leistungssituationen von der Bewältigung der eigentlichen Aufgabe ab (kognitive Interferenz, Kapitel 4.3.2) und können die vielfach gefundenen Defizite Hochängstlicher erklären. Möglicherweise wird der oft zu beobachtende stärkere Anstieg der Zustandsangst als ein Charakteristikum extremer Ängstlichkeit auch über den Einsatz dieser Stressvermehrungsmaßnahmen vermittelt. Allerdings ist es nach unseren Resultaten falsch zu dem Schluss zu kommen, eine starke Angstdisposition würde von einem allgemeinen Mangel an effektiven Verarbeitungsmaßnahmen begleitet („*lack-of-strategy*“, Sarason 1975, zitiert nach Glanzmann 1981). So nutzen bei den männlichen Probanden Hochängstliche positive Coping-Strategien insgesamt nicht seltener als Niedrigängstliche und auch bei den Frauen sind die Differenzen der beiden Gruppen in den Positiv-Strategien kleiner als in den Negativ-Strategien (Vergleich der Effektgrößen  $d = 0,75$  und  $d = 1,11$ ). Die günstige Konstellation, dass bei niedrigängstlichen Männern und Frauen der Einsatz effektiver Bewältigungsmaßnahmen den der ineffektiven überwiegt, geht also vor allem auf die geringe Neigung dieser Personen zurück, stressvermehrende Verhaltensweisen zu zeigen. Hochängstliche reagieren besonders sensibel auf Situationen, die die Möglichkeit des Versagens bergen (Heckhausen 2003; Laux et al. 1981). Ein Hinweis darauf findet sich auch in unseren Ergebnissen, die zeigen, dass Probanden mit ausgeprägter Angstdisposition vor der Prüfung um so aufgeregter und nervöser sind, je höher sie die Bedeutung der eigenen Leistung für das Selbstwertgefühl einschätzen. Niedrigängstliche lassen sich dagegen von dieser Bewertung, auch wenn sie insgesamt nicht anders ausfällt als bei den Hochängstlichen, nicht beeinflussen (Kapitel 3.6.2). Stellt eine Situation dagegen keinerlei Bedrohung des Selbstwerts dar, sollte die differentielle Wirkung dieser Information auch nicht zum Tragen kommen. So sind Hochängstliche vor einem chirurgischen Eingriff nicht aufgeregter als Niedrigängstliche (Auerbach 1973). Eine mögliche Interpretation dafür mag in dem Ergebnis liegen, dass auch Personen mit stark ausgeprägter Eigenschaftsangst effektive Formen der Stressverarbeitung zur Verfügung stehen, diese

nur oft in der Bevorzugung ungünstigerer Verhaltenstendenzen untergehen. Kommen die selbstbezogenen Stressvermehrungsmaßnahmen in Situationen, die keine Gefahr für ein persönliches Scheitern bergen, nicht zum Einsatz, fällt der Anstieg der Zustandsangst bei Hoch- und Niedrigängstlichen möglicherweise wegen der nun ähnlichen Bewältigungsmaßnahmen auch gleich aus. Zumindest kann man dieses für die hochängstlichen Männer annehmen.

Frauen mit ausgeprägter Ängstlichkeit scheinen dagegen offensichtlich in zweierlei Hinsicht benachteiligt zu sein: sie zeigen parallel zum Unterschied zwischen hoch- und niedrigängstlichen Männern häufiger Negativ-Strategien, gleichzeitig aber auch seltener effektive Formen der Bewältigung als ihre niedrigängstlichen Geschlechtsgenossinnen.

Die Männer der Stichprobe setzen Strategien der kognitiven Bewältigung häufiger ein als die Frauen (Kapitel 3.7.2). Vergleicht man dies mit dem Copingstil der Gruppen mit hoher und geringer Angstdisposition, so fällt auf, dass der mittlere Wert dieses SVF-Faktors, den die niedrigängstlichen Frauen erreichen, nicht von dem der männlichen Probanden abweicht. Der Geschlechtsunterschied in den kognitiven Formen der Stressverarbeitung entsteht also allein durch das abweichende Verhalten weiblicher, hochängstlicher Personen: diese setzen kognitive Maßnahmen seltener ein als alle anderen Probanden und auch im Vergleich der einzelnen SVF-Faktoren entspricht diese Art des Coping eindeutig am wenigsten ihrer Reaktion auf Belastungen (jeweils t-Test für gepaarte Stichproben; Kognitive Bewältigung < Emotionale Betroffenheit:  $t\text{-Wert} = 3,871$ ,  $p = .001$ ; Kognitive Bewältigung < Aktive Stressbewältigung:  $t\text{-Wert} = 11,387$ ,  $p < .001$ ; Kognitive Bewältigung < Ablenkung:  $t\text{-Wert} = 3,327$ ,  $p = .002$ ). Diese ungünstige Relation zwischen den Faktoren der Verarbeitung findet sich dagegen weder bei männlichen bzw. weiblichen Niedrigängstlichen, noch bei den hochängstlichen Männern. Es könnte sein, dass bei den Frauen neben der Ängstlichkeit noch ein weiterer Faktor dazukommt, der die Effektivität ihrer Bewältigung zusätzlich einschränkt. Dabei handelt es sich aber nicht um die Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen, denn die Ausprägung der FKK-Skalen unterscheidet sich nicht in den Gruppen hochängstlicher Männer und Frauen (Kapitel 3.6.4). Auf Basis der erhobenen psychischen Variablen ist also nur der Schluss möglich, dass eine extreme Angstneigung im weiblichen Geschlecht tatsächlich größere negative Konsequenzen hat als im männlichen, insbesondere für den Einsatz kognitiver Bewältigungsstrategien.

Es fällt auf, dass die Ausprägung der Stressverarbeitungsstrategien in engerem Zusammenhang zur globalen Ängstlichkeit als zum Ausmaß der Zustandsangst steht. Eine günstige Art, mit Stress umzugehen, führt also nicht direkt dazu, dass man vor einer Prüfung weniger aufgeregt und angespannt ist. Da ein Großteil des Copings antizipatorischen Charakter hat, d.h. bereits im Vorfeld der Bedrohung eingesetzt wird (Kapitel 1.1.4.1.1), überrascht dieses Ergebnis. Die stressmindernde oder im Falle der Negativ-Strategien stressvermehrnde Wirkung bestimmter Bewältigungsformen sollte sich ebenfalls schon entfalten, bevor die Prüfung beginnt, und zu geringerer Nervosität beitragen. Dies lässt sich in den eigenen Daten jedoch nicht beobachten.

Eine Erklärung für die unerwarteten Ergebnisse könnte zum einen darin liegen, dass das Antwortverhalten im Stressverarbeitungsfragebogen so weit von dem tatsächlichen Verhalten in spezifischen Situationen abweicht, dass auch eine Beziehung der SVF-Werte zur aktuellen Angstemotion nicht mehr gegeben ist. Die allgemeine Bevorzugung bestimmter Strategien bedeutet nicht zwangsläufig, dass diese auch bei der Konfrontation mit einer Prüfung eher eingesetzt werden als andere. So konnten Folkman & Lazarus (1985) demonstrieren, dass die meisten Studierenden trotz unterschiedlicher Persönlichkeitsstrukturen in der Examenszeit ähnliche Bewältigungsstrategien einsetzten. Wie schon erwähnt lässt auch die Vorhersagequalität des SVF trotz der Annahme, die individuelle Stressverarbeitung sei durch Situationskonstanz gekennzeichnet, zu wünschen übrig (Kapitel 1.1.4.2.2). Allerdings konnte eine Untersuchung in einem mehrwöchigen Tagebuchverfahren zumindest für einige Strategien hohe Korrelationen zwischen ihrem tatsächlichen Einsatz und der mit dem SVF gemessenen Ausprägung nachweisen (Trempe et al. 2002). Die Beziehungen zwischen Fragebogen und Realität sind also keineswegs völlig zufällig.

Zum anderen ist hier noch einmal auf die unterschiedliche Bedeutung der Prüfungsangst zurückzukommen, die erstens aufgabenrelevante Reaktionen wie Konzentration und Anstrengung (*emotionality*-Komponente) und zweitens die Aufgabenbewältigung störende Kognitionen fördern kann, wie Sorgen über einen möglichen Selbstwertverlust oder sogar Bestrebungen, der Leistungssituation ganz auszuweichen (*worry*-Komponente; Heckhausen 2003; Glanzmann 1981; Kapitel 4.3.2). Beide Bereiche werden in der Konzeption des STAI nicht unterschieden. Es ist also nicht auszuschließen, dass zwar das Gesamtmaß an Erregung vor der Prüfung (state-Angst) keinerlei Zusammenhang mit dem individuellen Stressverarbeitungsstil zeigt, wohl aber das aktuelle Ausmaß der negativ wirksamen Besorgnistendenzen. Das heißt, dass z.B. der Einsatz von Strategien der

kognitiven Bewältigung zwar nicht dazu führt, dass eine Person eindeutig weniger nervös und angespannt ist, sondern ihr nur dabei hilft, die Intensität der Zustandsangst positiv zu nutzen.

Außerdem ist wiederum zu bedenken, dass die state-Version des STAI während der Probenentnahme ausgefüllt werden sollte und nicht direkt vor der Klausur. Damit ist nicht sicher, ob die Art der bevorzugten Stressverarbeitung nicht noch stärkere Vor- bzw. Nachteile bezüglich der momentanen Angstemotion bringt, je näher die Belastung rückt. Oftmals vergingen noch ein paar Stunden zwischen Speichelerbringung und Klausur, eine Zeitspanne, in der auch antizipatorische Bewältigung stattgefunden haben sollte. Des Weiteren kann sich die unterschiedliche Stressverarbeitung auch noch nach Ende der Belastung positiv oder negativ auswirken, indem die eingesetzten Strategien entweder dabei helfen, die emotionale Reaktion rasch zu beenden, um sich auf neue Aufgaben zu konzentrieren, oder sogenanntes „*ruminating*“ (englisch: wiederkäuen) im Gegenteil dazu führt, dass Beeinträchtigungen der Stimmungslage und der Leistungsfähigkeit länger bestehen bleiben (Spies & Herbst 1997). Für die Untersuchung des Zusammenhangs von aktueller Zustandsangst und Copingstil wäre also auch die Erholungsphase zu betrachten.

#### **4.4.4 Stressverarbeitung und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen**

Die subjektive Kontrollwahrnehmung ist eine wichtige Einflussgröße im Prozess der Stressentstehung und der Bewältigung (Fleming et al. 1984). Nach Folkman (1984) muss der Begriff Kontrolle dabei unter zwei Aspekten betrachtet werden: zum einen als die situationsunabhängige, zeitlich relativ stabile Ansicht über das Ausmaß, mit dem Verstärkungen und Ereignisse kontingent zum individuellen Verhalten, zu Fähigkeiten und Eigenschaften wahrgenommen werden, zum anderen als Bewertung über die Kontrollmöglichkeiten in einer spezifischen Situation. Generalisierte Kontrollüberzeugungen sind danach vor allem an der primären Evaluation einer Situation beteiligt (*primary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1.1). Internal und external orientierte Personen (Dichotomisierung des *locus of control*; Rotter 1966) können sich darin unterscheiden, ob sie eine Situation als Bedrohung oder Herausforderung interpretieren, da sie in ihrer Auffassung über die allgemeine Beeinflussbarkeit von Ereignissen und damit über die Relation von Anforderung und Kapazität differieren (Fleming et al. 1984). Die Einschätzung der aktuellen Kontrollmöglichkeiten an Hand von Situationsmerkmalen bestimmt dagegen den tatsächlichen Einsatz bestimmter Copingstrategien (*secondary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1.2). Problemorientierte Strategien werden vermehrt eingesetzt, wenn Situationen als veränderbar

wahrgenommen werden, dagegen nehmen emotionsorientierte Bewältigungsmaßnahmen zu, wenn keine Möglichkeiten gesehen werden, Kontrolle auszuüben (Folkman & Lazarus 1980). Schon Rotters soziale Lerntheorie (1966) nahm an, dass die Bedeutung generalisierter Kontrollüberzeugungen im Stressgeschehen umso mehr wächst, je weniger zahlreich und klar die Anhaltspunkte sind, die eine Situation über ihre Kontrollierbarkeit bietet, und je stärker sie durch Mehrdeutigkeit (*ambiguity*) charakterisiert ist. Dies gilt nicht nur für die Persönlichkeitsmerkmale von allgemeiner Internalität und Externalität, sondern auch für andere individuelle Eigenschaften. So demonstrierte Archer (1979) in einem Experiment mit Elektroschocks, dass die Ängstlichkeit einer Person ihre Einschätzung über die aktuelle Kontrollierbarkeit einer Situation nur dann beeinflusste, wenn die Situation mehrdeutig strukturiert war. Frankenhaeuser (1980) geht noch weiter. Sie liest aus Ergebnissen eigener Studien ab, dass die individuelle Stressantwort – sowohl hormonell (Cortisol) als auch emotional – allgemein in nichtkontrollierbaren Situationen in Beziehung zu den Kontrollüberzeugungen einer Person steht.

Es kann also erwartet werden, dass Verbindungen zwischen den generalisierten Controllerwartungen und dem allgemeinen Copingstil einer Person bestehen, auch wenn die in einer einzelnen Situation gezeigten Bewältigungsmaßnahmen sich nicht ohne Berücksichtigung der aktuellen subjektiven Kontrollierbarkeit vorhersagen lassen.

Parallel zu den Ergebnissen der Ängstlichkeit (Kapitel 4.4.4) eignen sich Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen in der vorliegenden Untersuchung in beiden Geschlechtern eher zu Vorhersagen über die Wahrscheinlichkeit, mit der negative Formen der Stressbewältigung eingesetzt werden, als über die Ausbildung positiver Verarbeitungsmaßnahmen. Außerdem fällt eine geschlechtstypische Bedeutung internaler und externaler Größen auf (Kapitel 3.7.4).

Niedrige Werte in der aus Selbstkonzept eigener Fähigkeiten und Internalität zusammengesetzten Selbstwirksamkeit bedeuten ein geringes Selbstbewusstsein, Unsicherheit in Handlungsplanung und –realisation, Ratlosigkeit in neuen und mehrdeutigen Situationen, sowie Lageorientierung und Passivität (Krampen 1991). Dass sich diese Charakterisierung unter Belastung in einem eher ungünstigen Verhalten äußert, d.h. in einer Bevorzugung stressvermehrender Maßnahmen und einem Defizit effektiver Bewältigungsformen, ist plausibel. Stresssituationen sind durch ihre schlechte Vorhersagbarkeit gekennzeichnet (Anpassungsunsicherheit, Kapitel 1.1.4.1.1). Das heißt, dass vor allem Flexibilität, Ideenreichtum und Selbstsicherheit gefordert sind. Fehlen diese individuellen Qualitäten bei einer geringen Ausprägung von Kompetenzkonzept und Internalität, ist es nicht ver-

wunderlich, dass eine Person insgesamt wenig Möglichkeiten sieht oder besitzt, dem Stressor aktional (aktives Coping) oder intrapsychisch (kognitives Coping) direkt zu begegnen, und sie eher zu Selbstbemitleidung und Resignation neigt oder versucht, sich der Bewältigung des Problems ganz zu entziehen.

Hohe Externalität äußert sich in Gefühlen der Abhängigkeit, in Hilflosigkeit und geringer Rationalität und korreliert außerdem positiv mit Indikatoren von Depressivität (Krampen 1991). Diese Bedeutung der FKK-Sekundärskala impliziert geradezu eine Präferenz für Bewältigungsverhalten in Form von Resignation, gedanklicher Weiterbeschäftigung und Selbstbemitleidung, sowie insgesamt für Negativ-Strategien.

Allerdings gilt in der Stichprobe nicht allgemein, dass Strategien der emotionalen Betroffenheit und des Aufgebens in negativem Zusammenhang mit der Selbstwirksamkeit und in positivem mit der Externalität stehen, sowie effektive Stressverarbeitung (aktiv und kognitiv) umgekehrt positiv mit der internalen und negativ mit der externalen Sekundärskala korreliert. Im weiblichen Geschlecht erweist sich nur die Selbstwirksamkeit als Prädiktor von Negativ- und Positivstrategien, im männlichen kommt dagegen der Externalität ein größerer Einfluss zu, der jedoch lediglich im negativen Bereich der Stressverarbeitung signifikant ist.

Leider lassen sich direkte Vergleiche zu anderen Untersuchungen schlecht ziehen, da diese die Kontrollüberzeugungen meist über die bipolare Internal-External-Skala von Rotter (1966) erhoben. Roos und Cohen (1987) schreiben, „*that an internal locus of control saves as a life stress buffer*“ (S. 576). In einem mehrdimensionalen Konzept ist aber hohe Internalität nicht mehr gleichbedeutend mit niedriger Externalität und so ist nicht klar, welche der beiden Größen den Ausschlag gibt oder ob gleichzeitig Internalität hoch und Externalität gering ausgeprägt sein müssen, um Gesundheit und Wohlbefinden nützlich zu sein.

Anderson (1977) untersuchte in einem Zeitraum von über zwei Jahren die Reaktionen von Kleinunternehmern auf die durch einen Hurrikan verursachten Zerstörungen ihrer Existenzen. Dabei setzten als external eingeordnete Personen (I-E-Skala, Rotter 1966) weniger problem- und mehr emotionsorientierte Bewältigung ein als Internale. Dies stimmt zum einen mit den Ergebnissen von Folkman und Lazarus (1980) zur Abhängigkeit des Bewältigungsverhaltens von der situationsspezifischen Kontrollierbarkeit überein (unkontrollierbar – emotionsorientiert, kontrollierbar – problemorientiert; siehe oben) und weist auf die Gültigkeit der Annahme von Frankenhaeuser (1980) hin, dass generalisierte Kontrollüberzeugungen unter nichtkontrollierbaren Bedingungen (Hurrikan als

Naturkatastrophe) von Bedeutung sind. Zum anderen enthalten die emotionalen Copingstrategien mit Feindseligkeit (*hostility*), Aggression (*aggression*) und der Tendenz, sich zurückzuziehen (*withdrawal*), aber auch mehrheitlich eher negativ zu bewertende Reaktionen. Anderson fand, dass der Einsatz dieser defensiven Copingstrategien positiv mit der Stresswahrnehmung korreliert. Wie im Falle der Negativ-Strategien des SVF handelt es sich also um Stressvermehrungsmaßnahmen (Kapitel 2.2.4). Es zeigte sich, dass emotionsorientierte Bewältigungsformen in engerer Beziehung zur Kontrollüberzeugung stehen als die problemorientierten Verhaltensweisen. Vielleicht besteht hierin eine Verbindung zu den Ergebnissen der eigenen Studie, die besagen, dass die FKK-Skalen und bei den Männern eben die Externalität höher mit den Negativ-Strategien korreliert als mit den positiven.

Toves et al. (1981) sehen in ihren Ergebnissen Anzeichen dafür, dass internale Kontrollüberzeugungen die Stressbewältigung nur im männlichen Geschlecht fördern. Die eigenen Resultate widersprechen dieser Interpretation deutlich. Leider gibt es aber insgesamt nur wenig Studien, die die Auswirkung von externaler und internaler Kontrollüberzeugung auf die Stressreaktionen im direkten Vergleich der Geschlechter untersuchten. Es muss deshalb offen bleiben, welche Bedeutung dem Unterschied zuzumessen ist, dass bei den Probandinnen der Selbstwirksamkeit ein signifikanter Einfluss auf die Stressverarbeitung zukommt und bei den Probanden der Externalität. Allerdings lässt sich daraus ableiten, dass eine geringe Selbstwirksamkeit bei Frauen fatalere Konsequenzen hat als eine hohe Externalität bei Männern, denn bei ersteren wird sowohl der Einsatz von Negativ-Strategien gefördert als auch der von Positiv-Strategien gehemmt. Im männlichen Teil der Stichprobe ist ausgeprägte Externalität zwar mit ungünstigen Formen der Bewältigung verbunden, aber effektive Strategien werden genauso häufig eingesetzt wie bei niedriger Externalität.

Bringt man dieses Ergebnis in Zusammenhang mit dem Resultat, dass weibliche Versuchspersonen über ein weniger positives Selbstkonzept eigener Fähigkeiten verfügen (Kapitel 3.5.1), sind Frauen offensichtlich noch mehrfach benachteiligt. Sie zeigen erstens eine schwächere internale Kontrollorientierung als Männer und dies hat zweitens stärkere und damit ungünstigere Auswirkungen auf ihre Stressverarbeitung als im männlichen Geschlecht.

#### **4.5 Beurteilung der Ergebnisse zur Geschlechtsrollenidentität**

In den eigenen Daten finden sich eindeutig keine Hinweise für eine Gültigkeit des Kongruenzmodells der Geschlechtsrollenidentität. In keiner der erhobenen psychologischen Variablen lässt sich bezogen auf die jeweilige Geschlechtsgruppe ein Vorteil maskulin-typisierter Männer und feminin-typisierter Frauen ausmachen. Ob die Ergebnisse eher den Erwartungen des Maskulinitäts- oder denen des Androgynie-Modells entsprechen, variiert je nach untersuchter Variable und Geschlecht.

Für die Probandinnen erweist sich bezogen auf Ängstlichkeit (Kapitel 4.3.3) und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen (Kapitel 4.2.2) eindeutig die Maskulinität als einzige entscheidende Größe. Sie geht bei androgynen und maskulin-typisierten Frauen gleichermaßen mit einer günstigen Ausprägung dieser Variablen einher. Wertet man die Intensität der Zustandsangst am Prüfungsmorgen zumindest bei den wenig-ängstlichen Androgynen als teilweise positiv nutzbare Aktivierungsenergie, wäre ein Vorteil dieser Personengruppe gegenüber den Maskulinen auszumachen (Kapitel 4.3.3).

Das Ergebnis des Stressverarbeitungsfragebogens spricht dagegen eindeutig für die größere Bewältigungskompetenz androgyner Frauen. Studentinnen mit diesem Geschlechtsrollenselbstbild setzen als einzige Gruppe deutlich mehr Positiv- als Negativ-Strategien ein. Rechnet man zu den effektiven Verhaltensweisen auch noch die soziale Unterstützung – und deren stresspuffernde Wirkung ist offensichtlich zumindest bei Hochmaskulinen gegeben (Roos & Cohen 1987) – sollte der Unterschied zu den maskulinen Frauen noch deutlicher ausfallen, denn diese neigen entsprechend der Korrelation von Femininität und SVF-Subtest (Kapitel 4.4.2) weniger dazu, in Belastungssituationen den Kontakt mit anderen zu suchen. Besonders auffällig ist die Differenz zwischen androgynen und maskulinen Probandinnen in den Strategien der Kognitiven Bewältigung durch Bewertungsänderung, deren Einsatz als durchgängig günstig gewertet werden kann (Kaluza & Vögele 1998; Kapitel 4.6.4.1). Wenn dieses Verhalten offensichtlich eher männliches Coping charakterisiert (Vergleich Geschlechtsunterschied, Kapitel 4.4.2), bedingt dennoch nicht eine maskuline Rollenorientierung allein, dass einer Person diese Bewältigungsform zur Verfügung steht. Erstaunlich ist auch, dass maskulin-typisierte Frauen in ihrem Bewältigungsverhalten nicht eindeutig besser abschneiden als feminin-typisierte und indifferente Frauen, wenn man als Maß für die Effektivität die Beziehung von Negativ- zu Positiv-Strategien zu Grunde legt. Immerhin zeichnen sich maskuline Frauen wie oben erwähnt gegenüber diesen beiden Personengruppen durch geringere Ängstlichkeit

und günstigere Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen aus. Dies resultiert jedoch eben nicht in einem erfolgversprechenderen Copingstil.

Dieser Befund ist allerdings mit Vorsicht zu interpretieren, da plausibel begründet werden kann, dass Studentinnen sich durch die Anforderungen einer akademischen Ausbildung gerade in der Ausprägung instrumenteller Eigenschaften von Vergleichsgruppen ihres Geschlechts abheben (Kapitel 4.1.1). In unserer Stichprobe auf Grund der eigenen Mediane als feminin und indifferent klassifizierte Probandinnen könnten deshalb immer noch maskuliner sein und deswegen besser mit Stress umgehen als viele andere Frauen. Möglich wäre, dass Erhebungen an größeren Personengruppen, die hinsichtlich Bildungsgrad, Beruf und Schichtzugehörigkeit ein wesentlich größeres Spektrum abdecken als das vorliegende Untersuchungskollektiv, insgesamt nur für einen Vorteil ausgeprägter Maskulinität in der Stressverarbeitung sprechen und sich erst bei der Betrachtung bestimmter Frauengruppen zusätzlich Differenzierungen innerhalb der Hochmaskulinen ergeben. Natürlich dürfen die für das Androynie-Modell sprechenden Ergebnisse der Untersuchung deswegen nicht überbewertet werden. Vielleicht sollte man sich stärker darauf konzentrieren, die genauen Bedingungen zu identifizieren, unter denen generell hohe Maskulinität bzw. nur ein androgynes Selbstbild von Nutzen sind.

Auch im männlichen Teil der Stichprobe sind die Ergebnisse nicht eindeutig einem der vorgestellten Modelle zuzuordnen. Insgesamt fällt aber auf, dass der Femininität im männlichen Geschlecht offensichtlich eine größere Bedeutung für die Ausprägung der untersuchten kognitiven Variablen zukommt als im weiblichen Geschlecht. Im Falle der Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen kann man der Femininität einen tendenziell positiven Beitrag unterstellen, da sie möglicherweise die mit hoher Maskulinität einhergehenden Kontrollillusionen und Selbstüberschätzungen abmildert (Kapitel 4.2.2).

Besonders auffällig sind die sowohl in der Ängstlichkeit als auch in der Stressverarbeitung zu beobachtenden klaren Nachteile indifferenter Männer gegenüber den Personengruppen mit anderem Geschlechtsrollenselbstbild. Dieses Resultat lässt sich im Bereich der Angstdisposition vielleicht noch durch die Maskulinitätskomponente erklären, denn diese ist bei den undifferenzierten Probanden eventuell noch schwächer ausgeprägt als bei den feminin-typisierten. Die äußerst geringe Individuenzahl erlaubt hier allerdings keine genaueren Aussagen.

Bezüglich der Stressverarbeitung zeigt sich, dass auch die geringe Zuschreibung femini-ner Eigenschaften, in der sich indifferente von femininen Männern unterscheiden, direkte negative Konsequenzen haben kann. Für die Stressverarbeitung zahlt sich hohe Feminini-

tät offensichtlich unabhängig von der männlichen Geschlechtsrollendimension aus, denn die Maskulinität allein korreliert zwar mit einem geringen Einsatz von Stressvermehrungsmaßnahmen, aber nicht mit dem Einsatz effektiver Verhaltensweisen. Männer, die in beiden BSRI-Skalen nur geringe Werte erreichen, weisen auf Grund dieser Zusammenhänge in ihrem Copingstil deutliche Defizite auf. Erstaunlicher Weise ergeben sich für das andere Extrem, also die Androgynen, keinerlei Vorteile gegenüber feminin- oder maskulin-typisierten Probanden. Eigentlich sollten sich bei dieser Personengruppen die positiven Effekte von Maskulinität (selten Negativ-Strategien) und Femininität (häufig Positiv-Strategien) addieren. Warum dies nicht so ist, muss leider offen bleiben.

Gerade bei der geringen Teilnahmebereitschaft von Männern verringert die nochmalige Aufteilung in die vier Identitätsgruppen die Aussagekraft des Datenmaterials erheblich. Da die Studie von O'Heron und Orlofsky (1990) für die im negativen Sinne außergewöhnliche Position indifferenter Männer (aber eben nicht Frauen) spricht, scheinen zumindest die eigenen Ergebnisse gleicher Richtung relativ gut abgesichert. Allerdings werden Nachteile allein von Personen mit undifferenziertem Selbstbild von keinem der Modelle zum Zusammenhang von Geschlechtsrollenidentität und Wohlbefinden vorhergesagt.

Festgehalten werden sollte, dass sich sowohl im männlichen als auch im weiblichen Teil der Stichprobe Ergebnisse und Tendenzen finden, die dem Maskulinitätsmodell widersprechen. Demnach sollte das Androgynie-Modell nicht völlig begraben werden. Gerade die Untersuchung von Stressverarbeitungsprofilen, deren einfachste Form eines Vergleichs von Positiv- und Negativ-Strategien auch hier vorgenommen wurde, könnte eher als der Intergruppenvergleich einzelner Strategien Hinweise auf eine größere Verhaltensflexibilität androgyner Personen liefern. Außerdem könnte es vorteilhaft sein, nicht die „beste“ Geschlechtsrollenidentität identifizieren zu wollen, sondern den Fokus stärker auf die Personen zu richten, die im Umgang mit sich selbst und ihren Problemen eindeutig beeinträchtigt sind.

#### **4.6 Testosteron**

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Hormonmessungen und die Beziehungen der endokrinen Parameter zu den erhobenen kognitiven Variablen, d.h. die in Kapitel 1.5 aufgestellten Hypothesen behandelt. Zunächst sollen aber die Einflüsse besprochen wer-

den, die weiblicher Zyklus und die Einnahme oraler Kontrazeptiva auf den Testosteronspiegel nehmen.

#### **4.6.1 Einfluss oraler Kontrazeptiva**

Im Gegensatz zu anderen Studien (Dabbs 1990b; Swinkels et al. 1988) zeigt die Einnahme oraler Kontrazeptiva in unserer Untersuchung einen Einfluss auf die Speicheltestosteronkonzentration, allerdings nur unter neutralen Bedingungen. In der Diplomarbeit von Olaf Hars fand sich dagegen nicht nur ein niedrigerer Kontrolltestosteronwert, wenn die Frauen die Pille nahmen, sondern auch ein geringerer Stresstestosteronwert im Vergleich zu Frauen, die nicht auf diese Weise verhüteten. Allerdings war auch hier wie in den eigenen Daten die Stressreaktion (relative Testosteronwertänderung) selbst nicht vom Gebrauch dieser Kontrazeptionsmittel abhängig (Hars 1997). Die Arbeit von Swinkels et al. (1988), in der sowohl Serum- als auch Speichelproben untersucht wurden, liefert Hinweise darauf, dass die Wirkung oraler Kontrazeptiva auf den Testosteronspiegel offensichtlich mit der Zusammensetzung der Präparate (Östrogen/Gestagen) variiert.

Für die Ergebnisse dieser Studie ist jedoch vor allem entscheidend, dass die Pille den Kontrolltestosteronwert zwar offensichtlich senkt, die hormonelle Stressreaktion aber nicht beeinflusst, und zwar obwohl eine niedrigere Ausgangstestosteronkonzentration vermehrt einen Anstieg der Hormonmenge unter Belastungsbedingungen nach sich zieht (Kapitel 3.1.2.2). Die Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag und kognitive Variablen, die diese in Richtung und Intensität moderieren, lassen sich also untersuchen, ohne dass der Faktor hormoneller Verhütungsmethoden berücksichtigt werden muss (Kapitel 3.8.4.2).

#### **4.6.2 Einfluss des weiblichen Zyklus**

Ebenfalls ohne Auswirkung auf die Speicheltestosteronkonzentration bleibt der Zyklusstag zum Zeitpunkt der Probenentnahme (Kapitel 3.1.4). Dies entspricht der Annahme, dass der Einfluss des Zyklus vernachlässigt werden kann (Kapitel 1.3.5). Dabbs und de La Rue (1991), deren Probandinnen über den Zyklus verteilt insgesamt 5 Speichelproben erbringen mussten, geben die standardisierte Mittelwertsdifferenz von höchster und niedrigster Woche mit  $d = 0,34$  an. In Relation dazu nehmen sich die Effektgrößen der interindividuellen Unterschiede der vorliegenden Studie groß aus: so z.B.  $d = 0,56$  für die differierenden Testosteronspiegel hoch- und niedrigängstlicher Frauen (Kapitel 3.6.5)

und  $d = 0,68$  bis  $d = 1,23$  für die Abweichungen der Kontrollhormonwerte zwischen den Gruppen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus (Kapitel 3.1.2.2).

#### **4.6.3 Prüfungsantizipation und hormonelle Stressreaktion (Hypothese 1 und 2)**

Die Hypothese, die Antizipation psychischer Belastung in Form einer Universitätsprüfung führe zu einer Änderung des Testosteronspiegels (Kapitel 1.5), konnte in der Untersuchung nicht bestätigt werden. Die Mittelwerte der Testosteronmessungen aus den Speichelproben von Kontroll- und Prüfungstag unterschieden sich weder für die Frauen, noch für die Männer der Stichprobe (Kapitel 3.8.1).

Ein Grund hierfür könnte in der Tatsache liegen, dass das in der Untersuchung betrachtete Ereignis (Prüfung) von den Probanden gar nicht als Stressor bewertet wurde und darum auch keine antizipatorische Stressreaktion auslöste. Damit wäre das Versuchsdesign für die Überprüfung der aufgestellten Hypothesen ungeeignet. Gemessen am Ausmaß der Angstemotion (state-Skala des STAI) sind die Probanden hinsichtlich der bevorstehenden Prüfung aber sehr wohl nervöser, angespannter und ängstlicher als zum Zeitpunkt der Kontrollspeichelentnahme (Kapitel 3.6.1). Außerdem ist die Zustandsangst im Vorfeld der Prüfung mit den Werten aus anderen Untersuchungen auf dem Gebiet der Stressforschung vergleichbar (Kapitel 4.3.1). Es kann also davon ausgegangen werden, dass die bevorstehende Prüfung tatsächlich als Stressor wahrgenommen wurde, und zwar sowohl von den Männern als auch von den Frauen.

Es könnte außerdem sein, dass eine deutliche Testosteronwertänderung erst kurz vor Beginn der Prüfung feststellbar ist, die physiologische Stressreaktion der emotionalen also hinterher hinkt. Wie schon erwähnt waren die Klausuren zum Teil erst am frühen Nachmittag angesetzt, d.h. einige Stunden nach der Probenentnahme, die bis 9:30 Uhr vorgenommen werden sollte. So zeigte sich in einer Untersuchung an Fallschirmspringern, dass die Unterschiede im Speicheltestosterongehalt zu einer Kontrollgruppe besonders groß waren, wenn der Sprung unmittelbar bevorstand. Allerdings wiesen die Probanden verglichen mit den Kontrollpersonen auch schon vier Stunden vor dem Sprung einen niedrigeren Testosteronwert auf und zwar, obwohl sich zu diesem Zeitpunkt noch keine Differenzen in der state-Angst feststellen ließen (Chatterton et al. 1997). Sicher wäre es interessant gewesen, die Zeitspanne zwischen Speichelabgabe und Prüfungsbeginn als mögliche Variable zu erfassen, die die Intensität der Testosteronwertänderung beeinflusst. Allerdings ist es auf Grund der Ergebnisse der Fallschirmsprung-Studie auszu-

schließen, dass am Morgen des Prüfungstages tatsächlich noch überhaupt keine endokrinen Auswirkungen der Belastungsantizipation zu beobachten sind.

Die prozentuale Abweichung der Speicheltestosteronkonzentration am Prüfungsmorgen vom Kontrollwert beträgt im Mittel bei den Männern +3,47% und bei den Frauen +3,27%. Allerdings ist es falsch auf Grund dieser Werte davon auszugehen, dass die Änderungen des Hormonspiegels bei allen Untersuchungsteilnehmern tatsächlich so gering waren, dass sie sich schon durch die alltägliche intraindividuelle Variabilität erklären ließen. Schon die hohen Standardabweichungen der prozentualen Testosteronwertänderung (Männer +/- 23,52% und Frauen +/- 45,75) weisen daraufhin, dass die individuellen Unterschiede in der Hormonantwort, die die bevorstehende Prüfung auslöst, in ihrem Ausmaß und in ihrer Richtung beträchtlich sind. Dies entspricht den Erwartungen der zweiten Arbeitshypothese (Kapitel 1.5), die damit beibehalten werden kann (Kapitel 3.8.2).

Bei gut der Hälfte der Probandinnen und Probanden lässt sich in der Tat keine deutliche Reaktion des Testosteronspiegels nachweisen. Es ist zu erwarten, dass diese Personen-Gruppe in Wirklichkeit von geringerem Umfang ist. Ließen sich die Ursachen der großen Hormonwertschwankungen, die schon unter den subjektiv gleichen Bedingungen der Kontrolltage auftreten, genauer identifizieren und könnten diese Einflüsse kontrolliert bzw. durch geeignete Datenanalysen eliminiert werden, wäre es vielleicht möglich, ein engeres Kriterium für stressbedingte Testosteronänderungen aufzustellen. Außerdem ist es anzunehmen, dass die Abweichungen des Testosteronwertes am Prüfungstag vom Kontrollwert noch zunehmen, je näher die Prüfung rückt (siehe oben). Doch auch mit der relativ weit gefassten Definition, nur bei einer prozentualen Abweichung von mehr als 30% von einer Stressreaktion im Sinne eines Absinkens oder Ansteigens auszugehen, lassen sich Personen identifizieren, die dieses Merkmal erfüllen. Da die Gruppen mit eindeutig gestiegenem bzw. gesunkenem Testosteronspiegel in beiden Geschlechtern jeweils annähernd gleich groß sind (Kapitel 3.1.2.1), ergeben sich bei der Betrachtung der Gesamtstichprobe die oben angeführten geringen Mittelwerte der Hormonwertänderung. Bei Hars (1997) basierte die Einteilung der Personen nach Stressreaktionstypus auf einem Grenzwert von nur 20%. Trotzdem fiel auch dort etwa die Hälfte aller Versuchspersonen in die Gruppe ohne deutliche Änderung des Testosteronspiegels. Allerdings zeigten sich in dieser Studie einige Geschlechtsunterschiede, die der Hypothese einer geschlechtsspezifischen hormonellen Stressreaktion des Testosterons entsprechen. Bei Frauen kam es nämlich häufiger zu einem Anstieg des Hormonwertes als bei Männern.

Diese wiesen hingegen eher einen gesunkenen Testosteronspiegel auf. Auch unterschied sich die mittlere Änderung von Kontroll- zu Klausurtag zwischen den Geschlechtern (Frauen: 9,98%, Männer: -5,25%; Hars 1997).

Beides ist in den eigenen Daten nicht zu erkennen. Wie gesagt befinden sich sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen etwa je ein Viertel der Probanden in den Gruppen „Absinken“ und „Ansteigen“. Des Weiteren gleicht sich auch die mittlere Abweichung von Basis- und Stresswert, wenn man die männliche und die weibliche Teilstichprobe miteinander vergleicht. Die Erwartungen der ersten Arbeitshypothese, nach der die Stressreaktion des Testosterons einer geschlechtsspezifischen Richtung folgt, wurden also in doppelter Hinsicht nicht erfüllt: weder sank der Testosteronwert bei Männern unter Antizipation psychischer Belastung im Mittel ab bzw. stieg er bei Frauen an, noch war zumindest die hypothetisch männliche Reaktion eines gesunkenen Testosteronspiegels eher bei Studenten als bei Studentinnen zu beobachten bzw. ein stressbedingter, „weiblicher“ Hormonanstieg vermehrt bei Frauen.

Es besteht die Möglichkeit, dass sich die geschlechtsspezifische Stressreaktion des Testosteronspiegels zumindest bei einem Teil der Probandinnen und Probanden nachweisen lässt. Denn wenn z.B. bei Betrachtung aller Männer und Frauen die mittlere Intensität der Zustandsangst am Prüfungsmorgen über dem Kontrollwert liegt, so muss das keineswegs für alle Versuchspersonen gelten. Nicht für alle muss die Prüfung gleichermaßen eine Belastung darstellen und zu einer endokrinen Stressreaktion führen.

Die Personen innerhalb der Gruppen mit deutlichem Absinken und Ansteigen des Testosteronwertes erfüllen nicht nur die Definition einer Abweichung der Hormonkonzentration am Prüfungsmorgen vom Kontrollwert von mehr als 30%, sondern zeichnen sich auch im statistischen Sinne durch einen signifikant gesunkenen bzw. gestiegenen Testosteronspiegel aus (Kapitel 3.1.2.2). Geht man weiterhin von einer mindestens teilweisen Gültigkeit der Annahme einer geschlechtsspezifischen Richtung der Testosteronänderung aus, so können zum einen die Männer der Gruppe „Absinken“ und zum anderen die Frauen der Gruppe „Ansteigen“ als eindeutig gestresst angesehen werden, denn sie zeigen die für ihr Geschlecht als charakteristisch angenommene Stressreaktion.

Entsprechend der Annahmen des transaktionalen Modells entsteht Stress, wenn ein Ungleichgewicht zwischen den eigenen Ressourcen und den gestellten Anforderungen gegeben ist (Kapitel 1.1.4). Die Aufgabe, die die Versuchsteilnehmer zu erfüllen haben, ist objektiv gesehen für alle Personen gleich – eine Prüfung zum Abschluss eines einsemestrigen naturwissenschaftlichen Kurses. Unterschiede, ob die Antizipation der Prüfung

Stress auslöst oder nicht, können zum einen durch Differenzen in der Bewertung des Ereignisses im Sinne von Bedrohung oder Herausforderung (*primary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1.1) entstehen oder zum anderen durch die Auswahl und Effektivität der Bewältigungsstrategien, die dem Individuum aktuell zur Verfügung stehen (*secondary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1.2) bzw. durch eine Kombination beider Faktoren. Hochängstliche Personen neigen eher als niedrigängstliche dazu, Situationen als bedrohlich wahrzunehmen, d.h. als Stressoren zu identifizieren (Kapitel 4.2.3). Auch Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen beeinflussen die primäre Bewertung eines Ereignisses (Kapitel 4.4.4). Dagegen kennzeichnet das Stressverarbeitungsrepertoire einer Person ihre Möglichkeiten, dem Problem zu begegnen.

Die Probanden und Probandinnen, die sich durch die endokrine Stressreaktion der angenommenen Richtung von ihren Geschlechtsgenossen abgrenzen lassen (Männer der Gruppe „Absinken“ und Frauen der Gruppe „Ansteigen“), sollten also ängstlicher sein als Personen ohne oder mit gegensätzlicher Testosteronänderung und/oder sich im Vergleich zu diesen durch ein negativeres Selbstkonzept eigener Fähigkeiten, sowie geringere Internalität und stärkere Externalität auszeichnen. Dies würde dazu führen, dass die Prüfung für sie eine stärkere Bedrohung darstellt. Wird der Stressor dagegen von allen Untersuchungsteilnehmern in gleicher Weise bewertet, müssen die beobachteten Differenzen in den Abweichungen des Testosteronspiegels offensichtlich dadurch zustande kommen, dass den eindeutig gestressten Versuchspersonen Bewältigungsstrategien von geringerer Effektivität zur Verfügung stehen. Auch dieser Mangel an günstigen Verhaltensweisen führt zu einer stärkeren Belastungsreaktion. Da Stressverarbeitung, Ängstlichkeit und Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen untereinander in Beziehung stehen (Kapitel 4.3.4, 4.4.3 und 4.4.4), ist es zu erwarten, dass die unterschiedlichen Aspekte, die die Intensität der endokrinen Stressantwort bestimmen, in Kombination auftreten. Wahrscheinlich ist also z.B. nicht nur eine stärkere Angstdisposition der betreffenden Personengruppe zu beobachten, sondern auch ein ineffektiveres Bewältigungsprofil.

An Hand der Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag als gestresst eingestufte Männer und Frauen sollten also auch gemessen an psychologischen Charakteristika allgemein stressanfälliger bzw. weniger widerstandsfähig sein als ihre Personen des gleichen Geschlechts. Es ist davon auszugehen, dass die eben genannten Faktoren nicht nur eine deutliche endokrine Stressreaktion bedingen, sondern auch auf die emotionale Stimmung einer Person wirken. Eine Änderung des Testosteronspiegels der postulierten

geschlechtsspezifischen Richtung sollte also mit größerer Aufregung und Nervosität hinsichtlich der bevorstehenden Prüfung einhergehen.

Im Folgenden soll untersucht werden, in welchen der erhobenen psychologischen Variablen die Probandengruppen mit unterschiedlichem Typus der Testosteronwertänderung (Absinken, keine Änderung, Ansteigen) innerhalb der beiden Geschlechtsgruppen differieren und ob sich die eben formulierten Erwartungen erfüllen.

Für die männlichen Untersuchungsteilnehmer sind hierzu nur wenige Aussagen möglich. Auf Grund der geringen Individuenzahl mag darüber spekuliert werden, dass die drei Gruppen der hormonellen Stressreaktion sich in ihren psychischen Merkmalen tatsächlich trotzdem voneinander unterscheiden, allerdings nicht in dem Ausmaß, dass die Effekte auch bei diesem äußerst kleinen Stichprobenumfang sichtbar geworden wären. Wenn man die Ergebnisse des STAI betrachtet (Kapitel 3.6.5), fällt auf, dass sowohl in der Zustandsangst am Kontroll- und Prüfungstag, als auch in der globalen Ängstlichkeit eine große Ähnlichkeit zwischen den mittleren Werten der Männer mit gestiegenem bzw. unverändertem Testosteronwert besteht. Probanden mit einem deutlichen Absinken des Hormonspiegels zeigen dagegen für alle drei Größen der Angst ein höheres Niveau. Diese nach der Hypothese gestressten Männer wären danach unter stressfreien und unter Belastungsbedingungen aufgeregter als ihre Geschlechtsgenossen und außerdem auch insgesamt ängstlicher. Dies würde für die Annahme sprechen, dass Männer mit einem gesunkenen Testosteronspiegel genau deshalb diese endokrine Reaktion aufweisen, weil sie durch ihre ausgeprägtere Angstdisposition die Prüfung verstärkt als Bedrohung antizipieren und auch eine deutliche emotionale Stressreaktion zeigen. Nur für sie stellt die Prüfung eine echte psychische Belastung dar und nur für sie trifft deswegen auch die erste Arbeitshypothese zu – der Testosteronwert sinkt. Natürlich ist diese Interpretation durch die mangelnde statistische Absicherung sehr gewagt. Es sollte aber nicht übergangen werden, dass die Struktur der STAI-Werte den Erwartungen zumindest nicht entgegenläuft.

Wie gesagt kann auch eine ineffektivere Stressverarbeitung dazu führen, dass Personen eine starke Stressreaktion – emotional wie physiologisch – zeigen. Die Männer, deren Testosteronwert sich zum Prüfungsmorgen hin nicht oder nur kaum ändert, setzen Positiv-Strategien signifikant häufiger ein als Negativ-Strategien. In den anderen beiden Gruppen erreichen die Unterschiede kein signifikantes Niveau, auch wenn sie in die gleiche Richtung weisen. Vergleicht man die Effektgrößen, fällt auf, dass diese bei den

hypotesengerecht gestressten Männern am geringsten ist. Im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen würden sie damit weniger günstig mit Belastungssituationen umgehen. Dies käme neben der Ängstlichkeit als ein weiterer Grund in Frage, dass die Prüfung nur bei bestimmten Männern eine hormonelle Stressreaktion auslöst. Verantwortlich für die Differenzen im Copingprofil der drei Reaktionsgruppen dürfte vor allem die unterschiedliche Wahrscheinlichkeit sein, mit der Strategien der Kognitiven Bewältigung durch Bewertungsänderung eingesetzt werden. Diese Verhaltensweisen gehen vermehrt mit einem hohen als mit einem niedrigen Stresstestosteronwert einher (Kapitel 3.7.6.2).

In den Persönlichkeitseigenschaften und der Stressverarbeitung finden sich keine eindeutig signifikanten Unterschiede zwischen Männern mit unterschiedlichem hormonellem Stressreaktionstypus, auch wenn einige Hinweise auf ein Zutreffen der ersten Arbeitshypothese gegeben zu sein scheinen. In den Fragen, die direkt am Tag der Prüfung zu beantworten waren, finden sich Ergebnisse, die auch im statistischen Sinne Bedeutung haben (Kapitel 3.3). Männer mit einem stark gestiegenen Testosteronspiegel, die also definitiv nicht gestresst sein sollten (zumindest im Sinne von Distress), haben vor der Prüfung seltener Angst gehabt als die Probanden der anderen beiden Gruppen. Dagegen schätzen hypotesengerecht gestresste Männer (Gruppe „Absinken“) ihr körperliches Befinden im Vergleich zu ihren Geschlechtsgenossen am schlechtesten ein, sowie geben eher als andere an, das Lernen sei ihnen nicht leicht gefallen bzw. habe sich auch nicht gelohnt. Diese Befunde sprechen wiederum dafür, dass die Prüfung nicht für alle Männer gleichermaßen belastend ist und darum auch nicht bei allen Teilnehmern zu körperlichen Symptomen wie der erwarteten Stressreaktion des Testosteronwertes führt.

Die breitere Datenbasis erlaubt für die weibliche Teilstichprobe fundiertere Aussagen über Differenzen zwischen den Personengruppen mit unterschiedlichem hormonellen Stressreaktionstypus. Wie gesagt sind bei einem Beibehalten der ersten Hypothese die Frauen mit stark gestiegenem Testosteronspiegel als gestresst anzusehen. Diese Probandinnen zeichnen sich durch die höchsten Werte in der Skala der Internalität aus (Kapitel 3.5.3), d.h. sie können ihre eigenen Interessen erfolgreicher vertreten, erleben ihr Handeln eher als wirksam und effektiv und erreichen häufiger das Gewünschte und Geplante als ihre Geschlechtsgenossinnen (Bedeutung der FKK-I-Skala, Krampen 1991). Vieles spricht dafür, dass internale Kontrollüberzeugungen insgesamt stresspuffernd wirken (Kapitel 4.4.4). Außerdem setzen die Probandinnen der Gruppe „Ansteigen“ im Vergleich zu den beiden anderen Stressreaktionstypen als einzige Positiv-Strategien häufiger

ein als Stressvermehrungsmaßnahmen, zeigen also das effektivste Bewältigungsverhalten (Kapitel 3.7.6.1). Des Weiteren sind sie im Gegensatz zu Frauen mit unveränderter oder gesunkener Hormonkonzentration am Prüfungsmorgen nicht aufgeregter oder nervöser als unter stressfreien Bedingungen (Kapitel 3.6.5).

Auf Grund dieser Ergebnisse ist es unmöglich, Frauen mit einem Anstieg des Testosteronwertes von Kontroll- zu Belastungsbedingungen weiterhin als gestresst zu bezeichnen. Für eine wirkliche hormonelle Stressreaktion prädisponiert wären dagegen die Frauen mit gesunkenem Hormonspiegel: sie verfügen über die schwächste internale Kontrollüberzeugung (Kapitel 3.5.3) und setzen effektivere Verarbeitungsstrategien nicht einmal tendenziell häufiger ein als ineffektive (Kapitel 3.7.6.1). Außerdem messen sie ihrer Prüfungsleistung eine größere Bedeutung für das eigene Selbstwertgefühl bei als alle anderen Probandinnen (Kapitel 3.3). Eine solch starke Ich-Involvierung führt oft dazu, dass ein Ergebnis als besonders bedrohlich und belastend bewertet wird (Laux et al. 1981). Die Studentinnen mit im Vergleich zu Kontrollbedingungen unverändertem Testosteronwert ähneln in der Ausprägung der Variablen mal eher der Gruppe „Absinken“ (signifikanter Anstieg der state-Angst vor der Prüfung, allerdings gemessen an der Effektgröße von geringerem Ausmaß als bei Frauen mit gesunkenen Testosteronspiegel), mal eher der Gruppe „Ansteigen“ (Bedeutung der Prüfungsnote für das Selbstwertgefühl), z.T. liegen ihre Werte auch zwischen diesen beiden Polen (Internalität, sowie marginal signifikant mehr Positiv- als Negativ-Strategien).

Wenn sich in der weiblichen Stichprobe Personen finden, die der Anforderung erstens größere Wichtigkeit zuschreiben, zweitens weniger Möglichkeiten besitzen, ihr zu begegnen, und drittens diese Handlungsalternativen auch schlechter umzusetzen wissen und die also sozusagen allen Grund haben, die Prüfung als extreme Belastung zu empfinden – und dies gemessen am Anstieg der Zustandsangst auch tun – dann sind das gerade diejenigen Frauen die eine der Hypothese entgegengesetzte Änderung der Hormonspiegels zeigen. In unserer Untersuchung geht eine geringe Stressresistenz bei Frauen demnach mit einem Absinken des Testosteronwertes unter Stressantizipation einher..

Im männlichen Geschlecht sprechen die Ergebnisse der vorliegenden Studie zumindest in Tendenzen für die erste Arbeitshypothese, denn ein gesunkener Testosteronspiegel kennzeichnet vor allem Männer, die wohl eher als andere dazu neigen, die Prüfung als Stressor zu antizipieren. In der weiblichen Teilstichprobe findet sich dagegen nicht das umgekehrte Bild eines Anstiegs des Hormonwertes bei stressanfälligen Frauen, sondern die gleiche Struktur wie bei den männlichen Probanden. Keines der Resultate unterstützt die

Annahme einer geschlechtsspezifischen Richtung der Testosteronwertänderung unter akuter psychischer Belastung in Form einer Prüfung. In beiden Geschlechtern kann den Personen der Gruppe „Absinken“ auf Grund ihrer Persönlichkeitseigenschaften und ihrer Stressverarbeitung eine größere Disposition zu Stressreaktionen unterstellt werden.

An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass sich bei den Frauen die drei Gruppen des hormonellen Reaktionstypus im Mittel nicht nur in ihrem Stresstestosteronwert voneinander unterscheiden, sondern auch im Testosterongehalt der unter stressfreien Kontrollbedingungen erbrachten Speichelproben (Kapitel 3.1.2.2). Außerdem ergeben sich auch Korrelationen zwischen vielen der eben angesprochenen kognitiven Variablen und dem Basistestosteronwert, auf die später noch näher einzugehen sein wird. Möglicherweise beeinflussen Persönlichkeitseigenschaften und Stressverarbeitung die individuelle Stressreaktion und damit die Zuordnung einer Person zu den drei Reaktionstypen nicht direkt, sondern nur vermittelt über einen differierenden Ausgangswert der Hormonkonzentration. Im folgenden Kapitel sollen darum die Ergebnisse zur dritten Hypothese besprochen werden, nach der sich die individuellen Unterschiede in der Testosteronwertänderung auf kognitive Moderatorvariablen zurückführen lassen.

#### **4.6.4 Kognitive Moderatoren der Stressreaktion (Hypothese 3)**

##### **4.6.4.1 Moderatoren der Stressreaktion: Männer**

Zunächst wird wiederum der männliche Teil der Stichprobe betrachtet. Wie schon im letzten Abschnitt erwähnt, lassen sich die Männer mit einem gesunkenen Testosteronspiegel dadurch von ihren Geschlechtsgenossen abgrenzen, dass sie alle angeben, sich am Prüfungstag schlecht zu fühlen (Kapitel 3.3). Die Einschätzung des körperlichen Befindens kommt also als Größe in Frage, die die Änderung des Testosteronspiegels beeinflusst. Da das Wohlbefinden erfragt und nicht auf Basis physiologischer Maße erhoben wurde, kann man diese Variable als kognitiv bezeichnen. Erst die intrapsychische Verarbeitung von wahrgenommener Erregung und von anderen körperlichen Symptomen, sowie von Erwartungen, die über situationsspezifische Merkmale (Vorbereitung, Interesse am Thema, Bedeutung für Selbstwertgefühl und Studienfinanzierung, etc.) und Persönlichkeitseigenschaften (Ängstlichkeit, Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen) mit der bevorstehenden Prüfung verbunden sind, bestimmt die Einschätzung der eigenen Verfassung.

Die Hälfte der Variabilität in der prozentualen Testosteronwertänderung lässt sich durch das Antwortverhalten der Probanden auf die Frage nach ihrem Befinden erklären (Kapitel 3.8.3.1). Dies spricht für einen starken zu Grunde liegenden Effekt ( $\epsilon = \sqrt{\eta^2 / 1 - \eta^2} = 1,02$ ), für den bei Bortz (1993) ein optimaler Stichprobenumfang von  $n = 6$  angegeben wird (einfaktorielle Varianzanalyse mit Freiheitsgrade  $df = 2$ ). Dementsprechend ergibt die Auswertung auch bei einer Halbierung der Gesamtstichprobe nach dem Zufallsprinzip einen signifikanten Einfluss der subjektiven körperlichen Verfassung auf die Abweichung des Stresshormonspiegels vom Kontrollwert.

Interessanterweise zeigt sich keine lineare Abhängigkeit der Testosteronwertänderung vom subjektiven Wohlbefinden (Abbildung 3.8.2). Wie nach der Hypothese einer geschlechtsspezifischen Richtung der endokrinen Belastungsreaktion (Arbeitshypothese 1; Kapitel 1.5) zu erwarten ist, fällt die Hormonkonzentration bei Männern, die sich schlecht fühlen, im Mittel deutlich ab. Durch einen stark gestiegenen Testosteronspiegel zeichnen sich aber nicht Probanden mit gutem Befinden aus, sondern diejenigen, die sich für die Antwortalternative „normal“ entscheiden. Auf dieses Resultat wird noch zurückzukommen sein.

Wie gesagt ist die Einschätzung des Befindens das Ergebnis eines kognitiven Prozesses, auf den neben der tatsächlichen körperlichen Verfassung zahlreiche andere Variablen Einfluss nehmen. Aus der Reihe der erhobenen psychologischen Größen konnten im männlichen Geschlecht die Zustandsangst am Prüfungsmorgen und die Ängstlichkeit als bedeutsam für das subjektive Wohlbefinden identifiziert werden. Im Vergleich der beiden Variablen kommt der aktuellen Gefühlslage gegenüber der stabilen Eigenschaftsangst dabei ein größeres Gewicht zu. Die zusätzliche Aufnahme des trait-Wertes in die Diskriminanzfunktion bringt eine Verbesserung der Klassifikationsgenauigkeit um etwa 15%. Beide Größen zusammen erlauben für fast Dreiviertel der Probanden eine richtige Vorhersage darüber, wie sie ihr Befinden einschätzen (Kapitel 3.8.3.1). Demnach kann ausgeschlossen werden, dass diese Selbstbeurteilung in engem Zusammenhang mit objektiven Maßen der körperlichen Gesundheit steht, also dass z.B. alle Studenten, die sich schlecht fühlen, tatsächlich unter eine Grippe leiden.

Extreme Zustandsangst ist mit physischen Symptomen der Unruhe und Nervosität wie etwa kardiovaskulären Reaktionen (Kapitel 1.2.1 und 1.2.2) verbunden (Laux et al. 1981). Diese können zwar in gewissen Maßen positiv erlebt werden, wie die belebende Aufregung vor lang ersehnten Ereignissen oder Herausforderungen (Eustress), aber werden eben auch als Beeinträchtigungen der körperlichen Verfassung und Leistungsfähig-

keit wahrgenommen. Eine solche Interpretation ist vor allem bei höherer Angstdisposition zu erwarten, denn diese Eigenschaft bedingt zum einen, dass eine Situation eher als Bedrohung gewertet wird und damit sicher kein angenehmes „Kribbeln“ auslöst, und zum anderen, dass die eigene Erregung und ihre Symptome auch im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen (Kapitel 4.3.2). Durch diese stärkere Fokussierung, die außerdem negativ ist, wird das individuelle Wohlbefinden noch weiter gemindert.

Als schlecht bewertet sein Befinden, wer erstens hinsichtlich der bevorstehenden Prüfung sehr angespannt und unruhig ist und wer sich zweitens auch insgesamt durch eine eher höhere Angstdisposition auszeichnet. Sind die Studenten dagegen bei ähnlich angelegter Ängstlichkeit (t-Test für unabhängige Stichproben; Mittelwertsvergleich der trait-Angst von „schlecht“ und „normal“: t-Wert = 0,315,  $p = .705$ ) am Prüfungsmorgen eindeutig weniger aufgeregt (Mittelwertsvergleich der state-Angst von „schlecht“ und „normal“: t-Wert = 2,744,  $p = .017$ ), tendieren sie dazu, ihre Verfassung „normal“ zu nennen. Männer, die diese mit „gut“ bezeichnen, sind gegen die anderen beiden Gruppen durch eine geringere Ausprägung von sowohl state- als auch trait-Angst abzugrenzen (Mittelwertsvergleich von „schlecht“ und „gut“: trait-Angst: t-Wert = 1,998,  $p = .091$ ; state-Angst: t = 4,905,  $p = .004$ ; Mittelwertsvergleich von „normal“ und „gut“: trait-Angst: t-Wert = 2,571,  $p = .021$ ; state-Angst: t-Wert = 1,806,  $p = .092$ ). Dass Studenten, die allgemein und aktuell weniger ängstlich sind als ihre Kommilitonen, sich auch besser fühlen als diese, ist nicht erstaunlich. Verwundern muss allerdings, dass diese nicht auch gleichzeitig hinsichtlich der Testosteronwertänderung diejenigen Probanden sind, die unter keinen Umständen als gestresst gelten können, sondern dass vielmehr die Gruppe mit normalem Wohlbefinden im Mittel einen deutlichen Anstieg des Hormonwerts aufweist.

In anderen Untersuchungen ergaben sich sowohl für die trait-Angst als auch die momentane ängstliche Stimmung negative Korrelationen zum Speicheltestosterongehalt (Hubert 1990). In den eigenen Daten sind die Berechnungen von Korrelationen hinfällig, da die zu Grunde liegenden Zusammenhänge eben offensichtlich nicht linear sind. Eine mögliche Erklärung dieser Diskrepanz liefert ein Vergleich der Zustandsangst unter stressfreien und Belastungsbedingungen innerhalb der drei Gruppen. Wegen der geringen Zahl der Versuchsteilnehmer, deren Daten vollständig sind und also in die Analyse mit eingehen, sollte dabei neben der Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$  besonders auf die von der Stichprobengröße unabhängige Effektgröße  $d$  geachtet werden (Levine & Hullett 2002). Trotz der in Relation zu den anderen Gruppen geringeren Intensität der state-Angst am Prüfungsmorgen, liegt diese für Probanden, die sich gut fühlen, dennoch über dem Basiswert

(t-Test für gepaarte Stichproben:  $t$ -Wert = 2,574,  $df = 3$ ,  $p = .082$ ,  $d = 1,76$ ). Dies gilt ebenfalls für Männer mit schlechtem subjektiven Befinden ( $t$ -Wert = 2,390,  $df = 2$ ,  $p = .139$ ,  $d = 2,75$ ), aber nicht für diejenigen mit der Einschätzung „normal“ ( $t$ -Wert = 1,296,  $df = 11$ ,  $p = .222$ ,  $d = 0,35$ ). Im Vergleich der beiden state-Angst-Werte heben sich also Probanden, die ihre körperliche Verfassung als normal bezeichnen, von den anderen zwei Gruppen ab, da sie offensichtlich im Hinblick auf die Prüfung nicht gestresster sind als unter Kontrollbedingungen, d.h. sich auch gemessen am STAI „normal“ befinden. Dieses Ergebnis lässt sich in Zusammenhang mit dem Anstieg ihres Testosteronwertes bringen, der für wirklich gestresste Männer absolut untypisch wäre.

Aber warum fühlen sich einige der Probanden am Prüfungsmorgen gut, obwohl ihre Angstemotion zu diesem Zeitpunkt stärker ausgeprägt ist als unter alltäglichen Umständen? Natürlich ist die Skala zur Einschätzung des körperlichen Befindens mit drei Antwortalternativen sehr grob gewählt. Mag sein, dass sich diese Versuchspersonen am Kontrolltag ausgezeichnet befanden und vor der Prüfung dann „nur noch“ gut. Außerdem ist noch einmal darauf zu verweisen, dass der STAI nicht zwischen emotionaler und kognitiver Komponente der Prüfungsangst trennt, und der signifikante Anstieg der state-Größe auch eine positiv nutzbare Aktivierung bedeuten kann (Kapitel 4.4.3). Nach Schwarzer (1993) werten Niedriggängliche – und Personen mit gutem Befinden haben im Mittel einen sehr niedrigen trait-Wert – ihre Erregung als Handlungsaufforderung, Hochgängliche dagegen als Schwäche. Erstere könnten sich demnach gut fühlen, auch wenn sie bezüglich der bevorstehenden Herausforderung aufgeregter sind als unter stressfreien Bedingungen. Die Einschätzung der körperlichen Verfassung dieser Personen ließe sich wohl in dem eben genannten Sinne einer Erfolgserwartung deuten, allerdings besteht weiterhin die Frage, warum der Testosteronwert bei schlechtem Befinden sinkt, nicht aber bei gutem ansteigt. Denn es spricht einiges dafür, dass die Antizipation von Erfolg den Testosteronspiegel intraindividuell erhöht. So war bei den späteren Siegern eines Tennisspiels in einer Langzeitstudie meist schon vor dem nächsten Match ein Anstieg des Speichelhormongehalts zu beobachten (Booth et al. 1989).

Eine andere Erklärungsmöglichkeit liefern die Ergebnisse zur Validität des STAI, über die im Testhandbuch berichtet wird. Denn zwar finden sich für nicht-klinische Gruppen nur geringe Korrelationen zwischen trait-Angst und Lügen- und Offenheitsskalen, nicht aber für klinische Gruppen (Laux et al. 1981). Bei diesen besteht eindeutig ein negativer Zusammenhang der trait-Angst zu Skalen der sozialen Erwünschtheit. Einige Autoren unterscheiden darum zwischen „wahren“ und „defensiven“ Niedriggänglichen. Nach

Boor und Schill (1967; zitiert nach Laux et al. 1981) fällt die Ermittlung der Ängstlichkeit bei letzteren zu niedrig aus, da gleichzeitig die allgemeine Tendenz, sozial erwünschte Antworten zu geben, hoch ist. Zu Grunde liegen könnte eine Täuschungsabsicht der defensiv Niedrigängstlichen oder ihre Unfähigkeit zu selbstkritischer Beurteilung. Zwar differieren die Personengruppen mit unterschiedlichem Befinden nicht in der Skala der geschlechtsneutralen Items des BSRI, die in diesem Sinne als Kontrolldimension fungieren kann (ANOVA,  $F = 1,150$ ,  $p = .349$ ), wohl aber in Höhe und Richtung der Korrelation dieser Größe zur trait-Angst. Nur für Männer, die sich gut fühlen, besteht ein deutlich negativer Zusammenhang (Pearson-Korrelation; trait  $\times$  soziale Erwünschtheit:  $r_{\text{gut}} = -.800$ ;  $r_{\text{normal}} = -.431$ ;  $r_{\text{schlecht}} = .945$ ). Möglicherweise sind genau diese Personen unbewusst oder bewusst dazu geneigt, sich insgesamt in ein günstiges Licht vor anderen und sich selbst zu rücken. Die inhaltliche Validität ihrer Aussage, in guter Verfassung zu sein, kann also bezweifelt werden bzw. zumindest das Ergebnis, dass sie sich besser fühlen als die Männer mit einem deutlichen Anstieg des Testosteronwertes. Einen Hinweis darauf, dass die Beziehung von trait- und state-Angst zur Einschätzung des aktuellen körperlichen Befindens für Probanden, die bei dieser Frage „normal“ bzw. „gut“ angeben, zumindest weniger eindeutig ist, liefert die geringere Klassifikationszuverlässigkeit der Diskriminanzfunktion in diesen Gruppen. Während alle Untersuchungsteilnehmer, die sich nach eigener Einschätzung schlecht fühlen, auf Grund der STAI-Werte korrekt eingeordnet werden können, ist die Übereinstimmung zwischen tatsächlicher und vorhergesagter Gruppenzugehörigkeit bei normalem und gutem Befinden geringer (66,7 bzw. 75%).

Ein eindeutiges Ergebnis markiert das Absinken des Testosteronspiegels bei Männern, die sich auf Grund eines intensiven aktuellen Angstgefühls und verstärkt durch eine generell höher ausgeprägte Angstdisposition am Tag der Prüfung schlecht fühlen. Dies lässt sich mit anderen Studien in Verbindung bringen. Sowohl Diamond et al. (1989) als auch Francis (1981) bildeten an Hand der trait-Skala des STAI und anderer Fragebögen zu Ängstlichkeit und depressiven Tendenzen aus einer größeren Population zwei Extremgruppen. In beiden Fällen wiesen hochängstliche Männer eine deutlich niedrigere Testosteronkonzentration als niedrigängstliche. In der eigenen Untersuchung finden sich Differenzen in den Hormonparametern von Personen mit verschieden starker Angstneigung dagegen nur bei den Frauen und eindeutig nicht im männlichen Teil der Stichprobe (Kapitel 3.6.5). Francis (1981) klassifiziert seine Probanden nicht als hoch- und niedrigängstlich, sondern als „*high and low psychological stress groups*“. Diese Bezeichnung

weist daraufhin, dass sich die Personen nicht nur in ihren Persönlichkeitseigenschaften voneinander unterscheiden, sondern auch in ihrer aktuellen Stressbelastung. Ängstlichkeit bedeutet eine ausgeprägte, interindividuell stabile Neigung, Situationen als belastend wahrzunehmen und darauf mit einem Anstieg der Zustandsangst zu reagieren (Kapitel 4.3.2). Auch wenn man nicht die chronische, sondern die reaktive Hypothese über die Beziehung von state- und trait-Angst annimmt (Kapitel 2.2.3), kann diese Disposition im Extremfall sicher dazu führen, dass die Betroffenen überall Bedrohungen wahrnehmen und praktisch immer gestresst sind. Umgekehrt nehmen Personen mit sehr geringer Angstneigung viele Situationen, die andere als Stressoren einstufen, gar nicht als Belastungen wahr und lassen sich dementsprechend nur schwer und selten aus der Ruhe bringen. Wenn man stark niedrig- bzw. hochängstliche Personen zu einem beliebigen Zeitpunkt miteinander vergleicht, ist es sehr wahrscheinlich, dass sich letztere im Gegensatz zu ersteren auch gegenwärtig in einem Stresszustand befinden.

Möglicherweise steht nicht die Persönlichkeitseigenschaft „Ängstlichkeit“, sondern die aktuelle subjektive Belastung in engerer Beziehung zu einem niedrigen Testosteronspiegel. Hoch- und niedrigängstliche Männer (und Frauen) unserer Studie weichen in der Einschätzung der momentanen Stressbelastung am Kontrolltag nicht voneinander ab. Auch die signifikanten Differenzen in der state-Angst, die sich zwischen den Gruppen verschiedener Ängstlichkeit sowohl unter stressfreien Bedingungen als auch am Prüfungsmorgen zeigen, nehmen sich bei einem Vergleich der Effektgrößen mit  $d = 1,07$  bzw.  $d = 0,76$  gegenüber dem Wert der anderen Untersuchung eher gering aus ( $d = 8,30$ ; berechnet aus Diamond et al. 1989). Vielleicht lassen sich unterschiedliche Hormonwerte hoch- und niedrigängstlicher Individuen tatsächlich nur nachweisen, wenn auch die gegenwärtig empfundene Belastung der beiden Personengruppen stark differiert – und das ist in der vorliegenden Studie eben nicht der Fall. Mit großer Wahrscheinlichkeit gilt dies aber wohl für Menschen mit extrem hoch oder niedrig ausgeprägter Angsteigenschaft.

In unserer Untersuchung hat sich gezeigt, dass ein intensives Angstgefühl vermittelt über ein insgesamt beeinträchtigtes Wohlbefinden zumindest unter Antizipation psychischer Belastung den Testosteronspiegel negativ beeinflusst. Es kann nur darüber spekuliert werden, wie schnell Zustandsangst und Hormonkonzentration nach der Prüfung wieder ihren Ausgangswert erreichen. Hellhammer et al. (1985) berichten über sehr kurzzeitige Schwankungen des Speicheltestosteronspiegels. Während der Präsentation eines Videos sank dieser ab, wenn der Inhalt des Films Stress induzierte (Zahnoperation), und stieg an, wenn erotische oder sexuelle Szenen gezeigt wurden, aber schon 15 Minuten nach Ende

dieser psychologischen Stimulation waren die Effekte nicht mehr nachweisbar. Dagegen blieb der ebenfalls aus Speichelproben bestimmte Testosteronwert von Fallschirmspringern gegenüber einer Kontrollgruppe noch zwei Stunden nach dem Sprung erniedrigt (Chatterton et al. 1997). Für die Differenzen zwischen den beiden Untersuchungen kann sicherlich die unterschiedliche Stärke der Stressoren (Film und erster Fallschirmsprung) verantwortlich gemacht werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die Länge der Zeitspanne, die bis zur Rückkehr des Hormonwertes zum ursprünglichen Niveau verstreicht, von der Bewertung der erbrachten Leistung beeinflusst wird. So konnte demonstriert werden, dass sich nach einem Tennismatch ein unterschiedlicher Verlauf des Serumtestosteronprofils zwischen Gewinnern (Anstieg) und Verlierern (Absinken) ergab, allerdings nur wenn der Sieg klar und deutlich errungen worden war und die erfolgreichen Spieler sich in gehobener Stimmung befanden (Mazur & Lamb 1980). Eine willkürliche Einteilung von Probanden in Gewinner und Verlierer in einem Lotteriespiel, bei dem ein Erfolg also nicht der eigenen Anstrengung oder Fähigkeit zugeschrieben werden konnte, brachte dagegen keine vergleichbaren Effekte (Mazur & Lamb 1980). Demnach wäre die kognitive Verarbeitung des Sieges entscheidend für einen Testosteronanstieg. Dafür sprechen auch die Ergebnisse von Gonzalez-Bono et al. (2000), die Basketballspieler vor und nach souveränen bzw. glücklichen Siegen untersuchten.

Es ist vorstellbar, dass sowohl die Bewertung der Stärke des Stressors, auf die in Prozessen des *primary appraisal* verschiedene Persönlichkeitseigenschaften (Ängstlichkeit, generalisierte Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen), sowie individuelle Ziele und Werte Einfluss nehmen (Kapitel 1.1.4.1.1), als auch situationsspezifische Merkmale (aktuelle Kontrollierbarkeit, spezielle Fähigkeiten, Effektivität der eingesetzten Bewältigungsstrategien, Erfolg/Misserfolg) noch nach Ende der Belastungssituation zu individuellen Unterschieden im Hormonhaushalt führen, die sich erst mit der Zeit nivellieren. Hierfür wäre es interessant, Probanden nicht nur im Vorfeld, sondern über die gesamte Dauer des Stressors, sowie in der Erholungsphase zu begleiten.

Wenn ein Stressor den Testosteron Gehalt des Speichels bei Männern mit schlechtem Befinden einige Stunden vor seinem Eintreten senken kann und die Effekte sich eventuell auch noch nach Ende der Belastung nachweisen lassen (siehe oben, Chatterton et al. 1997), liegt es nahe zu vermuten, dass dieser Mechanismus bei häufiger und lang anhaltender Aktivierung auch zu einem generell niedrigen Hormonspiegel führen kann, wenn die Zeit für eine endokrine „Regeneration“ nicht ausreicht. Nahezu chronische Stressbelastung kann für sehr ängstliche Personen angenommen werden, die entweder über Ver-

gangenes nachgrübeln und Stresszustände dadurch verlängern bzw. intensiver erleben (Stressverarbeitung Hoch- und Niedrigängstlicher, Kapitel 3.7.5.1) oder schon wieder sorgenvoll in die Zukunft blicken und neue Stressoren antizipieren und deren Wohlbefinden damit allgemein eingeschränkt sein dürfte (siehe Korrelationen von Ängstlichkeit und Skalen der Befindlichkeit, Laux et al. 1981). So kann erklärt werden, dass Männer mit extrem ausgeprägter Angstdisposition durch einen insgesamt niedrigen Testosteronwert charakterisiert sind, sich ähnliche Differenzen aber nicht in der eigenen Stichprobe ergeben, denn deren trait-Angst-Werte bewegen sich nur im mittleren Bereich der Verteilung.

Auf das Resultat, dass sich im weiblichen Teil der Stichprobe ein Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen dennoch gerade im Basistestosteronwert findet, wird noch einzugehen sein (Kapitel 4.6.6).

Unabhängig von der Einschätzung des körperlichen Befindens ist der Einfluss des SVF-Faktors kognitiver Bewältigungsstrategien auf die prozentuale Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag. Dieser Zusammenhang ist außerdem linear: je wahrscheinlicher der Einsatz dieser Copingmaßnahmen, desto eher steigt der Testosterongehalt des Speichels an (Abbildung 3.8.3). Nach Fleming et al. (1984) kann eine Bewältigung als effektiv gelten, wenn Stresssymptome nicht oder nicht mehr nachweisbar sind. Da im männlichen Geschlecht ein Absinken des Testosteronspiegels die postulierte hormonelle Stressreaktion darstellt und kognitive Formen der Stressverarbeitung diesem gerade entgegenwirken, kann diese Art des Coping als günstig angesehen werden.

In Kapitel 1.1.4.2 ist dargestellt worden, dass sich die Frage nach erfolgreichem Coping und Handlungsempfehlungen, wie am günstigsten mit Stress umzugehen sei, schwer beantworten lässt, da die Effektivitätsurteile für einzelne Bewältigungsformen „je nach Inhalts-, Beurteiler oder Zeitperspektive des benutzten Kriteriums variieren, sich u.U. sogar widersprechen“ (S. 367, Kaluza & Vögele 1998). Auf Basis zahlreicher Studien (z.B. McCrae & Costa 1986) können jedoch positive Umdeutungen des Ereignisses durch Bagatellisierungen und Relativierungen als durchgängig erfolgreiche Art bewertet werden, mit Belastung umzugehen. Nach Laux und Weber (1991) kommen die positiven Folgen dieser intrapsychischen Bewältigungsformen über zwei Mechanismen zustande. Wenn Probleme durch kognitive Vorgänge heruntergespielt werden, erscheinen sie zum einen handhabbarer, so dass nun eher aktive Lösungsversuche in Angriff genommen werden. Zum anderen können kognitive Strategien auch selbständig der Stressverarbeitung dienen, wenn problembezogenes Handeln nicht möglich ist.

Der Einsatz aktiver Verhaltensweisen zur Bewältigung zeigt in unserer Studie keinen Zusammenhang mit Ausmaß und Richtung der Testosteronwertänderung am Prüfungsmorgen (Tabelle 3.7.10; Kapitel 3.7.6.2). Bezogen auf die konkrete Belastung in Form einer Klausur oder eines Kolloquiums würde zu diesen Strategien sicherlich das angemessene Lernen des Prüfungsstoffes zählen. Zwar ist das Beherrschen des Themas allein kein Garant für einen Erfolg, denn das Wissen muss in der konkreten Situation auch abrufbar sein und hierbei können sich z.B. die selbstzentrierten kognitiven Tendenzen Hochhängstlicher störend auswirken (Kapitel 4.3.2). Es ist aber kaum vorstellbar, dass eine gute Prüfungsvorbereitung insgesamt nicht positiv mit der individuellen Leistung korreliert. Auch sollte im Vorfeld der Prüfung gerade das Bewusstsein, sich die nötigen Kenntnisse angeeignet zu haben, Sicherheit geben und zu geringen Stressreaktionen führen. Dies ist in der vorliegenden Untersuchung eindeutig nicht der Fall.

Allerdings ist zu bedenken, dass der Stressverarbeitungsfragebogen den situationsunspezifischen Copingstil einer Person erfasst. Die interindividuell unterschiedliche Neigung, ein Problem direkt anzugehen und zu versuchen, sowohl Situation als auch Reaktion zu kontrollieren, wird nur unter bestimmten Bedingungen zu beobachten sein. Vor einer Prüfung drängt sich der Einsatz aktiver Maßnahmen, wie eben das Lernen, direkt auf – und sei es nicht durch die eigene Motivation, dann doch durch entsprechendes Verhalten der Kommilitonen bzw. Empfehlungen des Dozenten. Ein solches Handeln sollte relativ unabhängig davon sein, ob es der generell bevorzugten Art entspricht, mit Stress umzugehen. Handelt es sich bei der gegenwärtigen Belastung dagegen z.B. um ein Problem in der Partnerschaft, sollten individuelle Unterschiede in der aktiven Stressbewältigung stärker hervortreten, etwa in der Bereitschaft, eine Aussprache zu initiieren oder ihr aus dem Weg zu gehen. Die Defizite in der Vorhersage des aktuellen Verhaltens in einer konkreten Situation auf Grund der SVF-Werte sind schon angesprochen worden (Kapitel 1.1.4.2.2). Will man den individuellen Copingsstil einer Person als stabiles Persönlichkeitsmerkmal auf- und erfassen, lassen sich diese methodischen Probleme wohl nicht vermeiden. Deswegen sollten die Merkmale der betrachteten Situation beachtet werden, wenn man Beziehungen zwischen der Ausprägung der SVF-Subtests und emotionalen und physiologischen Stressreaktion untersuchen möchte. Wünschenswert wären intensivere Versuche, die Bedingungen zu identifizieren, unter denen sich bessere oder schlechtere Übereinstimmungen von SVF-Werten und aktuellen Einsatzfrequenzen einzelner Strategien zeigen. Möglich ist dies natürlich nur über Langzeitstudien wie das Tagebuchverfahren von Trempa et al. (2002; Kapitel 4.4.3).

Während die unterschiedliche Wahrscheinlichkeit, mit der allgemein aktive Stressbewältigungsmaßnahmen zum Einsatz kommen, in einer Prüfungssituation wohl keine Bedeutung für die individuelle Stressreaktion hat, ist dies für die kognitiven Strategien nicht anzunehmen. Eine Klausur fordert zwar eine ausreichende Vorbereitung, wenn man sie bestehen will, aber der kognitive Umgang mit dieser Aufgabe ist in keiner Weise vorgegeben und lässt einen großen Spielraum für die Wirkung interindividueller Differenzen. Es ist also nicht erstaunlich, dass sich im Vorfeld einer Prüfung für diesen SVF-Faktor eher als für die aktive Verhaltenskomponente Beziehungen zur aktuellen Testosteronwertänderung ergeben. Offensichtlich begründet sich gerade darin die große Effektivität problemabschwächender und bagatellisierender Interpretationen, dass diese Strategien jederzeit eingesetzt werden können (siehe oben).

Wird die endokrine Stressreaktion auf die bevorstehende Prüfung durch den häufigen Einsatz kognitiver Formen der Bewältigung gemindert bzw. sogar in ihr Gegenteil – nämlich einen Testosteronanstieg – verkehrt gilt dies eindeutig nicht für die emotionale Stressreaktion. Weder Zustandsangst (Pearson-Korrelation:  $r_{\text{Männer}} = .06$ ; siehe auch Kapitel 3.7.5) noch die Einschätzung des Befindens am Prüfungstag (Spearman-Korrelation:  $\rho_{\text{Männer}} = .110$ ) zeigen einen systematischen Zusammenhang mit der Ausprägung des SVF-Faktors. Herunterspielen und Bagatellisieren der Leistungssituation führen also nicht dazu, dass man weniger aufgeregt ist oder sich besser fühlt. Mögliche Gründe – insbesondere eine divergierende Deutung der eigenen Aufregung – sind schon an anderer Stelle diskutiert worden (Kapitel 4.4.3).

Festzuhalten ist, dass endokrine und emotionale (Stress) Reaktion zwar miteinander verbunden sind (Einfluss des Faktors „subjektives Befinden“ auf die Testosteronwertänderung, siehe oben), einander jedoch nicht in allen Aspekten entsprechen. Das kurzfristige Absinken bzw. Ansteigen des Speicheltestosterongehalts auf Grund von Filmen verschiedenen Inhalts (siehe oben) zeigte gar keinerlei Zusammenhang mit ebenfalls ausgelösten Stimmungsänderungen (Hellhammer et al. 1985). In unserer Stichprobe geht der Einsatz kognitiver Bewältigungsstrategien bei einem Mann nicht mit geringeren Stresserleben einher. Gemessen an der Abweichung seines Testosteronspiegels vom Kontrollniveau kann er aber trotzdem in physiologischem Sinne als weniger gestresst gelten. Im Vergleich zur kognitiven Verarbeitung erklärt die Einschätzung der eigenen Verfassung, die auch in Zusammenhang mit der Angstreaktion steht, aber deutlich mehr der Variabilität stressbedingter Hormonwertschwankungen.

#### 4.6.4.2 Kognitive Moderatoren: Frauen

Der größte Einfluss auf die prozentuale Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag, der im weiblichen Teil der Stichprobe gefunden werden konnte, geht von der Basistestosteronkonzentration aus; diese erklärt ein Fünftel der Varianz der hormonellen Stressreaktion (Kapitel 3.8.3.2). Wenn schon in einer unter stressfreien Bedingungen erbrachten Speichelprobe ein sehr hoher Testosteronspiegel gemessen wurde, lässt sich am Prüfungsmorgen vermehrt ein Absinken des Hormonwertes feststellen. Ein Ansteigen wird dagegen eher beobachtet, wenn der Kontrollwert niedrig war. Dieses Resultat findet weder eine Entsprechung bei den männlichen Probanden, noch in irgendeiner anderen Studie. Bei Hars (1997) ist ein Vergleichswert nicht angegeben, aber der höchste Kontrollwert ist nicht wie in unserer Untersuchung bei den Frauen zu finden ist, deren Hormonspiegel zum Prüfungstag hin absinken wird, sondern bei denjenigen, die keine deutliche endokrine Antwort auf die bevorstehende Belastung zeigen. Setzt man dieses Ergebnis in Relation zu den eigenen Resultaten, ist zu bedenken, dass das Kriterium der Gruppeneinteilung (Absinken, keine Änderung, Anstieg) in der vorliegenden Untersuchung noch schärfer angesetzt wurde (30% gegenüber 20% bei Hars 1997) und darum in den eigenen Daten extremere Unterschiede zwischen den Reaktionstypen zu erwarten sind.

Die Ergebnisse zu kognitiven Variablen, die Richtung und Ausmaß der stressbedingten Testosteronwertänderung beeinflussen, sind für die weibliche Teilstichprobe eher dürftig. Der internalen Kontrollüberzeugung kommt neben dem Kontrollhormonwert in der Regressionsanalyse nur eine marginal signifikante Bedeutung zu. Der Einfluss der Maskulinität ist sogar noch geringer. Die gleichzeitige Aufnahme beider Größen in das Modell verbessert die Vorhersage der Testosteronwertänderung gegenüber der Gleichung, die nur die Basishormonkonzentration enthält, lediglich um 8% ( $R^2 = .310$  (Methode Einschluss, Tabelle 3.8.2) und  $R^2 = .230$  (schrittweise Methode, wenn nur Basiswert im Modell verbleibt)).

Allerdings muss auch angeführt werden, dass die Befunde zu kognitiven oder anderen Moderatoren der individuellen Stressreaktion des Testosterons im weiblichen Geschlecht sehr spärlich sind. Demyttenaere et al. (1989) berichten über einen unterschiedlichen Verlauf des Testosteronprofils von hoch- und niedrigängstlichen Frauen, wenn diese in einem Film mit dem Problem ihrer Infertilität konfrontiert werden: bei den Probandinnen mit stark ausgeprägter Ängstlichkeit blieb der Serumhormonspiegel über das gesamte Experiment relativ stabil, bei weniger ängstlichen stieg er dagegen kontinuierlich an. Die

Autoren leiten daraus ab, dass die Angsteigenschaft selbst diese Differenzen bedingt. Allerdings weichen die Probandinnen je nach Ausprägung ihrer Ängstlichkeit auch schon in der Höhe ihres Ausgangstestosteronwertes voneinander ab. Hochhängstliche haben vor Beginn des Versuches einen höheren Serumgehalt dieses Hormons als niedrigängstliche – eine Parallele zu den eigenen Ergebnissen (Kapitel 3.6.5). Bei Demyttenaere et al. (1989) ist also nicht klar, ob die Angstneigung direkt lediglich den Basistestosteronspiegel beeinflusst und dieser dann wie in der vorliegenden Untersuchungen die endokrine Stressreaktion vorgibt.

Dass man durchaus zu unterschiedlichen Ergebnissen kommt, je nachdem ob man den Einfluss des Kontrollwertes auf Ausmaß und Richtung der stressbedingten Testosteronwertänderung berücksichtigt oder nicht, demonstriert eine alternative statistische Auswertung der eigenen Daten. Führt man eine Regressionsanalyse ohne den Regressor „Kontrolltestosteronwert“ durch (Methode Einschluss; AV: Testosteronwertänderung in %, N = 51), resultiert eine wesentlich größere Bedeutung der kognitiven Variablen „Internalität“ und „Maskulinität“ ( $R^2 = 18,5$  (korrigiertes  $R^2 = 15,1$ ),  $F = 5,440$ ,  $p = .007$ ). Die Differenzen in der Erklärungskraft der psychologischen Prädiktoren für die endokrine Stressreaktion begründen sich durch die Beziehungen dieser Größen zur Basishormonkonzentration selbst, die später noch diskutiert werden sollen (Kapitel 4.6.5.2).

Hohe Maskulinität bewirkt am Prüfungsmorgen im Vergleich zu stressfreien Bedingungen eher ein Absinken des Testosteronwertes. In der Regressionsanalyse (N = 51) ist der Einfluss dieser Größe nur marginal signifikant und die genauere Analyse erbringt, dass ihr eine die Hormonkonzentration senkende Bedeutung nur bei den niedrigängstlichen Frauen zukommt (Abbildung 3.8.4). Entspricht ein gefallener Testosteronspiegel tatsächlich der typischen Stressreaktion eines Mannes (Arbeitshypothese 1, Kapitel 1.5), ist es verlockend anzunehmen, dass bei Frauen mit einer ausgeprägten maskulinen Rollenorientierung auch die stressbedingte Testosteronwertänderung männlich ausfällt. Ähnlich werden die Ergebnisse von Versuchen interpretiert, in denen die stressbedingten Schwankungen von Adrenalin- und Cortisolspiegel untersucht wurden. Sehr konsistent zeigt sich hierbei, dass der Anstieg dieser Hormone im männlichen Geschlecht in Belastungssituationen wesentlich ausgeprägter ist als im weiblichen (z.B. Kirschbaum et al. 1992 und Überblick in Frankenhaeuser 1989). Frauen in Männerrollen (*non-traditional females*) fielen dagegen aus diesem Bild, indem sie einen eher männlichen Aktivierungsstil aufwiesen (Frankenhaeuser 1980, 1983). In der vorliegenden Untersuchung stellt sich allerdings die Frage, warum hohe Maskulinität nur bei den niedrig- und nicht

auch bei den hochhängstlichen Studentinnen die Testosteronwertänderung „vermännlicht“. Da Maskulinität und Ängstlichkeit in der Gesamtpopulation negativ miteinander korrelieren (Kapitel 4.4.3), lässt sich vermuten, dass eine starke Orientierung an der männlichen Rolle bei gleichzeitig hochhängstlichen Personen eine außergewöhnliche Merkmalskombination darstellt, die vielleicht besondere innere Konflikte mit sich bringt. Denn dem Anspruch, unabhängig, konsequent und souverän zu sein, ist bei hoher Angstneigung schwer gerecht zu werden. Möglicherweise zeigen sich deshalb Differenzen zwischen hoch- und niedrighängstlichen Frauen im Einfluss der Maskulinität auf die endokrine Stressreaktion.

Es ist schon erläutert worden, dass sich die maskuline Dimension des BSRI oftmals schlüssiger als Instrumentalitätsskala, denn als Maß der Geschlechtsrollenorientierung einer Person interpretieren lässt (Kapitel 4.1.3). Instrumentelle Eigenschaften wirken sich günstig auf Arbeitsverhalten und Erfolgsstreben aus. Sie bedingen eine größere emotionale Unabhängigkeit im Studium, sowie geringe Misserfolgsangst (Bierhoff & Kraska 1984; Bierhoff et al. 1984). Während in anderen Bereichen auch expressive Qualitäten gefordert sein mögen (Bierhoff-Alfermann 1989), ist im Leistungskontext eindeutig eine vorteilhafte Wirkung der Instrumentalität gegeben. Bezüglich einer Universitätsprüfung sollten sich instrumentelle Attribute also positiv auswirken, messbar z.B. in einer geringeren Stressreaktion des Testosterons. Wenn im weiblichen Geschlecht ein Konzentrationsanstieg dieses Hormons als die typische Antwort auf Belastungen angenommen wird (Arbeitshypothese 1, Kapitel 1.5), kann ein günstiger Beitrag der Instrumentalität zumindest bei den niedrighängstlichen Frauen ausgemacht werden: je mehr instrumentelle Eigenschaften diese sich zuschreiben, desto seltener zeigen sie einen gestiegenen Stress-testosteronspiegel. Jedoch bleibt auch bei dieser Deutung des Zusammenhangs von BSRI-Skala und Testosteronwertänderung wiederum offen, warum nicht auch hochhängstliche Frauen in gleicher Weise von ihren instrumentellen Qualitäten profitieren. Mögliche Erklärungen dieser Diskrepanz liefern die Befunde, dass hochhängstliche Versuchspersonen insgesamt in deutlich geringerem Ausmaß über diese Eigenschaften verfügen (Kapitel 3.6.3) und dass sie außerdem vor der Prüfung aufgeregter sind als Niedrighängstliche (Kapitel 3.6.2). Diese intensiven Emotionen könnten die günstige Wirkung der Instrumentalität stören.

Eine starke internale Kontrollüberzeugung lässt den Testosteronspiegel zum Prüfungsmorgen hin eher ansteigen. Die Auswirkungen generalisierter Kontrollerwartungen auf emotionale und physiologische Stressantwort sind nicht in allen Situationen zu beobach-

ten, da auch die wahrgenommene Kontrollierbarkeit des spezifischen Ereignisses berücksichtigt werden muss (Folkman 1984; Frankenhaeuser 1980, 1983). Auch die Befunde zu Extremausprägungen der Internalität (Borges et al. 1980; Krampen 1987) machen deutlich, dass dieser Größe nicht per se ein vorteilhafter Beitrag für Bewältigung und Wohlbefinden unterstellt werden kann (Kapitel 4.2.2). Dennoch sollte es unter vielen Bedingungen positiv für Stresserleben und -reaktion sein, wenn man das eigene Handeln und die Ereignisse der Umwelt als kontingent zu einander erlebt (z.B. Anderson 1977; Kapitel 4.4.4). Im Testhandbuch des FKK werden hohe Werte der Internalitätsskala denn auch nicht nur mit bestimmten Erwartungshaltungen und Vorstellungen verknüpft – etwa über die Bedeutung der Anstrengung für den persönlichen Erfolg (Kapitel 4.2.2) – sondern gleichzeitig mit ihren günstigen Konsequenzen. Demnach erreicht eine Person mit ausgeprägten internalen Kontrollüberzeugungen tatsächlich häufig das Gewünschte oder Geplante, sie vertritt erfolgreich die eigenen Interessen und reguliert soziale Interaktionen (Krampen 1991). Fleming et al. (1984) gehen davon aus, dass generalisierte Erwartungen die primäre Bewertung einer Situation (*primary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1.1) beeinflussen können, indem die Annahme, Ereignisse selbst beeinflussen zu können (Internalität), die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass ein Ereignis überhaupt als Bedrohung wahrgenommen wird. Stressreaktionen dieser Individuen sollten darum oft ausbleiben oder geringer ausfallen. So führen herausfordernde Aufgaben nicht zu einem Anstieg des Stresshormons Cortisol, wie er in bedrohlichen Situationen zu beobachten ist (Kapitel 1.2.2), sondern lediglich zu einer sympatho-adrenalen Aktivierung (Frankenhaeuser 1980). Auch die Stressverarbeitung steht mit den Kontrollüberzeugungen einer Person in Verbindung: im weiblichen Teil der Stichprobe fördert Internalität als ein Aspekt der Selbstwirksamkeit die Effektivität des individuellen Copingstils, indem sie negative Strategien unterdrückt und gleichzeitig den Einsatz positiver Bewältigungsmaßnahmen begünstigt (Kapitel 3.7.4). Die Möglichkeiten, dem Stressor zu begegnen, nehmen über den Prozess der sekundären Bewertung (*secondary appraisal*, Kapitel 1.1.4.1.2) Einfluss auf das Ausmaß der Stressantwort, und so sollte auch die effektive Stressverarbeitung, die mit hoher Internalität verbunden ist, zu einer geringeren Belastungsreaktion führen. Nach der ersten Arbeitshypothese ist diese im weiblichen Geschlecht durch ein Ansteigen des Testosteronwertes gekennzeichnet. Hohe Internalität beeinflusst den Hormonspiegel aber in genau dieser Richtung und würde die Stressreaktion demnach fördern. Es ist die Frage, ob sich internale Kontrollüberzeugungen im Vorfeld einer Prüfung entgegen den Erwartungen negativ auswirken oder ob die Hypothese einer geschlechtsspezifischen Testoste-

ronwertänderung unter akuter Stressantizipation insgesamt aufgegeben werden sollte (Kapitel 4.6.3). Wird bei den Frauen die gleiche endokrine Antwort auf Belastungen angenommen wie bei den Männern, d.h. dass die Speicheltestosteronkonzentration absinkt, kann der Einfluss der Internalität nämlich auch in der vorliegenden Untersuchung als positiv gewertet werden, da diese kognitive Variable einen Abfall des Testosteronwerts abbremst bzw. diesem entgegenwirkt. Die Möglichkeit, dass die Antizipation einer Prüfung zumindest bei stressanfälligen Personen (z.B. Frauen mit geringer Internalität bzw. Männer mit wenig kognitiver Bewältigung, Kapitel 4.6.4.1) in beiden Geschlechtern den Testosteronspiegel kurzfristig sinken lässt, wird im Folgenden noch in Betracht zu ziehen sein.

#### **4.6.5 Kognitive Variablen und Basistestosteronwert**

##### **4.6.5.1 Ergebnisse der männlichen Stichprobe**

Für die männlichen Probanden konnten unter Kontrollbedingungen keine Zusammenhänge der Speicheltestosteronkonzentration mit kognitiven Variablen nachgewiesen werden (Kapitel 3.8.4.1). Diese negativen Befunde scheinen den Ergebnissen anderer Untersuchungen zu widersprechen. Natürlich lässt sich dies zum einen auf die äußerst geringe Stichprobengröße der eigenen Studie zurückgeführt werden, die für das Auffinden kleinerer und mittlerer Effekte nicht ausreicht (Kapitel 4.7.1). Zum anderen basieren die meisten Erhebungen auf Serumanalysen und die Beziehungen zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Hormonen variieren offensichtlich je nach Testmedium (Blut – Speichel) und untersuchter Testosteronkomponente. Besonders auffällig sind die Diskrepanzen zweier Studien, in denen Speichel- bzw. Serumproben analysiert wurden und in denen jeweils zahlreiche Korrelation zwischen Testosteronwert und Eigenschaften der Adjective Check List (ACL) auftraten, allerdings mit nur einer einzigen Übereinstimmung (Baucom et al. 1985; Udry & Talbert 1988). Außerdem sind in einigen Untersuchungen die Hormonparameter von Extremgruppen miteinander verglichen worden (Diamond et al. 1989; Francis 1981), in denen sich die für unsere Stichprobe nachgewiesenen Effekte von kognitiven Variablen auf die stressbedingte Testosteronwertänderung möglicherweise schon unter alltäglichen Bedingungen nachweisen lassen (Kapitel 4.6.4.1).

#### 4.6.5.2 Ergebnisse der weiblichen Stichprobe

Im weiblichen Teil der Stichprobe zeigen verschiedene der psychologischen Variablen einen Zusammenhang mit dem Testosteronengehalt einer unter stressfreien Bedingungen erbrachten Speichelprobe (Kapitel 3.8.4.2). Festgehalten werden sollte zunächst, dass die kognitiven Größen wesentlich mehr der Variabilität des Basistestosteronwerts erklären als der stressbedingten Testosteronwertänderung (Kapitel 3.8.3.2) und dass zusätzlich zu Internalität und Maskulinität, die letztere beeinflussen, für ersteren auch noch Ängstlichkeit und der SVF-Faktor „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ von Bedeutung sind.

Als erstes soll der Einfluss der Stressverarbeitung besprochen werden. In einer schrittweisen Regressionsanalyse mit den eben angesprochenen vier Skalenwerten als Regressoren erweist sich der Einsatz kognitiver Stressverarbeitungsmaßnahmen als der einzige signifikante Prädiktor für die Höhe des Kontrolltestosteronwertes. Der SVF-Faktor erklärt 10% der Varianz des Hormonparameters. Je häufiger also Umdeutungen und Relativierungen des Stressors vorgenommen werden, desto niedriger ist der unter stressfreien Bedingungen erhobene Speicheltestosteronengehalt. Dieses Ergebnis lässt sich zu einer Studie an Brustkrebspatientinnen in Verbindung bringen (Cruess et al. 2001). Bei Frauen, die im Anschluss an ihre Operation zehn Wochen lang an einem Stressmanagementseminar teilnahmen, war die Serumkonzentration des Gesamt- und des freien Testosterons verglichen mit einer Kontrollgruppe gegenüber den Ausgangswerten signifikant gesunken. Das Training (*cognitive-behavioral stress management intervention*) bestand aus der Vermittlung von Entspannungstechniken (Progressive Muskelentspannung, Meditation, Atemübungen) und von effektiven Stressverarbeitungsstrategien. Letztere sollten zu kognitiven Umstrukturierungen von Stressoren und zu einem rationaleren Umgang mit Belastungen verhelfen und waren in diesem Sinne auch erfolgreich, da die Teilnehmerinnen ihrer Krankheit nach Ende des Seminars tatsächlich mit positiveren Assoziationen begegneten. Dabei fiel das Absinken der Hormonparameter zwischen vor und nach der Intervention genommenen Proben umso stärker aus, je eher die Frauen der Meinung waren, ihr Krebsleiden sei auch mit vorteilhaften Entwicklungen in verschiedenen Bereichen verbunden (*strengthening of interpersonal relationships, deepened sense of purpose and meaning in life, existential growth, acceptance of life circumstances* etc.). Offensichtlich hatte die kognitive Umdeutung der Erkrankung den Testosteronwert dieser Frauen sinken lassen. Der genaue Mechanismus bleibt dabei unbekannt, scheint aber nicht unabhängig von Veränderungen des Cortisolspiegels zu sein, die sich in einem ähn-

lichen Versuchsdesign ergaben (Cruess et al. 2000). Da ein hoher Testosteronwert das Risiko einer Brustkrebserkrankung bzw. eines Wiederauftretens von Tumoren deutlich erhöht (z.B. Cauley et al. 1999, zitiert nach Cruess et al. 2001), sprechen die Autoren von einer Normalisierung der gonadalen Aktivität durch die veränderte Art der Stressverarbeitung.

Auch in unserer Untersuchung geht ein starker Einsatz kognitiver Formen des Copings mit einem niedrigeren Basistestosteronwert einher. Allerdings beeinflussen diese Bewältigungsmaßnahmen nicht die Änderung der Hormonkonzentration in Reaktion auf die akute Belastung in Form einer unmittelbar bevorstehenden Universitätsprüfung. Wie schon erwähnt unterscheidet sich die Effektivität der Stressverarbeitung der Probandinnen mit unterschiedlichem Stressreaktionstypus, wenn man die Einsatzfrequenzen von positiven und negativen Strategien innerhalb der drei Gruppen („Absinken“, „keine Änderung“, „Ansteigen“) miteinander vergleicht (Kapitel 4.6.3). Durch den günstigsten Copingstil zeichnen sich dabei die Frauen aus, deren Testosteronwert zum Prüfungsmorgen hin im Vergleich zu stressfreien Bedingungen deutlich ansteigt. Die Differenzen zwischen den drei Personengruppen ergeben sich aber nicht über eine Beeinflussung der Testosteronwertänderung durch die SVF-Faktoren, sondern durch eine Beziehung dieser zum Basiswert. Dies scheint paradox: eine hohe Wahrscheinlichkeit, kognitive Bewältigungsmechanismen einzusetzen, wirkt sich unter alltäglichen, relativ stressfreien Bedingungen günstig auf den Speicheltestosteronwert aus, indem er diesen niedrig hält und so das Risiko anovulatorischer Zyklen (Campbell & Ellison 1992) oder der Tumorbildung (siehe oben) senkt (siehe auch Kapitel 1.4.2). Ist aber ein realer Stressor gegenwärtig (Prüfung) und könnten diese Strategien zu seiner Bewältigung tatsächlich erfolgreich angewandt werden, zeigt ihre Einsatzwahrscheinlichkeit überhaupt keinen Zusammenhang mit den Hormonparametern.

Das erste Resultat – der positive Beitrag kognitiver Stressverarbeitungsstrategien zum Basistestosteronwert unter ganz alltäglichen Bedingungen – kann damit erklärt werden, dass sich antizipatorische Bewältigung auch als genereller Lebensstil einer Person etablieren kann (Lazarus 1975). Der bevorzugte Einsatz bestimmter Copingmechanismen kann so weit automatisiert sein, dass ihre Wirkung sich auch außerhalb von Stresssituationen entfaltet: *„researchers in personality believe that such processes of coping may become habits or styles of living, operating even when a threatening condition is not present“* (S. 59, Lazarus 1975). Es ist vorstellbar, dass sich der Anpassungswert aktiver Formen der Bewältigung, die sich auf die Kontrolle eines konkreten Problem oder be-

gleitender Emotionen richten, nur bestimmen lässt, wenn tatsächlich ein Stressor wahrgenommen wird, und dass sich demgegenüber intrapsychische Verarbeitung, unter die auch kognitives Coping fällt (Kapitel 1.1.4.2), eher als gewohnheitsmäßige Denkweise manifestiert, seiner Umwelt auch im Alltag zu begegnen.

Das zweite Ergebnis – der nur zufällige Zusammenhang von kognitiver Bewältigung mit der Testosteronwertänderung unter akuter Stressantizipation – ist damit allerdings nicht erklärt. Da ein bestimmter Wert im Stressverarbeitungsfragebogen nicht zwangsläufig mit der Einsatzfrequenz dieser Strategie in einer spezifischen Situation korreliert (Kapitel 1.1.4.2.2), kann man argumentieren, dass die Versuchspersonen sich im Vorfeld einer Prüfung trotz ihres Antwortverhaltes, diese Copingmaßnahmen allgemein einzusetzen, nicht in der entsprechenden Art und Weise verhalten. Bei den männlichen Untersuchungsteilnehmern zeigen sich aber sehr wohl Beziehungen zwischen dem SVF-Faktor „Kognitive Bewältigung“ und der akuten endokrinen Reaktion auf die bevorstehende Prüfung (Kapitel 3.8.3.1 und Kapitel 4.6.4.1). Das heißt, bei den Probanden werden diese Strategien bezogen auf das betrachtete Belastungsereignis „Prüfung“ offensichtlich auch gemäß der berichteten Wahrscheinlichkeit, sie in einer nicht weiter bestimmten Stresssituation zu zeigen, eingesetzt und von entsprechenden physiologischen Konsequenzen begleitet. Möglicherweise ist die Vorhersagevalidität des Fragebogens hinsichtlich des beobachteten Prüfungsereignisses also nur im männlichen Geschlecht gegeben.

Jedoch erweist sich bei den Frauen auch die Ängstlichkeit lediglich als signifikanter Prädiktor des Testosteronspiegels unter Kontrollbedingungen und nicht der endokrinen Stressreaktion. Des Weiteren bestehen differierende Beziehungen zu Basishormonkonzentration und Testosteronwertänderung auch für die beiden Variablen Internalität und Maskulinität. Dies erkennt man bei einem Vergleich der Vorzeichen der zugehörigen Betagewichte aus den beiden Regressionsanalysen (AV: Testosteronwertänderung in %, Tabelle 3.8.2; AV: Kontrolltestosteronwert, Tabelle 3.8.3). Wegen dieser Konsistenz in der Unterschiedlichkeit, die sich für Beziehungen kognitiver Variablen zu den beiden endokrinen Größen ergeben, ist es unwahrscheinlich, dass sich die Befunde zum SVF-Faktor „Kognitive Bewältigung“ durch ein methodisches Problem begründen lassen, das zudem auf die Frauen der Stichprobe beschränkt bliebe (siehe oben). Der Suche nach anderen, umfassenderen Interpretationen soll aber eine Besprechung der anderen drei Regressorvariablen vorangestellt werden.

Dabei ist zunächst zu erläutern, warum in einer schrittweisen Regressionsanalyse dem kognitiven Coping allein eine signifikante Bedeutung für den Kontrolltestosteronwert

zukommt, diese Variable sich aber bei der Durchführung der Rechnung nach der Methode Einschluss als völlig irrelevant erweist. Der Einfluss von Ängstlichkeit, Internalität und Maskulinität wird demgegenüber offensichtlich nur sichtbar, wenn diese drei Variablen gemeinsam als Block aufgenommen werden. Dies spricht zum einen für die Wirkung von Suppressionseffekten zwischen diesen Größen, denn besonders im Falle der trait-Angst und in noch stärkerem Ausmaß der maskulinen BSRI-Skala sind die zugehörigen beta-Gewichte (Beta = .505 bzw. Beta = .535) gegenüber den bivariaten Korrelationskoeffizienten zum Basistestosteronspiegel (Pearson-Korrelation:  $r = .289$  bzw.  $r = .020$ ) erhöht. Nach Bortz (1993) lassen sich durch dieses Kriterium Suppressorvariablen identifizieren.

Dass die Stressverarbeitung bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Ängstlichkeit, Internalität und Maskulinität redundant ist, deutet zum anderen darauf hin, dass sich der Einfluss der Coping-Variable auf die Kontrolltestosteronkonzentration durch die anderen drei kognitiven Variablen vollständig darstellen lässt. Die Vorhersageleistung des neuen Modells wird gegenüber demjenigen des schrittweisen Vorgehens, das nur den SVF-Faktor enthält, sogar noch beträchtlich gesteigert ( $R^2 = .10$  im Vergleich zu  $R^2 = .286$ ). Der Einsatz kognitiver Strategien der Stressbewältigung korreliert bei den Probandinnen mit der männlichen Rollenorientierung ( $r = .384$ ; Kapitel 3.7.3), mit der Internalität ( $r = .500$ ; Kapitel 3.7.4) und mit der Angstdisposition ( $r = -.550$ ,  $p < .001$ ; siehe auch signifikanter Unterschied von hoch- und niedrigängstlichen Frauen Kapitel 3.7.5.1). Es ist schon erläutert worden, dass das Bewältigungsverhalten einer Person alles andere als zufällig ist, so dass man von einem intraindividuell stabilen und relativ situationsunabhängigen Stressverarbeitungsstil sprechen kann (Kapitel 1.1.4.2). Wenn der Umgang mit Belastungen auch nicht ein reines Epiphänomen der Persönlichkeit darstellt (Kapitel 1.1.4.2.2), so bezieht er sich doch auf eine andere Ebene als die der Eigenschaften wie Ängstlichkeit, Kontrollüberzeugungen und Geschlechtsrollenidentität. Während sich Coping aus beobachtbaren oder abfragbaren Verhaltensweisen zusammensetzt, sind die sogenannten *traits* nicht direkt erfassbar. Erst durch eine Abfrage von sie begleitenden Emotionen und Kognitionen („Ich bin ruhig und gelassen“ oder „Mir fehlt es an Selbstvertrauen“: trait-Form des STAI) und von Auffassungen über die eigene Person (Selbstzuschreibung femininer und maskuliner Eigenschaften: BSRI) oder über Person-Umwelt-Relationen („Ich kann mich am besten selbst durch mein Verhalten vor Krankheiten schützen“: FKK) lassen sich Rückschlüsse auf die zu Grunde liegenden Konstrukte von Ängstlichkeit, Rollenorientierung und Internalität anstellen. Eine Möglichkeit, in der

diese Merkmale Ausdruck finden, kann unter Umständen auch das Verhalten in einzelnen Belastungssituationen sein. Wenn also der Einsatz kognitiver Mechanismen der Bewältigung einen Zusammenhang mit Persönlichkeitseigenschaften zeigt und alle Größen in Beziehung zur Kriteriumsvariablen (Testosteronwert) stehen, kann es vorkommen, dass die Auswirkungen des Copingverhaltens unter bestimmten Bedingungen ebenso gut als Manifestation eines oder mehrerer *traits* aufzufassen sind und durch diese Variablen allein dargestellt werden können.

Betrachtet man die unterschiedlichen Ergebnisse der Regressionsanalysen nach schrittweiser und Einschluss-Methode ist zu bedenken, dass die beta-Gewichte und damit auch ihre mittels t-Test errechnete Signifikanz je nach Anzahl der berücksichtigten Variablen auch in Folge von Multikollinearität erheblich schwanken können (Backhaus et al. 1986). Damit wäre eine Prämisse des Regressionsmodells verletzt und die Interpretation der Regressionskoeffizienten erschwert (Bortz 1993). Zwar erreicht keine der bivariaten Korrelationen zwischen jeweils zwei der vier Regressoren (siehe oben und Maskulinität und Internalität: Kapitel 3.5.2; Maskulinität und Ängstlichkeit: Kapitel 3.6.3; Ängstlichkeit und Internalität: Kapitel 3.6.4) einen Koeffizienten, der für einen starken linearen Zusammenhang sprechen würde (Bühl & Zöfel 2000; Kapitel 2.4), allerdings sind die Variablen eben auch nicht vollständig voneinander unabhängig. Zumal bei kleineren Stichproben können die beta-Gewichte von Untersuchung zu Untersuchung stark schwanken (Bortz 1993), so dass die eigenen Ergebnisse dringend an einem größeren Kollektiv repliziert werden sollten, um das Resultat der Regressionsanalysen verlässlich deuten zu können.

Des Weiteren handelt es sich bei den Beziehungen der kognitiven Variablen zum Basistestosteronspiegel um post-hoc interpretierte Ergebnisse, zu denen keine Hypothesen formuliert worden waren. Die Resultate können allerdings dazu dienen, Erwartungen über diese psychoendokrinen Zusammenhänge zu konkretisieren, um sie dann mit einem geeigneten Versuchsdesign zu überprüfen.

Bei den folgenden Interpretationen der Bedeutung der drei Regressorvariablen (Ängstlichkeit, Internalität und Maskulinität) für die Höhe des weiblichen Kontrolltestosteronspiegels sollte also die Vorläufigkeit der Ergebnisse nicht vergessen werden.

Die Angstdisposition steht in positiver Beziehung zum weiblichen Basistestosteronwert. Je stärker diese Eigenschaft ausgeprägt ist, desto höher ist die Hormonkonzentration einer Speichelprobe, die die Frauen unter alltäglichen, relativ stressfreien Bedingungen erbrachten. Dementsprechend liegt der Kontrollwert der hochängstlichen Studentinnen

signifikant über dem der niedrigängstlichen (Kapitel 3.6.5). Ähnliches ließ sich in einer Untersuchung an infertilen Frauen feststellen, deren Serumtestosteronkonzentration schon in einer Ruhephase vor der Präsentation eines emotionalen Stressors (Film) positiv mit dem trait-Wert des STAI korrelierte (Demyttenaere et al. 1989). Möglicherweise führt die größere Stressanfälligkeit hochängstlicher Personen – bedingt durch die Tendenz, mehr Situationen als bedrohlich einzustufen (Kapitel 4.3.2), und Defiziten, Belastungen effektiv zu bewältigen (Kapitel 4.4.3) – zu einem permanent erhöhten Testosteronspiegel. Auch das Ergebnis, dass bei Probandinnen, die über bevorstehende Belastungen berichten, ein höherer Hormonwert gemessen wird, als bei jenen, die hierzu keine Angaben machen, lässt sich allein auf die Variable der globalen Ängstlichkeit zurückführen (Kapitel 3.2.2). Das heißt, eine hohe Speicheltestosteronkonzentration am Kontrolltag lässt sich nicht im Sinne der ersten Arbeitshypothese (Kapitel 1.5) als direkte Reaktion auf die Antizipation eines Stressors interpretieren, sondern steht unter dem Einfluss der Angsteigenschaft. Zumindest bei den Frauen der Stichprobe scheint diese auch eine stärkere Neigung mit sich zu bringen, über in der Zukunft liegende negative Ereignisse zu berichten, denn Teilnehmerinnen mit dementsprechenden Sorgen haben gegenüber ihren Geschlechtsgenossinnen einen leicht höheren trait-Angst-Wert ( $\bar{X}_{\text{♀Zukunftssorgen}} = 39,29$  Punkte (SD 8,60) gegenüber  $\bar{X}_{\text{♀keine Zukunftssorgen}} = 35,27$  Punkte (SD 6,28), t-Wert = 1,683,  $p = .097$ ; Mittelwertsvergleich der Gesamtstichprobe siehe Kapitel 3.2.2).

Festzuhalten bleibt, dass ausgeprägte Ängstlichkeit bei den Studentinnen direkt und nicht vermittelt über eine größere Besorgnisneigung (siehe oben) oder eine stärkere subjektive Stressbelastung (Pearson-Korrelation von Stressbelastung und Kontrolltestosteron:  $r = -.058$ ,  $p = .651$ ) zu einem hohen Testosteronwert unter Kontrollbedingungen führt. Allerdings beeinflusst diese Eigenschaft anders als bei Demyttenaere et al. (1989) nicht die endokrine Reaktion auf einen Stressor.

Unter Stress wird bei Frauen häufig eine Verlängerung des Menstruationszyklus beobachtet (z.B. Harlow & Matanosky 1991; Hjollund et al. 1999). Diese tritt auch bei gestressten nichtmenschlichen Primaten auf und ist hier vor allem durch eine längere Follikelphase und eine in ihrer Dauer normale Lutealphase gekennzeichnet (Cameron 2000). Doch nicht nur hohe Stressbelastung, sondern auch ausgeprägte Ängstlichkeit, d.h. eher Stressanfälligkeit, sind mit längeren Zyklen verbunden (Matteo 1987). Wenn Testosteronwert und Ängstlichkeit tatsächlich konsistent positiv miteinander korrelieren (eigene Ergebnisse; Demyttenaere et al. 1989), käme der erhöhte Testosteronspiegel als ein Mechanismus in Frage, der das Phänomen der Zyklusverlängerung bedingt, denn dieses

Hormon hemmt offensichtlich die folliculäre Entwicklung und dehnt die erste Phase des Menstruationszyklus zeitlich aus. Dafür sprechen die Ergebnisse von Campbell und Ellison (1992), die in einer Gruppe von 20 Frauen anovulatorische und ovulatorischen Zyklen durch ein unterschiedliches Speicheltestosteronprofil voneinander unterscheiden konnten (Kapitel 1.4.2).

Ein langer Zyklus muss allerdings nicht zwangsläufig von einem Ausbleiben des Eisprungs begleitet sein. In einer großangelegten Studie (Hjollund et al. 1999) wurden auch Frauen schwanger, deren mittlere Zykluslänge 35 Tage überstieg. Allerdings waren bei diesen die reproduktiven Auswirkungen von Stress besonders dramatisch. Die Wahrscheinlichkeit zu konzipieren nahm bei ihnen gegenüber einer Referenzgruppe deutlich ab und nach erfolgter Befruchtung war das Risiko eines frühen Aborts bei ihnen besonders hoch, je geringer das eigene Wohlbefinden und die Lebensqualität beurteilt wurden. Leider unterblieb in dieser Studie die weitere psychologische Charakterisierung der Probandinnen durch die Erfassung relevanter Persönlichkeitseigenschaften, wie z.B. der Ängstlichkeit.

Künftige Untersuchungen sollten zum Ziel haben, einerseits die Beziehungen von Ängstlichkeit und Testosteronspiegel auf breiterer Datenbasis zu bestätigen und andererseits deren physiologische Konsequenzen genauer zu ergründen, indem gleichzeitig Zykluslänge und über andere endokrine Marker (bzw. indirekt über die Konzeptionswahrscheinlichkeit) auch die Ovulationshäufigkeit erhoben werden. Dass der Bestimmung der ovulatorischen Funktion der teilnehmenden Frauen auch in anderem Sinne Bedeutung zukommt, zeigt eine Studie von Johnson et al. (2000). Ein (negativer) Zusammenhang der Speicheltestosteronkonzentration mit Maßen des Selbstbewusstseins ließ sich nur in der weiblichen Teilgruppe (52,5%) nachweisen, in denen ein Eisprung stattgefunden hatte; in der Gesamtstichprobe lagen die Korrelationskoeffizienten dagegen im Zufallsbereich.

Bei den Probandinnen der vorliegenden Studie steht des Weiteren die Maskulinität in Zusammenhang mit dem Testosterongehalt der Kontrollspeichelprobe. Allerdings zeigt sich dieser Effekt erst in der Regressionsanalyse und nicht schon in der bivariaten Korrelation oder im Vergleich der Hormonparameter hoch- und niedrigmaskuliner Frauen (Kapitel 3.4.2). Der Ausgangswert der Hormonkonzentration ist umso höher, je mehr maskuline Eigenschaften sich die Studentinnen zuweisen. Dies gilt, sofern der Einfluss der anderen kognitiven Variablen ausgeschlossen wird (partieller Korrelationskoeffizient:

$r = .403$ , Tabelle 3.8.3). Die Einordnung dieser Beziehung in die Literatur ist schwierig. Eine andere Studie, in der ebenfalls die Speichelhormonkonzentration gemessen wurde, erbrachte zwar Differenzen zwischen Frauen mit unterschiedlicher Geschlechtsrollenidentität, aber keine signifikanten Korrelationen der einzelnen BSRI-Skalen mit dem individuellen Testosteronspiegel (Baucom et al. 1985). Kozak (1996) dagegen fand einen positiven Zusammenhang von Maskulinitätsskala und freiem Testosteron im Serum ( $r = .2263$ ), allerdings waren Differenzen zwischen hoch- und niedrigmaskulinen Frauen auch schon im direkten Vergleich festzustellen. In der eigenen Stichprobe wird der Einfluss der maskulinen Rollenorientierung dagegen nur erkennbar, wenn diese Größe in multivariaten Verfahren berücksichtigt wird.

Interessanter könnte es sein, die Bedeutung der Maskulinität nicht mit den Ergebnissen anderer Studien zu vergleichen, sondern hinsichtlich der übrigen kognitiven Variablen zu interpretieren, die in den eigenen Daten einen Zusammenhang mit dem Basistestosteronwert zeigen.

Bis jetzt ist von der Annahme ausgegangen worden, ein hoher Testosteronspiegel sei im weiblichen Geschlecht ausschließlich mit negativen Konsequenzen verbunden, da ein Überangebot dieses Hormons Ursache und/oder Begleiterscheinung einer eingeschränkten Reproduktionsfähigkeit ist (siehe oben und Kapitel 1.4.2). In diesem Sinne beeinflussen hohe Ängstlichkeit, geringe Internalität und der seltene Einsatz kognitiver Bewältigungsmaßnahmen die Speichelhormonkonzentration negativ, da sie diese erhöhen. Die eben beschriebene Ausprägung der drei Größen kann als Merkmalskomplex angesehen werden, der eine insgesamt psychisch labilere Person kennzeichnet. Denn nicht nur in der vorliegenden Stichprobe, sondern auch in der Literatur finden sich entsprechende Zusammenhänge zwischen den Komplexen Angstdisposition, Kontrollüberzeugung und Stressverarbeitung (Kapitel 4.3.2, 4.4.3, 4.4.4). Zwar führen diese Persönlichkeitsmerkmale einer hohen Stressanfälligkeit nicht im Angesicht einer akuten Belastung (Prüfung) zu dem in der ersten Arbeitshypothese vorhergesagten Ansteigen des Testosteronspiegels (Kapitel 1.5), wohl aber erhöhen sie die Hormonkonzentration schon unter ganz alltäglichen Bedingungen. Dies lässt sich mit den Erwartungen insofern noch in Einklang bringen, da zumindest die Richtung der psychoendokrinen Beziehungen mit der Hypothese übereinstimmt, wenn auch nicht die Umstände, unter denen ihr Auftreten vorhergesagt worden war (Stressantizipation statt Kontrolltag).

Anders verhält es sich mit der Maskulinität. Betrachtet man den positiven Beitrag dieser Geschlechtsrollendimension zu Stressverarbeitung (Unterdrückung der Negativ-Strate-

gien und Förderung der Positiv-Strategien; Kapitel 4.4.2) und internalen Kontrollüberzeugungen (Kapitel 4.2.2), sowie die negative Korrelation zur Ängstlichkeit (Kapitel 4.3.3) sollte eigentlich davon ausgegangen werden, dass eine stark ausgeprägte männliche Rollenorientierung eher mit einem niedrigen Testosteronwert verbunden ist, denn in dieser Weise beeinflussen die eben angesprochenen Variablen die Speichelhormonkonzentration. Fasst man hohe Ängstlichkeit, geringe Internalität und den seltenen Einsatz kognitiver Strategien als Merkmale einer besonderen Stressanfälligkeit auf, da die betroffene Person viele Situationen als Bedrohung wahrnehmen und diesen dann hilflos gegenüber stehen wird, und postuliert eine den Basistestosteronspiegel erhöhende Wirkung dieser individuellen Stressdisposition, erstaunt die gegenteilige Beziehung der maskulinen BSRI-Skala zum Kontrollhormonwert ebenfalls.

In der Literatur finden sich keinerlei Hinweise, dass hohe Maskulinität oder hohe Instrumentalität zu einer geringeren Widerstandsfähigkeit führen. Im Gegenteil: Hochmaskuline haben ein höheres Selbstwertgefühl (z.B. Whitley 1983) und sind selbstbewusster (Johnson et al. 2000) als Niedrigmaskuline und dürften dadurch sowohl im Alltag, als auch unter Belastungsbedingungen sicherer sein. In der Tat klagen maskuline Frauen seltener über Gesundheitsprobleme als ihre femininen Geschlechtsgenossinnen (Wech 1983), und auch Variablen des Leistungsverhaltens werden von maskulinen Eigenschaften günstig beeinflusst (Bierhoff & Kraska 1984; Bierhoff et al. 1984; Kapitel 4.2.2). Zwar kann eine extreme maskuline Rollenorientierung, vor allem wenn sie nicht durch feminine Tendenzen abgemildert ist, auch negative Konsequenzen haben, indem Männer immer danach streben, ihre Männlichkeit zu beweisen, und sich dadurch Stress und seine begleitenden Probleme ständig selbst schaffen (z.B. Kinderlosigkeit durch übersteigertes Rollenbewusstsein: Christiansen et al. 1997), oder Frauen wegen mangelnder Weiblichkeit von ihrer Umwelt angelehnt werden und dadurch verstärkt Belastung ausgesetzt sind (Bierhoff-Alfermann 1989). Interessanterweise zeigt sich z.B. auch in den eigenen Daten, dass maskulin-typisierte Probandinnen in ihrem Stressverarbeitungsstil nicht in gleicher Weise von ihren hohen Maskulinitätswerten profitieren wie die Frauen der androgynen Gruppe (Kapitel 4.4.2). Es ist jedoch wenig wahrscheinlich, dass der Testosteron-steigernde Effekt der Maskulinität nicht insgesamt in der weiblichen Stichprobe auftritt, sondern als Zeichen einer höheren Stresserfahrung nur auf die besondere psychische Konstellation einzelner Personen zurückzuführen ist. Führt man die gleiche Regressionsanalyse ohne die maskulin-typisierten Probandinnen durch, bleibt der Einfluss der BSRI-Skala denn auch gegenüber dem Gesamtmodell unverändert signifikant (Beta = .490, t-

Wert = 2,304,  $p = .027$ ). Offensichtlich besteht die Beziehung der maskulinen Rollendimension zum weiblichen Testosteronwert über einen grundsätzlich anderen Weg als die der anderen Variablen Internalität, Ängstlichkeit und kognitive Bewältigung und lässt sich nicht in den offensichtlich die Testosteronkonzentration erhöhenden Komplex der Stressanfälligkeit integrieren.

Nach Kozak (1996) ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass der Zusammenhang zwischen Testosteron und Maskulinität indirekt und interaktiv ist. So sehen Baucom et al. (1985) den Grund für die sehr hohen Speicheltestosteronwerte ihrer indifferenten Probandinnen in deren Stressbelastung, die sie wohl auf Grund negativer Reaktionen in ihrem Umfeld erfahren (Baucom & Danker-Brown 1983). Andererseits spekulieren die Autoren darüber, ob nicht umgekehrt auch der hohe Testosteronspiegel undifferenzierter Frauen deren Verhalten beeinflusst haben könne und damit Ursache und nicht Folge von Ablehnung und Distress sei. Udry & Talbert (1988) fassen die von ihnen gleichermaßen in beiden Geschlechtern gefundenen Korrelationen zwischen Eigenschaften der Adjective Check List und den Serumtestosteronwerten von Adoleszenten als Extraversionsfaktor zusammen und liefern die folgende Interpretation. Die Menge an Sexualsteroiden, denen ein Individuum im Körper seiner Mutter ausgesetzt ist, kann Unterschiede in der Persönlichkeit erklären bzw. verursacht diese sogar (Übersicht der Befunde in Hines 1982). Wenn der vorgeburtliche Hormonspiegel außerdem mit den entsprechenden Messwerten zu späteren Zeitpunkten korreliert, müssten sich auch für letztere Beziehungen zur individuellen Ausprägung einzelner Eigenschaften ergeben. Der in der eigenen Studie gefundene Zusammenhang zwischen Maskulinitätsskala und Speicheltestosterongehalt bestände damit nur indirekt über die pränatalen organisierenden Einflüsse der Androgene (Kapitel 1.3.7). Auch andere Autoren mutmaßen, dass eine hohe Konzentration männlicher Sexualhormone in der frühen Entwicklung die Ausbildung von Eigenschaften fördert, die Frauen später eher aus der traditionellen Rolle ausbrechen und mit „maskuliner“ Selbstsicherheit und Unabhängigkeit eine Karriere verfolgen lässt (Purifoy & Koopmans 1979). Möglicherweise gibt die Korrelation von BSRI-Skala und Kontrolltestosteronwert also einen Hinweis auf die hormonelle Organisation von Psyche und Verhalten. Bisher wurde lediglich die umgekehrte Kausalität angenommen, nämlich eine Beeinflussung des Testosteronwertes durch Stressbelastung bzw. Stressanfälligkeit. Allerdings ist die Beziehung von Testosteronspiegel und Maskulinität sensibel gegenüber der jeweiligen Situation, da sie bezüglich der Hormonwertänderung zum Prüfungsmorgen in die entgegengesetzte negative Richtung weist (Kapitel 4.6.4.2). Möglicher-

weise lassen sich durch diese Situationsabhängigkeit psychoendokriner Zusammenhänge auch die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien von Baucom et al. (1985) und Kozak (1996) erklären (siehe oben). Da die Korrelation von männlicher Rollenorientierung und Hormonparametern aber nur in multivariaten Verfahren zu erkennen ist und ansonsten von den Effekten anderer Variablen überlagert wird, müssen einer verlässlichen Deutung der Ergebnisse weitere Untersuchungen vorangehen.

Bei der Interpretation von Beziehungen zwischen Maskulinität und Sexualsteroiden sei außerdem die Kritik am BSRI nicht vergessen (Kapitel 4.1.3). Demnach ist es nicht sicher, ob durch die Selbsteinschätzung an Hand der Itemliste überhaupt eine intraindividuell stabile Ausprägung geschlechtstypischer Eigenschaften erhoben werden kann. Wenn die Einordnung von Merkmalen in maskulin und feminin nicht nur mit dem biologischen Geschlecht verknüpft ist, sondern vor allem mit gesellschaftlichen Erwartungen und Entwicklungen und die Skalenwerte einer Person sich außerdem stark ändern, je nachdem welche soziale Rolle sie einnimmt, ist zu fragen, welche Aussagen überhaupt auf Grund einer Korrelation von BSRI-Dimension und Testosteronspiegel gemacht werden können, wie sie z.B. von Kozak (1996) gefunden wurde. Schon wegen der methodischen und konzeptionellen Einschränkungen des Geschlechtsrolleninventars lässt sich aus einem solchen Ergebnis sicherlich nicht ableiten, dass der momentane Testosteronwert die Psyche einer Frau „vermännliche“.

Die letzte Variable, die hinsichtlich ihrer Beziehung zum Basistestosteronwert besprochen werden soll, ist die Internalitätsskala des FKK. Außer in ihrer sehr extremen Ausprägung, die zu Omnipotenzgefühlen, Selbstüberschätzung und dem krankhaften Bestreben, Kontrolle auch permanent auszuüben, führen kann (Kapitel 4.2.2), werden internale Kontrollüberzeugungen als günstig für das Wohlbefinden und die Anpassungsfähigkeit einer Person angesehen. Wegen der stresspuffernden Wirkung hoher Internalität ist es plausibel anzunehmen, dass umgekehrt eine niedrige Ausprägung dieser Erwartungshaltung zu einer geringeren Resistenz gegenüber Belastungen und ihren Folgen prädisponiert (Kapitel 4.4.4). Zwar können auch internal orientierte Personen in einzelnen Situationen zu intensiveren Stressreaktionen neigen, wenn ihre Erwartungshaltungen mit der aktuellen Kontrollierbarkeit eines Ereignisses nicht übereinstimmen (Folkman 1984). Im Allgemeinen ist eine größere Stressanfälligkeit aber sicher verstärkt bei jenen gegeben, die von vornherein nur geringe Möglichkeiten sehen, persönliche Ziele durch eigenes Handeln zu erreichen, und darum auch wenig selbstsicher auftreten. Entsprechend der

psychoendokrinen Beziehungen der anderen beiden Variablen, die mit einer differentiellen Neigung zu Stresswahrnehmung und –reaktion verbunden sind (Ängstlichkeit, Kognitive Bewältigung), fällt die Korrelation von Internalität und Basistestosteronwert negativ aus. Die Richtung des Zusammenhangs von Hormonspiegel und internaler Kontrollüberzeugung passt also im Gegensatz zur Maskulinität in das Muster, dass die psychische Konstellation geringer Widerstandskraft den Speicheltestosterongehalt einer Frau dauerhaft erhöht.

Wenn man die Ergebnisse der Regressionsanalysen betrachtet, sowie die bivariaten Korrelationskoeffizienten der Internalität einerseits zum Kontrollhormonwert, andererseits zur prozentualen Änderung der Testosteronkonzentration von Kontroll- zu Prüfungstag, fällt die Gegenläufigkeit der Effekte sofort ins Auge. Hohe Internalität führt unter subjektiv normalen Bedingungen zu einem eher niedrigen Hormonspiegel ( $r = -.311$ ), lässt diesen aber unter Stressantizipation ansteigen ( $r = .333$ ). Diese Paradoxie findet sich ebenfalls für die Maskulinität, und auch für die Angstdisposition und die Einsatzhäufigkeit kognitiver Stressverarbeitungsstrategien gilt, dass sich die Zusammenhänge zu den Hormonparametern je nach den momentanen Umständen (stressfreier Morgen und bevorstehende Prüfung) deutlich voneinander unterscheiden.

An dieser Stelle sei noch einmal auf die Herleitung der Hypothese einer weiblichen Stressreaktion im Sinne eines Testosteronanstiegs zurückzukommen. Grundlegend war dabei die Annahme, dass stressbedingte Fertilitätseinbußen einen Anpassungswert haben, da die Fortpflanzung genau dann eingeschränkt wird, wenn das Risiko ihres Fehlschlagens und damit eines Verlustes der individuellen Investition in Reproduktion und Nachwuchs besonders groß ist (*Adaptive Reproductive Failure Model*, Wasser 1999; Kapitel 1.4). Des Weiteren stützte sich die in der Hypothese formulierte Erwartungshaltung zum einen auf den übereinstimmenden Befund vieler Studien, dass Männer in Reaktion auf ganz unterschiedliche Stressoren (z.B. körperliche Anstrengung, Operation, kognitive Aufgabe, emotionale Belastung; Kapitel 1.4.1) ein Absinken des Testosteronspiegels zeigen. Da eine sehr niedrige Androgenkonzentration die männliche Reproduktionsfähigkeit einschränkt, kann in dieser hormonellen Stressreaktion der Mechanismus gesehen werden, durch den Fortpflanzung unter ungünstigen Bedingungen vermieden wird. Zum anderen wirkt sich bei Frauen offenbar gerade ein hoher Testosteronwert negativ auf die reproduktiven Funktionen aus. Genau dieser scheint auch gestresste Frauen zu kennzeichnen, so dass dem endokrinen Phänomen im weiblichen Geschlecht die gleiche evo-

lutionäre Logik wie im männlichen unterstellt werden kann, obwohl es von genau entgegengesetzter Richtung ist (Kapitel 1.4.2).

Allerdings ist hierbei zu beachten, dass Untersuchungen an Frauen anders als die an Männern selten eine einzelne, konkrete Belastungssituation zum Gegenstand hatten. So wurde nicht die unmittelbare Änderung der Testosteronkonzentration im Sinne einer akuten Stressreaktion erfasst, sondern es ließ sich nur nachweisen, dass gestresste Frauen im Vergleich zu weniger gestressten durch einen höheren Testosteronspiegel charakterisiert sind. Rückschlüsse auf die hohe bzw. niedrige Stressbelastung der Probandinnen wurden durch ihren unterschiedlich fordernden Beruf (Pilotinnen versus Bodenpersonal: Dongyun & Yumin 1990), ihre gesamte Lebenssituation (Frauen in stabiler Ehe versus Frauen in Scheidungsphase; Powell et al. 2002) oder an Hand von Selbstberichten (Fertmann 1991) vorgenommen. Auch die Untersuchung an Brustkrebspatientinnen konnte nur feststellen, dass nach zehn Wochen Stressstraining der Serumtestosteronspiegel gegenüber einer Kontrollgruppe signifikant gesunken war und daran ursächlich wohl die Zunahme positiver Assoziationen mit der Krankheit bzw. eben eine Abnahme ihrer Stresshaftigkeit Beteiligung hatte (Cruess et al. 2001). Aus diesen Ergebnissen kann genau genommen nur geschlossen werden, dass eine geringere Stressbelastung bzw. eine größere Widerstandskraft durch effektivere Stressbewältigung im weiblichen Geschlecht insgesamt mit einem geringeren Hormonspiegel verbunden ist als hohe Stressbelastung, nicht aber dass Frauen bzw. zumindest solche, die auf Grund ihrer psychischen Konstitution stressanfällig zu nennen sind, auf einen distinkten Stressor mit einem akuten Testosteronanstieg reagieren.

Betrachtet man die Studie von Demyttenaere et al. (1989) fällt ebenfalls auf, dass bei hochhängstlichen Versuchsteilnehmerinnen zwar in der Ruhephase vor Beginn des Experiments eine höhere Testosteronkonzentration gemessen wurde als bei ihren niedrighängstlichen Geschlechtsgenossinnen – dies würde der eben formulierten Annahme einer Beziehung von allgemeiner Stressanfälligkeit und Hormonspiegel entsprechen. Die Änderung des Testosteronwerts im Verlauf der Filmpräsentation, d.h. während der Belastung, weist dagegen ein anderes Muster auf: bei niedrighängstlichen Frauen steigt die Hormonkonzentration kontinuierlich an, bei hochhängstlichen bleibt sie dagegen relativ stabil. Das heißt, die allgemein stärkere Tendenz hochhängstlicher Personen, Situationen als bedrohlich einzustufen – und diese ist außerdem offensichtlich mit einem geringeren Fähigkeitskonzept und ineffektiverem Bewältigungsverhalten verbunden (Kapitel 4.3.4 und 4.4.4), führt zwar insgesamt zu einem hohen weiblichen Testosteronwert, dieser er-

hört sich aber im Angesicht eines akuten Stressors nicht noch weiter. Dagegen zeigen gerade die weniger stressanfälligen niedrigängstlichen Frauen, die vermutlich gerade auf Grund ihrer geringen Ängstlichkeit einen niedrigen Testosteronspiegel aufweisen, während der Belastung ein Ansteigen des Hormonspiegels. Dieses Resultat passt zu den eigenen Ergebnissen, dass Zusammenhänge zwischen endokrinen Parametern und kognitiven Variablen in Richtung und Stärke nicht per se bestehen, sondern sich mit einer Veränderung der Umwelt (An-/Abwesenheit eines akuten Stressors) verschieben oder auflösen können. Denn zum einen korrelieren Ängstlichkeit und Kognitive Bewältigung in der vorliegenden Untersuchung bei den Frauen nur mit dem Basistestosteronwert und beeinflussen nicht die Änderung des Testosteronwerts in Reaktion auf die bevorstehende Prüfung. Zum anderen steht die Internalität zu den beiden Hormonparametern in entgegengesetzter Beziehung: einmal wirken internale Kontrollüberzeugungen Testosteron-senkend (Basiswert) und einmal in Richtung eines Testosteronanstiegs (Hormonwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag).

Es kann bezweifelt werden, ob die unmittelbare weibliche Stressreaktion auf ein eindeutig identifizierbares Belastungsereignis überhaupt aus einem Ansteigen der Testosteronkonzentration besteht. Es ist unwahrscheinlich, dass geringe Ängstlichkeit in der oben erwähnten Studie (Demyttenaere et al. 1989) im Allgemeinen eine positive Wirkung hat (niedriger Testosteronwert), unter Belastungsbedingungen die endokrine Stressreaktion aber fördert. Gleiches gilt für die Internalität in der eigenen Untersuchung. Eigentlich sollten diese stressrelevanten Variablen und die günstigen oder ungünstigen Konsequenzen ihrer hohen bzw. niedrigen Ausprägung gerade im Angesicht eines akuten Stressors zum Tragen kommen.

Außerdem ist es fraglich, ob bei Berücksichtigung des Basishormonwertes eine in Reaktion auf einen einzelnen Stressor gestiegene Testosteronkonzentration überhaupt generell ein Risiko für die weibliche Fertilität birgt und damit in allen Fällen die unterstellte evolutionäre Logik des endokrinen Mechanismus gegeben ist. Sicherlich beeinträchtigt ein sehr hoher Androgenwert die reproduktiven Funktionen des Körpers einer Frau (Kapitel 1.4.2), allerdings auch nur, wenn dieser ein bestimmtes Niveau überschreitet. Im weiblichen Teil der Stichprobe tritt das Phänomen auf, dass der Kontrollwert der Testosteronkonzentration negativ mit der stressbedingten Änderung des Hormonspiegels korreliert (Kapitel 3.1.2.2). So sind Frauen der Gruppen „Anstieg“ zwar dadurch gekennzeichnet, dass ihr Testosteronwert am Prüfungsmorgen denjenigen unter stressfreien Bedingungen signifikant überschreitet, aber eben auch durch den im Vergleich zu ihren Geschlechts-

genossinnen niedrigsten Basiswert. Möglicherweise ist deswegen auch der gestiegene Hormonspiegel unter Stressantizipation noch weit davon entfernt, die Ovulation zu verhindern. In der Gruppe „Anstieg“ ist die Speicheltestosteronkonzentration am Prüfungsmorgen z.B. auch noch eindeutig geringer als der sehr hohe Basiswert der Gruppe „Absinken“ (Einstichproben-t-Test:  $\bar{X}_{\text{Stresswert-Anstieg}}$  gegen Erwartungswert 3,17 ng/dl ( $\bar{X}_{\text{Basiswert-Absinken}}$ ); t-Wert = 2,253, p = .039).

Außerdem ist nicht klar, wie viel Zeit verstreicht, bis der ursprüngliche Ausgangswert der Hormonkonzentration wieder erreicht wird, und ob die Schwankungen nur sehr kurzfristig zu beobachten sind. Ist dies der Fall, scheint es unwahrscheinlich, dass ein vorübergehendes Absinken des Testosteronspiegels die reproduktive Physiologie bei Frauen überhaupt normalisieren kann, wenn diese auf Grund ihres üblicherweise sehr hohen Hormonwertes für Zyklusstörungen vermutlich schon prädisponiert sind. Umgekehrt besteht die Möglichkeit, dass ein kurzzeitiger Peak im Testosteronangebot keinerlei negative Konsequenzen hat. Auch diesbezüglich könnte es überaus lohnenswert sein, in künftigen Untersuchungen bei weiblichen Personen auch das Stattfinden eines Eisprungs zu bestimmen. Es wäre sehr interessant, wenn sich schon in der vorliegenden Studie ermitteln ließe, ob die Ovulationshäufigkeit in engerem Zusammenhang mit dem weiblichen Basistestosteronwert als mit der stressbedingten Testosteronwertänderung steht und ob ein Absinken oder Ansteigen des Testosteronspiegels nicht oder nur in bestimmten Phasen (z.B. Follikelphase, siehe Campbell & Ellison 1992)) eine Störung des weiblichen Menstruationszyklus bedingt. Dazu müssten die Probandinnen natürlich über einen längeren Zeitraum beobachtet werden.

Wenn sich die Beziehungen zwischen kognitiven Variablen und dem Testosteronspiegel tatsächlich in Abhängigkeit von den jeweiligen Bedingungen ändern, stellt sich die Frage, über welche Mechanismen diese zu Stande kommen. In beiden Geschlechtern kann darüber auf dem heutigen Wissenstand nur spekuliert werden (Kapitel 1.4.1 und 1.4.2). Es sollte jedoch als Denkanstoss die Tatsache genannt werden, dass die Testosteronproduktion im männlichen Körper im Wesentlichen in den Gonaden stattfindet, im weiblichen dagegen in drei Organen (Ovar, Nebennierenrinde, Fettgewebe; Kapitel 1.3.1). Möglich wäre es, dass psychoendokrine Zusammenhänge in Stärke und Richtung je nach Syntheseort variieren und dass diese Verbindungen außerdem sensibel gegenüber den äußeren Bedingungen bzw. deren Wahrnehmung sind. Wenn eine Variable A den Testosteronwert einer Frau in bestimmten Situationen über eine Stimulation der adrenalen Sekretion steigert, kann dieser Einfluss bei veränderten Umweltfaktoren an Gewicht ver-

lieren bzw. von einer erhöhten Testosteronbildung an anderer Stelle überdeckt werden, die vielleicht von einer Variable B moderiert wird. Dadurch könnten sich Effekte kognitiver Größen aufheben bzw. umgekehrt verstärken. Natürlich sind dies Vermutungen, denen die empirische Basis bis dato fehlt, aber sie eröffnen eine Interpretation, sollte es sich in weiteren Untersuchungen bestätigen, dass ein Zusammenhang wie der zwischen Internalität und Testosteronspiegel im weiblichen Geschlecht tatsächlich unter stressfreien Bedingungen und unter Stressantizipation in seiner Richtung variiert und sich diese Gegenläufigkeit bei Männer nicht beobachten lässt.

Zu bedenken ist außerdem, dass eine erhöhte Testosteronkonzentration nicht der einzige Weg ist, über den Stress im weiblichen Geschlecht eine erfolgreiche Fortpflanzung verhindern kann. Stressbedingte Schwankungen von Östrogen-, Progesteron- und Prolaktinspiegel sind ebenfalls beobachtet worden und zwar sowohl mit als auch ohne Änderung der Gonadotropin-Pulsatilität (Bing-You & Spratt 1992; Sapolsky 1992; Wagner-Gender S. 1995). Auch diese endokrinen Reaktionen führen zu Störungen des normalen Menstruationszyklus bzw. in der Entwicklung der Zygote (z.B. Verhinderung der Nidation). Es ist vorstellbar, dass verschiedene Belastungen die reproduktive Physiologie einer Frau über jeweils andere Mechanismen beeinträchtigen, denn *„the body is creative and varied in its means of suppressing reproduction during stress“* (Sapolsky 1992, S. 300). Vielleicht wird der fertilitätsmindernde Einfluss einer allgemeinen Stressanfälligkeit im weiblichen Geschlecht tatsächlich über einen hohen Testosteronspiegel vermittelt. Angesichts eines akuten und distinkten Stressors könnten dann aber andere Faktoren aktiviert werden. Auch hierzu wären Längsschnittuntersuchungen nötig, in denen sowohl psychische Merkmale der individuellen Stressresistenz als auch die Reaktion auf diverse Belastungsereignisse erhoben werden, und zwar jeweils von verschiedenen endokrinen Parametern.

#### **4.6.6 Interpretation der Geschlechtsunterschiede**

Natürlich muss bei einer Interpretation der Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der kognitiven Moderatorvariablen, die bei Männern und Frauen Einfluss auf die stressbedingte Testosteronwertänderung nehmen, beachtet werden, dass wesentlich weniger männliche als weibliche Studierende an der Untersuchung teilnahmen. Effekte mittlerer Größe lassen sich deswegen wohl in der Gruppe der Probandinnen nachweisen, nicht aber unter den Probanden (Kapitel 4.7.1). Dass ein psychoendokriner Zusammenhang in der männlichen Teilstichprobe nicht gefunden wurde, muss also nicht zwangsläufig bedeuten, dass

dieser nicht existiert. Allerdings ist es eben auch nicht der Fall, dass bei den teilnehmenden Männern überhaupt keine Effekte erkennbar sind. Zwar lässt sich gegen deren Gültigkeit auch einwenden, dass sie lediglich auf Grund einiger Ausreißer auftreten, die in einer kleinen Stichprobe natürlich besonders ins Gewicht fallen (Bortz 1993). Jedoch findet sich in einer Varianzanalyse ein signifikanter Einfluss des subjektiven Wohlbefindens auf die prozentuale Testosteronwertänderung auch, wenn die Stichprobe mehrfach nach dem Zufallsprinzip halbiert wird. Diese Tatsache spricht eher für die Stärke und Robustheit des gefundenen Effekts, denn für ein zufälliges Ergebnis. Trotzdem ist bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse von Frauen und Männern natürlich deren Vorläufigkeit zu beachten. Die Differenzen zwischen den Geschlechtern, um die es im Folgenden gehen soll, waren nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung, sondern müssten a priori als Hypothesen formuliert und mit einem geeigneten Versuchsdesign überprüft werden.

In Kapitel 4.6.4.1 ist erläutert worden, warum sich die unter alltäglichen Bedingungen gemessenen Testosteronwerte extrem hoch- und niedrigängstlicher Männer vermittelt über die Intensität ihrer Stressbelastung unterscheiden können (Diamond et al. 1989; Francis 1981) und sich dieser Effekt nicht in der eigenen Stichprobe zeigt. Demnach wäre zu erwarten gewesen, dass sich auch bei den Probandinnen, die ebenfalls nicht speziell auf eine sehr geringe bzw. übersteigerte Ängstdisposition hin selektiert waren, keine Differenzen im Kontrolltestosteronwert finden lassen, die sich mit dieser Eigenschaft in Verbindung bringen lassen. Das Gegenteil ist der Fall: Ängstlichkeit und Basishormonspiegel korrelieren positiv miteinander. Möglicherweise hat die Ausprägung der trait-Angst bei einer Frau schon unter alltäglichen Bedingungen eine Auswirkung auf den Testosteronspiegel, weil ihr Einfluss auf die Stressverarbeitung im weiblichen Geschlecht besonders fatal ist (viele Negativ-Strategien bei gleichzeitig wenig Positiv-Strategien; Kapitel 4.4.3). Ebenso wirkt sich niedrige Internalität bei den Probandinnen ungünstiger auf das Bewältigungsprofil aus als die FKK-Skalen bei den Männern (Kapitel 4.4.4). Hochhängstliche Frauen und solche mit geringen internalen Kontrollüberzeugungen könnten damit noch stressanfälliger sein als entsprechende Personen männlichen Geschlechts, so dass ihr Testosteronwert schon in neutralen Situationen negativ beeinflusst wird.

Möglich ist aber auch, dass sich noch andere Gründe für die unterschiedlichen psychoendokrinen Zusammenhänge finden lassen, die im männlichen und weiblichen Geschlecht auftreten.

Ellis (1982) sagt im *threshold concept* voraus, dass signifikante Korrelationen zwischen Androgenen und Verhalten nur unterhalb eines sehr geringen Schwellenwertes auftreten und sich bei den meisten Männer eben darum nicht finden, weil ihr Testosteronwert diese Grenze praktisch immer weit überschreitet. Bei Frauen bewegt sich der entsprechende Hormonspiegel dagegen oftmals innerhalb des Bereiches, in dem eindeutige Beziehungen zum Verhalten bestehen (Kapitel 1.3.7.2). Das von Ellis formulierte Konzept bezog sich ursprünglich auf die Beeinflussung des Verhaltens durch Androgene und nicht auf psychische Variable, die umgekehrt auf den Hormonspiegel bzw. dessen Änderung einwirken. Letzteres entspricht der Sichtweise dieser Arbeit. Es sollte aber nicht vergessen werden, dass auch die vorliegende Untersuchung lediglich korrelative Zusammenhänge bestimmen kann. Selbst wenn in Regressions- und Varianzanalysen abhängige und unabhängige Variablen festgelegt werden, können eindeutige Aussagen über die zu Grunde liegende Kausalität eigentlich nur in Experimenten gewonnen werden, die sich aus ethischen Gründen beim Menschen verbieten (Kapitel 13.7). Auch wenn diese Interpretation hier nicht vertreten wird, ist es deswegen z.B. nicht ausgeschlossen, dass ein niedriger Testosteronspiegel bei Probandinnen nicht durch die geringere Effektivität der Stressverarbeitung und damit über eine größere individuelle Stressanfälligkeit bedingt wird (Kapitel 4.6.5.2), sondern dass die Höhe des Hormonwerts selbst den Einsatz kognitiver Bewältigungsformen beeinflusst. Auch Ellis Argumentation muss sich zwangsläufig vor allem auf korrelative Studien stützen, so dass die mit dem *threshold concept* verbundenen Erwartungen auch an den eigenen Daten überprüft werden können.

Die Sichtweise von Ellis bestätigt sich in der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht. Zwar ergeben sich für die unter stressfreien Bedingungen erbrachten Speichelproben lediglich im weiblichen Geschlecht Beziehungen zwischen dem Testosteronwert und einzelnen kognitiven Variablen. Zieht man in Betracht, dass diese Persönlichkeitsmerkmale (Ängstlichkeit, Kognitive Bewältigung, Internalität, Maskulinität) sich natürlich auch in bestimmten Verhaltensweisen manifestieren, ist die Folgerung naheliegend, bei Frauen beständen im Falle des Hormons Testosteron grundsätzlich engere psychoendokrine Zusammenhänge als bei Männern.

Es ergibt sich aber ein anderes Bild, wenn nicht der Basistestosteronwert betrachtet wird, sondern die Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag. Dann finden sich nämlich auch bei den männlichen Untersuchungsteilnehmern Effekte kognitiver Variablen (Kapitel 3.8.3.1 und 4.6.4.1). Der Erklärungswert, den die Einschätzung des Befindens und der Einsatz kognitiver Bewältigungsstrategien bei den Männern für Ausmaß

und Richtung der hormonellen Stressreaktion leisten, ist mit 62,3% sogar weitaus höher als das signifikante Modell der Probandinnen, in dem auf die psychischen Größen Internalität und Maskulinität zusammen nur 8% des Varianzanteils entfallen (Kapitel 4.6.4.2). Diese Resultate rechtfertigen es nicht, im Sinne des *threshold concept* davon auszugehen, dass in einem Geschlecht deutlichere Korrelationen zwischen dem Hormon Testosteron und psychischen oder Verhaltensvariablen bestehen als im anderen. Vielmehr scheint es äußerst wichtig, die genauen Bedingungen zu identifizieren, unter denen diese Beziehungen bei Frauen und Männern sichtbar werden.

Dabbs (1990b) bestimmte den Speicheltestosteronwert von Frauen und Männern an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zu jeweils drei verschiedenen Zeitpunkten. Dabei stellte sich heraus, dass die Reliabilität der Messungen um zehn Uhr morgens in beiden Geschlechtern sehr hoch war (Korrelation zwischen Tag 1 und 2:  $r_{\text{Männer}} = .72$  und  $r_{\text{Frauen}} = .70$ ), diese aber nur bei den weiblichen Probanden auch über den Tagesverlauf auf diesem Niveau blieb. Bei den Männern nahm die Übereinstimmung der Hormonkonzentrationen zwischen den beiden Untersuchungstagen dagegen zum Abend hin ab ( $r_{\text{Männer}} = .51$ ). Damit verbunden war eine geringe Übertragbarkeit des Tageszeit-bedingten Absinkens (Kapitel 1.3.6) von einem Tag auf den anderen ( $r_{\text{Männer}} = -.02$  und  $r_{\text{Frauen}} = .60$ ). Aus diesen Ergebnissen leitete Dabbs die Vermutung ab, dass die abendlichen Testosteronwerte von Männern von den Erlebnissen des jeweiligen Tages beeinflusst werden, dass die Hormonkonzentrationen der Frauen dagegen eher in Beziehung zu Unterschieden zwischen den Individuen selbst stehen und nicht zu ihren wechselnden Erfahrungen.

Möglicherweise lässt sich diese Annahme mit den eigenen Resultaten in Verbindung bringen. Im Vergleich der Abweichungen zwischen den Messungen der beiden Basistage und zwischen Kontroll- und Stresstestosteronwert wird zwar Dabbs Ergebnis einer größeren Stabilität des weiblichen Testosteronspiegels nicht bestätigt. Allerdings zeigt sich eben auch folgendes Muster: im weiblichen Teil der Stichprobe bestehen Unterschiede im Testosteronwert, die sich auf individuelle Differenzen in der Ausprägung kognitiver Variablen zurückführen lassen, vor allem unter normalen, relativ stressfreien Bedingungen (Effekte von Kognitiver Bewältigung, Internalität, Maskulinität und Ängstlichkeit, Kapitel 4.6.5.2). Bei den männlichen Untersuchungsteilnehmern lässt sich dagegen erst die Änderung des Hormonwertes angesichts eines konkreten Ereignisses (Prüfung) mit der Variabilität psychischer Größen in Verbindung bringen (Effekt des subjektiven Befindens, das wiederum von Zustandsangst und Ängstlichkeit beeinflusst wird, und der Kognitiven Bewältigung, Kapitel 4.6.4.1).

Besonders deutlich wird dieser Geschlechtsunterschied, wenn man den Einfluss des SVF-Faktors „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsänderung“ auf die Hormonparameter untersucht. Die Häufigkeit, mit der entsprechende Strategien eingesetzt werden, erklärt bei den Probanden 11,6% der Varianz der prozentualen Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag ( $\text{Eta}^2$  der Kovarianzanalyse, Kapitel 3.8.3.1), bei den Probandinnen dagegen 10% der Unterschiede im Basiswert ( $R^2$  der schrittweisen Regressionsanalyse, Kapitel 3.8.4.2). Die Richtung der Einflussnahme kognitiver Bewältigung ist dabei geschlechtsspezifisch: bei Männern lässt ein Mangel dieser äußerst effektiven Form des Coping den Testosteronwert am Prüfungstag sinken, bei Frauen denjenigen am Kontrolltag umgekehrt steigen. Die in der ersten Arbeitshypothese (Kapitel 1.5) vorhergesagten Geschlechtsdifferenzen treten demnach auf, nur nicht unter identischen Bedingungen.

Es bleibt abzuwarten, ob sich in weiteren Untersuchungen bestätigt, dass psychische Merkmale bei Frauen verstärkt dauerhaften Einfluss auf die Testosteronverfügbarkeit nehmen, bei Männern hingegen vor allem relevant sind für kurzzeitige Schwankungen der Hormonkonzentration in genau bestimmbar Situationen und nur in übersteigerter Ausprägung den Testosteronwert permanent senken bzw. erhöhen (siehe unterschiedlicher Testosteronspiegel extrem Hoch- und Niedriggängstlicher bei Diamond et al. 1989 und Francis 1981). Dazu müsste die endokrine Reaktion auf unterschiedliche Stressoren erhoben werden, am besten natürlich an den gleichen Individuen, und vor allem auch die Erholungsphase nach Ende der Belastung Berücksichtigung finden.

Wenn man allein die Beeinflussung der Testosteronwertänderung durch kognitive Variablen in männlicher und weiblicher Teilstichprobe betrachtet, fällt auf, dass bei den Männern der Faktor „Befinden am Prüfungstag“ und die kognitive Stressverarbeitung statistisch bedeutsam sind und bei den Frauen situationsunabhängige generalisierte Kontrollüberzeugungen, sowie die ebenfalls als stabil angesehene maskuline Dimension der Geschlechtsrollenidentität. Vor allem die Einschätzung der eigenen Verfassung dürfte außer z.B. bei Depressiven, die sich immer schlecht fühlen, eine variable Größe sein. Das zeigt sich auch durch die starke Beeinflussung dieses Parameters durch die Zustandsangst (Kapitel 3.8.3.1), deren Intensität auch von den sich ändernden, äußeren Bedingungen beeinflusst wird (siehe Anstieg der state-Angst von Kontroll- zu Prüfungstag, Kapitel 4.3.2).

Bezieht man diese Ergebnisse auf die unterstellten Konsequenzen hoher bzw. niedriger Testosteronwerte auf die männliche und weibliche Fertilität, kann man zu dem Schluss

kommen, dass Persönlichkeitsattribute, die je nach ihrer Ausprägung zu einer erhöhten Stressanfälligkeit prädisponieren bzw. eine größere Stressresistenz garantieren (Ängstlichkeit, Einsatz der effektiven kognitiven Bewältigungsmaßnahmen, etc.), bei Frauen offensichtlich fatalere Auswirkungen haben als bei Männern. Denn zum einen beeinflussen diese bei ersteren den Testosteronwert vor allem unter Kontrollbedingungen, so dass schon in Abwesenheit eines Stressors die reproduktiven Funktionen beeinträchtigt sein können, und zum anderen stehen stabile Merkmale bei ihnen auch in Beziehung zur endokrinen Stressreaktion, die im männlichen Geschlecht eher von situationsspezifischen, variablen Größen abhängig ist. Diese Interpretation würde für das von Wasser (1999) formulierte *Adaptive Reproductive Failure Model* sprechen (Kapitel 1.4). Da Weibchen im Allgemeinen den weitaus größeren Teil des elterlichen Investments tragen, sind die Reproduktionskosten im weiblichen Geschlecht wesentlich höher als im männlichen, so dass sich Verluste oder Fehlschläge schwerer ersetzen lassen. Unter ungünstigen und belastenden Situationen birgt eine Schwangerschaft für eine Frau ungleich mehr Risiken für das Überleben und Wohlergehen des Nachwuchses und der eigenen Person als umgekehrt der Beitrag, den ein Mann zu gemeinsamer Fortpflanzung leistet, denn dieser beschränkt sich im Extremfall nur auf einen einmaligen Zeugungsakt. Auf Grund dieser Geschlechtsdifferenzen in der Relevanz, die den herrschenden Bedingungen (ungünstig – günstig) für den Reproduktionserfolg zukommt, wird im weiblichen Geschlecht eine engere Verbindung von Stress und einer eingeschränkten Fortpflanzungsfähigkeit angenommen. Diese Erwartung bestätigt sich in den eigenen Daten, wenn man den Terminus Stress noch um den Zusatz der situationsübergreifenden Stressanfälligkeit erweitert.

## **4.7 Kritik und Ausblick**

### **4.7.1 Stichprobe**

Ein wesentlicher Kritikpunkt der Untersuchung ist sicherlich der geringe Umfang der Stichprobe, insbesondere im männlichen Bereich der Teilnehmer. Dies schränkt die Aussagekraft der Ergebnisse erheblich ein.

Zum einen fallen Ausreißer besonders bei kleinen Stichproben ins Gewicht (Bortz 1993). Zum anderen ist davon auszugehen, dass einige der psychoendokrinen Zusammenhänge gar nicht gefunden werden konnten, da die ihnen zu Grunde liegenden Effekte zu klein sind, als dass sie bei einer so geringen Zahl von Probanden sichtbar geworden wären.

Nach Bortz (1993) reicht z.B. die Anzahl der männlichen Probanden ( $N = 25$ ) in einer einfaktoriellen Varianzanalyse nur aus, um starke Effekte sichtbar zu machen. Für mittlere oder sogar geringere Effekte – beide sind im komplexen Zusammenspiel kognitiver, hormoneller und natürlich zahlreicher unbekannter (Stör)Variablen (Ernährung, etc.) eher zu erwarten als größere – liegt der optimale Stichprobenumfang dagegen weitaus höher. Vergleiche innerhalb der Gruppen mit unterschiedlichem Stressreaktionstypus lassen sich noch schwerer anstellen (z.B. in der Differenz von Zustandsangst unter neutralen und Stressbedingungen), da jeweils nur knapp die Hälfte der Untersuchungsteilnehmer/-innen ein deutliches Absinken bzw. Ansteigen des Testosteronwertes zum Prüfungsmorgen hin zeigt.

So geben die Resultate der Studie oftmals lediglich eine Ahnung von den tatsächlich bestehenden Beziehungen kognitiver und hormoneller Variablen, insbesondere für den männlichen Teil der Stichprobe. Für konkretere Aussagen bedarf es dringend weiterer Untersuchungen, die auf einem größeren Kollektiv beruhen. Dass die weitere Beschäftigung mit der antizipatorischen Stressreaktion des Testosterons überaus lohnenswert zu sein verspricht, ist aber ein eindeutiges Ergebnis dieser Studie.

#### **4.7.2 Hormonmessungen**

Als Problem der Untersuchung ist zu werten, dass die mittlere Schwankung zwischen den Testosteronmessungen aus zwei Kontrollspeichelproben sehr hoch ausfällt (Kapitel 3.1.3). Es ist natürlich schwierig, die Bedingungen der Probenentnahme unter realen Umständen stärker zu kontrollieren, aber die hohe intraindividuelle Variabilität des Hormonwertes schon im normalen Alltag schränkt die Interpretation der Testosteronänderung am Prüfungsmorgen als wirkliche Stressreaktion erheblich ein. Ließen sich Störvariablen genauer identifizieren – z.B. durch mehrere Speichelproben je Person und genauere Tagesprotokolle – und ihr Einfluss durch geeignete Verfahren der Datenanalyse ausschließen, könnten sicher genauere und verlässlichere Erkenntnisse über psychoendokrine Stressphänomene gewonnen werden.

Nach Dabbs (1990b) erhöhen Messungen von Proben zwei aufeinanderfolgender Tage zwar die Reliabilität, allerdings nicht so drastisch, dass nicht auch aus einer Probe ein verlässliches Ergebnis gewonnen werden könne. Dementsprechend wurden auch jene Probanden in die Datenanalyse aufgenommen, die nur einmal Speichel für den Kontrolltestosteronwert ablieferten. Aus den eigenen Ergebnissen lässt sich nun aber die Forde-

rung an künftige Untersuchungen ableiten, die Bestimmung eines (Basis-) Testosteronwertes möglichst nicht nur an Hand einer einzigen Probe vorzunehmen.

Einen weiteren Ausweg böte die Untersuchung von Blutproben, da die intraindividuelle Variabilität der Serumtestosteronkonzentration offensichtlich geringer ist als die mit dem Testmedium Speichel erhobener Hormonwerte (Christiansen & Knusmann 1987).

Leider ist es in der vorliegenden Untersuchung versäumt worden, den Fragebogen zu Belastungen des Vortags auch am Prüfungsmorgen ausfüllen zu lassen. So konnten außer Schlafdauer, Zyklustag und körperlichem Befinden am Prüfungstag andere Faktoren nicht kontrolliert werden, etwa ob am Vortag vielleicht auch schon eine Klausur angestanden hatte oder mehr Alkohol oder Tabak als unter neutralen Bedingungen konsumiert worden war. Selbst wenn also z.B. eine eindeutige Beziehung zwischen sportlicher Aktivität und Kontrolltestosteronwert bestände (Kapitel 3.2.1), hätte der Einfluss in der Untersuchung der stressbedingten Hormonänderung nicht berücksichtigt werden können, da diese Größe am Prüfungstag nicht abgefragt wurde.

#### **4.7.3 Versuchsdesign**

In der Diskussion der Fragebogenergebnisse, die in einigen Skalen von den Werten der Normierungsstichproben abweichen, ist schon mehrfach erwähnt worden, dass eine studentische Stichprobe nicht nur hinsichtlich ihrer Altersstruktur in keiner Weise ein repräsentatives Kollektiv der Bevölkerung darstellt (z.B. Geschlechtsrollenidentität, Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen, etc.). Des Weiteren ist mit dem Stressor Universitätsprüfung nur ein winziger Bereich möglicher Belastungen untersucht worden. Die Resultate würden enorm an Aussagekraft gewinnen, ließen sie sich nicht nur unter gleichen Bedingungen replizieren, sondern auch in anderen Stichproben und bezüglich diverser Stressereignisse. Insbesondere die Reaktionen auf Stressoren mit höherer Valenz, im Universitätskontext also wichtigere Prüfungen wie Diplom, Magister oder Staatsexamen, sollten betrachtet werden. Möglicherweise steigt dann der Anteil der Personen, die eine deutliche Änderung des Hormonwertes zeigen.

Interessant sollte es auch sein, dass Ergebnis einer Prüfung zu erfassen. So ließe sich bestimmen, in wieweit gestresste Personen im Gegensatz zu weniger gestressten in ihrem Leistungsverhalten wirklich beeinträchtigt sind.

In Kapitel 4.6.6 sind Annahmen geäußert worden, unter welchen Bedingungen psychoendokrine Zusammenhänge in männlichem und weiblichem Geschlecht jeweils besonders eng sind. Um dies abzusichern, sollte in einer Längsschnittstudie geklärt werden,

wie groß der Einfluss der Stressbelastung auf die menschliche Fertilität in Populationen gesunder Männer und Frauen überhaupt ist (z.B. über Spermioogramme und Bestimmung der Ovulation), ob der Effekt über den Testosteronwert und/oder andere endokrine Wege vermittelt und dieser Mechanismus von kognitiven Variablen moderiert wird.

Dass ein Bestehen des ersten Zusammenhangs (Stress – Beeinträchtigung der reproduktiven Funktionen) keineswegs immer gegeben ist, zeigt eine Studie an 430 Paaren. Es ist schon erwähnt worden, dass deren Ergebnissen zufolge Distress nicht generell die Wahrscheinlichkeit senkt, schwanger zu werden, sondern diese negative Wirkung nur bei Frauen mit einem längeren Menstruationszyklus gegeben ist (Hjollund et al. 1999). In dem gleichen Untersuchungskollektiv ergab sich auch im männlichen Geschlecht eine eindeutig geringere Fruchtbarkeit durch hohe Stresswerte nur bei bestimmten Männern, nämlich solchen mit geringer Spermiedichte (Hjollund et al. 2004). Es wäre sehr interessant eine derartige Untersuchung mit einer Erhebung kognitiver Variablen zu kombinieren und in einem Tagebuchverfahren nicht nur die subjektive Stressbelastung, sondern auch konkrete Stressereignisse abfragen zu lassen.

Außerdem dürfte es nützlich sein, die Auswirkungen von Belastung auf den Testosteronspiegel mit einer Erhebung anderer Hormone zu kombinieren. Naheliegend wäre natürlich das „Stresshormon“ Cortisol (Kapitel 1.2.2). So ließe sich bestimmen, ob bzw. unter welchen Bedingungen Cortisol- und Testosteronwertschwankungen miteinander einhergehen, so dass sich im weiblichen Geschlecht für beides eine gemeinsame Ursache annehmen lässt (adrenale Stimulation, Kapitel 1.3.2). Neue Erkenntnisse würde sicher auch die Bestimmung des Prolaktinspiegels bringen, da dieses Hormon bei Frauen die Androgensekretion der Nebenniere fördert (Kapitel 1.3.2) und bei Männern die Testosteronbildung in den Hoden hemmt (Kapitel 1.4.2).

Ein weiterer Ansatz könnte darin bestehen, ähnlich der Studie von Cruess et al. (2001) den Nutzen eines Stresstrainings bei Frauen und Männern zu bestimmen. Möglicherweise ließe sich so der Testosteronwert ursprünglich besonders stressanfälliger Personen günstig beeinflussen bzw. dessen Änderung angesichts akuter Belastung modifizieren.

Die Untersuchung der endokrinen Auswirkungen von Stress und Stressantizipation, ihrer negativen reproduktiven Folgen bei Mann und Frau und des Einflusses psychischer Variablen auf diese Beziehungen erhält Bedeutung durch die zunehmende Zahl derer, die zur Fortpflanzung auf die Hilfen der modernen Reproduktionsmedizin angewiesen sind. Dieses Problem hat viele Facetten (Alter der Frau, organische Ursachen, Umweltgifte etc.) und ist nicht per se auf eine hohe Stressbelastung bzw. Stressanfälligkeit der Betroffenen

---

zurückführbar, allerdings wäre es fatal, lediglich auf die Möglichkeiten und den Fortschritt der medizinisch-technischen Intervention zu setzen, die tatsächlichen psychoendokrinen Ursachen dagegen unbeachtet zu lassen (siehe auch Hars 2001). Wenn die Menschen der westlichen Welt in einer Stressgesellschaft leben (Fritzche 1998), dann sollte auch die Multidimensionalität des Phänomens Stress anerkannt und untersucht werden.

## 5. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit den Auswirkungen von Stressantizipation auf den menschlichen Testosteronspiegel. Dazu wurde von 69 Studentinnen und 25 Studenten der Speicheltestosterongehalt jeweils unter stressfreien Bedingungen und vor einer wichtigen Universitätsprüfung erhoben (Klausur oder Kolloquium). Die hormonelle Stressreaktion war dabei definiert als prozentuale Abweichung des Speicheltestosterongehalts am Prüfungsmorgen vom individuellen Kontrollwert. Da das Phänomen Stress im Sinne des transaktionalen Modells als Ergebnis einer Interaktion von Umwelt und Person verstanden wird, sollten über eine Erfassung psychologischer Parameter (Geschlechtsrolle, Identität, Ängstlichkeit, Stressverarbeitung, Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen) kognitive Variablen identifiziert werden, die die interindividuellen Unterschiede im Ausmaß der hormonellen Stressreaktion bedingen. Um die Komplexität des Stressphänomens besser zu durchdringen, wurde außerdem das Zusammenspiel der psychischen Größen untereinander analysiert.

Basierend auf der Annahme des adaptiven Wertes stressbedingter Fertilitätsstörungen und auf Ergebnissen früherer psychoendokriner Studien war die Hypothese formuliert worden, unter Antizipation psychischer Belastung sinke der Testosteronspiegel bei Männern im Mittel ab und bei Frauen steige er an. Entgegen dieser Erwartungen ließ sich im Durchschnitt in beiden Geschlechtern keine nachweisbare Änderung des Speicheltestosteronwertes nachweisen, wenn jeweils die Gesamtgruppen der weiblichen und männlichen Testpersonen betrachtet wurden. Dies ist nicht darauf zurückzuführen, dass die bevorstehende Prüfung nicht als Stressor wahrgenommen wurde, denn eine emotionale Reaktion der Probandinnen und Probanden ließ sich an Hand einer signifikant höheren Intensität des Angstgefühls im Vergleich zum Niveau des Kontrolltages sehr wohl beobachten.

Interindividuell zeigten sich zwischen den Versuchspersonen allerdings große Unterschiede in Ausmaß und Richtung der beobachteten Testosteronwertänderungen. An Hand eines Kriteriums, das die schon unter stressfreien Bedingungen gefundene intraindividuelle Variabilität der Testosteronkonzentration berücksichtigt, konnten drei Gruppen identifiziert werden: Studierende mit einem deutlichen Absinken bzw. Anstieg des Hormonspiegels und solche mit nur geringen Abweichungen der Messwerte von Kontroll- und Prüfungstag. Es wurde untersucht, ob sich Männer der Gruppe „Absinken“ und Frauen der Gruppe „Anstieg“ gegenüber ihren Geschlechtsgenossen/-innen an Hand der

psychologischen Variablen durch eine größere Stressanfälligkeit charakterisieren lassen, denn nur sie weisen in der Stresssituation „Prüfung“ die in der ersten Hypothese unterstellte männliche bzw. weibliche Stressreaktion auf.

Die Untersuchungsergebnisse der Männer zeigen Tendenzen, die für diese Erwartung sprechen, allerdings ist die Verlässlichkeit der Aussagen auf Grund der geringen Stichprobengröße eingeschränkt. Einen signifikanten Einfluss auf die Stressreaktion des Testosteronspiegels haben im männlichen Geschlecht die Einschätzung des körperlichen Befindens am Prüfungstag und kognitive Formen der Stressverarbeitung. Bei Probanden, die angeben, sich schlecht zu fühlen – und dieses Urteil basiert vor allem auf einer intensiven akuten Angsterfahrung und hoher allgemeiner Ängstlichkeit, sinkt der Testosteronwert vor der Prüfung fast ausnahmslos ab. Der häufige Einsatz kognitiver Bewältigungsstrategien im Sinne von Bagatellisierung und Relativierung eines Stressors bedingt dagegen eher einen Anstieg des Hormonspiegels von Kontroll- zu Prüfungstag.

Die Ergebnisse der Probandinnen widersprechen der Annahme einer stressbedingten Fertilitätsminderung: gerade Frauen mit einem deutlichen Absinken des Testosteronwertes, d.h. gemäß der Hypothese als ungestresst zu bezeichnende, sind diejenigen, die im Vergleich mit ihren Geschlechtsgenossinnen die geringsten internalen Kontrollüberzeugungen, die ungünstigste Stressverarbeitung und vor der Prüfung den deutlichsten Anstieg der Zustandsangst aufweisen und deshalb als am wenigsten widerstandsfähig bezeichnet werden können. Weitere Analysen ergaben, dass die drei Personengruppen („Absinken“, „keine Änderung“, „Anstieg“) in der weiblichen Stichprobe schon in ihrem Kontrolltestosteronwert voneinander abweichen. Bei den Probandinnen korreliert die prozentuale Testosteronwertänderung von Kontroll- zu Prüfungstag deutlich mit dem Messergebnis der Kontrollspeichelprobe: je höher der Hormonspiegel unter stressfreien Bedingungen ist, desto eher sinkt er angesichts der bevorstehenden Prüfung ab und umgekehrt. Im Vergleich dazu leisten Internalität und die Geschlechtsrollendimension der Maskulinität einen wesentlich geringeren Beitrag zur Varianzaufklärung. Es zeigte sich, dass die psychischen Unterschiede zwischen den Frauen der drei Reaktionstypen vor allem auf Zusammenhänge mit dem Kontrolltestosteronspiegel zurückgehen, denn besonders auf diesen und nicht erst auf die aktuelle Stressreaktion wirken Ängstlichkeit, Internalität, Kognitive Bewältigung und Maskulinität. Der Einfluss dieser überdauernden, konstanten Persönlichkeitseigenschaften weist in seiner Richtung darauf hin, dass eine geringe Stressresistenz die reproduktiven Funktionen des weiblichen Körpers möglicherweise auch in Abwesenheit eines akuten, eindeutig identifizierbaren Belastungsereignisses beeinträchtigt.

---

Die Ergebnisse scheinen also für einen Geschlechtsunterschied zu sprechen. Eine durch verschiedene Merkmale gekennzeichnete Stressanfälligkeit führt bei den Männern eher zu einem Absinken des Testosteronwertes unter Stressantizipation, bei Frauen dagegen zu einem erhöhten Hormonspiegel unter Kontrollbedingungen. Dieses Resultat kann mit dem evolutionsbiologischen Ansatz in Verbindung gebracht werden, der auf Grund des differentiellen elterlichen Investments einen stringenteren Zusammenhang von Stress und eingeschränkter Fortpflanzungsfähigkeit im weiblichen als im männlichen Geschlecht postuliert.

## 6. Literatur

- Abraham G.E., 1974: Radioimmunoassay of steroids in biological materials. *Acta endocrinologica, Supplementum* 183: 7-42.
- Alfermann D., 1999: Femininität und Maskulinität oder: Haben wir ein maskulines Bias? In: Brähler E., Felder H. (Hrsg.): *Weiblichkeit, Männlichkeit und Gesundheit*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Alonso-Uriarte R., Sojo-Aranda I., Cortes-Gallegos V., 1991: Role of stress in male fertilität. *Archivos de Investigación Médico (México)* 22 (2): 223-228.
- Anderson C.R., 1977: Locus of control, coping behaviors, and performance in a stress setting: a longitudinal study. *Journal of Applied Psychology* 62 (4): 446-451.
- Angeli A., Gatti G., Cavallo R., Carignola R., 1989: Chrononeuroendocrinology of the hypothalamic-pituitary-adrenal system and testicular function. In: Pancheri P., Zichella L. (Hrsg.): *Biorhythms and stress in the physiopathology of reproduction*: 115-130. New York: Hemisphere.
- Archer R.P., 1979: Relationship between locus of control, trait anxiety, and state anxiety: an interactionist perspective. *Journal of Personality* 47: 305-316.
- Astor-Dubin L., Hammen C., 1984: Cognitive versus behavioral coping responses of men and women: a brief report. *Cognitive Therapy and Research* 8 (1): 85-90.
- Auerbach S.M., 1973: Trait-state anxiety and adjustment to surgery. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 40: 264-271.
- Baucom D.H., Besch P.K., Callahan S., 1985: Relation between testosterone concentration, sex role identity, and personality among females. *Journal of Personality and Social Psychology* 48 (5): 1218-1226.
- Baucom D.H., Danker-Brown P., 1983: Peer ratings of males and females possessing different sex role identities. *Journal of Personality Assessment* 44: 334-343.
- Barnea E.R., Tal J., 1991: Stress-related reproductive failure. *Journal of in Vitro Fertilization and Embryo Transfer* 8 (1): 15-23.
- Belle D., 1991: Gender differences in social moderators of stress. In: Monat A., Lazarus R.S. (Hrsg.): *Stress and coping: an anthology*: 258-274. New York: Columbia Univ. Press.
- Belle D., 1987: Gender differences in the social moderators of stress. In: Barnett R.C., Biener L., Baruch G.K. (Hrsg.): *Gender and stress*: 257-277. New York: Free Press.
- Bem S.L., 1981: Gender schema theory: a cognitive account of sex typing. *Psychological Review* 88 (4): 354-364.
- Bem S.L., 1979: Theory and measurement of androgyny: a reply to the Pedhazur-Tetenbaum and Locksley-Colton critiques. *Journal of Personality and Social Psychology* 37 (6): 1047-1054.
- Bem S.L., 1977: On the utility of alternative procedures for assessing psychological androgyny. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 45 (2): 196-205.
- Bem S.L., 1974: The measurement of psychological androgyny. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 42: 155-162.
- Bernton E., Hoover D., Galloway R., Popp K., 1995: Adaptation to chronic stress in military trainees. *Annals New York Academy Of Sciences*: 217-231.
- Bierhoff H.W., Kraska K., 1984: Studien über Androgynie I: Maskulinität/Femininität in ihrer Beziehung zu Erfolgsstreben, Furcht vor Misserfolg und Furcht vor Erfolg. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 5 (3): 183-201.

- Bierhoff H.W., Blanz M., Buck E., 1984: Studien über Androgynie II: Zusammenhang mit Arbeitsverhalten und emotionaler Unabhängigkeit im Studium. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 5 (4): 273-287.
- Bierhoff-Alfermann D., 1989: Androgynie. Möglichkeiten und Grenzen der Geschlechterrollen. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Bing-You R.G., Spratt D.I., 1992: Serum estradiol but not gonadotropin levels decrease acutely after insulin-induced hypoglycemia in cycling women. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 75: 1054-1059.
- Birbaumer N., Jänig W., 2000: Motivation und Emotion. In: Schmidt R.F., Thews G., Lang F. (Hrsg.): *Physiologie des Menschen*. 28. Auflage: 167-183. Berlin: Springer.
- Birbaumer N., Schmidt R.F., 1996: *Biologische Psychologie*. Kapitel 6: Psychoneuroendokrinologie. Berlin: Springer.
- Boor M., Schill T., 1967: Digit symbol performance of subjects varying in anxiety and defensiveness. *Journal of Consulting Psychology* 27: 369-383.
- Booth A., Shelly G., Mazur A., Tharp G., Kittok R., 1989: Testosterone, and winning and losing in human competition. *Hormones and Behavior* 23: 556-571.
- Borges M.A., Roth A., Nichols G.T., Nichols B.S., 1980: Effects of gender, locus of control, and self-esteem on estimates of college grades. *Psychological Reports* 47: 831-837.
- Bortz J., 1993: *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 5. Auflage. Berlin: Springer.
- Brockhausen B., 1990: Amenorrhö. In: Schulze C. (Hrsg.): *Gynäkopsychologie*: 47-49. Tübingen: DGVT.
- Brooks P.R., Morgan G.S., Scherer R.F., 1990: Sex role orientation and type of stressful situation: Effects on coping behavior. *Journal of Social Behavior and Personality* 5 (6): 627-639.
- Bühl A., Zöfel P., 2000: *SPSS Version 9. Eine Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows*. München: Addison Wesley Verlag.
- Bullinger M., 1990: Stress. In: Pöppel E., Bullinger M. (Hrsg.): *Medizinische Psychologie*: 138-143. Weinheim: VCH.
- Butler J., 1994: Interview by Peter Osborne and Lynne Segal, London, 1993. *Radical Philosophy* 67.
- Cadoux-Hudson T.A., Few J.D., Imms F.J., 1985: The effects of exercise on the production and clearance of testosterone in well trained young men. *European Journal of Applied Physiology* 54: 321-325.
- Cameron J.L., 2000: Reproductive dysfunction in primates, behaviorally induced. In: Fink G. (Hrsg.): *Encyclopedia of stress*. Vol. 3: 366-372. San Diego: Academic Press.
- Campbell B.C., Ellison P.T., 1992: Menstrual variation in salivary testosterone among regularly cycling women. *Horm Res* 37: 132-136.
- Campbell I.T., Walker R.F., Riad-Fahmy D., Wilson D.W., Griffith K., 1982: Circadian rhythms of testosterone and cortisol in saliva: effects of activity-phase shifts and continuous daylight. *Chronobiologia* 9: 389-397.
- Cannon W., 1929: *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage*. New York: Appleton-Century.
- Carstensen H., Amer I., Wide L., Amer B., 1973: Plasma testosterone, LH and FSH during the first 24 hours after surgical operations. *Journal of Steroid Biochemistry* 4: 605-611.
- Cauley J.A., Lucas F.L., Kuller L.H., Stone K., Browner W., Cummings S.R., 1999: Elevated serum estradiol and testosterone concentrations are associated with high risk for breast cancer. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Annals for Internal Medicine* 130: 270-277.

- Chatterton R.T., Vogelsohn K.M., Lu Y-C., Hudgens G.A., 1997 : Hormonal responses to psychological stress in men preparing for skydiving. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 82 (8): 2503-2509.
- Christiansen K., 2001: Behavioural effects of androgen in men and women. *Journal of Endocrinology* 170:39-48.
- Christiansen K., 1999: Hypophysen-Gonaden-Achse (Mann). In: Kirschbaum C., Hellhammer D. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie. Band 3: Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie*: 141-222. Göttingen: Hogrefe.
- Christiansen K., 1998: Behavioral correlates of testosterone. In: Nieschlag E., Behre H.M. (Hrsg.): *Testosterone. Action – Deficiency – Substitution*: 104-142. Heidelberg/New York: Springer.
- Christiansen K., Seeler M.J., Knuth U.A., Bohnet H.-G., 1997: Kinderlosigkeit durch übersteigertes Rollenbewusstsein. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 57: 236-238.
- Christiansen K., Winkler E.-M., 1992: Hormonal, anthropometrical, and behavioral correlates of physical aggression in !Kung San men of Namibia. *Aggressive Behavior* 18: 271-280.
- Christiansen K., 1991a: Serum and saliva hormone levels in !Kung San Men. *American Journal of Physical Anthropology* 86: 37-44.
- Christiansen K., 1991b: Sex hormone levels, diet, and alcohol consumption in Namibian Kavango men. *Homo* 42: 43-62.
- Christiansen K., Knussmann R., 1987: Sex hormones and cognitive functioning in men. *Neuropsychobiology* 18: 27-36.
- Cortés-Gallegos V., Castaneda G., Alonso R., Sojo I., Carranco A., Cervantes C., Parra A., 1983: Sleep deprivation reduces circulating androgens in healthy men. *Archives in Andrology* 10: 33-37.
- Couwenbergs C., Knussmann R., Christiansen K., 1986: Comparisons of intra- and inter-individual variability in sex hormone levels of men. *Annals of Human Biology* 13 (1): 63-72.
- Cruess D.G., Antoni M.H., Kumar M., McGregor B., Alferi S., Boyers A.E., Carver C.S., Kilbourn K., 2001: Effects of stress management on testosterone levels in women with early-stage breast cancer. *International Journal of Behavioral Medicine* 8 (3): 194-207.
- Cruess D.G., Antoni M.H., McGregor B.A., Kilbourn K.M., Boyers A.E., Alferi S.M., Carver C.S., Kumar M., 2000: Cognitive-behavioral stress management reduces serum cortisol by enhancing benefit finding among women being treated for early-stage breast cancer. *Psychosomatic Medicine* 62: 304-308.
- Cullen J., Fuller R., Dolphin C., 1979: Endocrine stress responses of drivers in a 'real-life' heavy-goods vehicle driving task. *Psychoneuroendocrinology* 4: 101-115.
- Cumming D.C., Quigley M.E., Yen S.S.C., 1983: Acute suppression of circulating testosterone levels by cortisone in men. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 57 (3): 671-673.
- Dabbs J.M., Mohammed S., 1992: Male and female salivary testosterone concentrations before and after sexual activity. *Physiology and Behavior* 52: 195-197.
- Dabbs J.M., de La Rue D., 1991: Salivary testosterone measurements among women: relative magnitude of circadian and menstrual cycles. *Horm Res* 35: 182-184.
- Dabbs J.M. 1990a: Age and seasonal variation in serum testosterone concentration among men. *Chronobiology International* 7 (3): 245-249.
- Dabbs J.M., 1990b: Salivary testosterone measurements: reliability across hours, days, and weeks. *Physiology and Behavior* 48: 83-88.

- Davidson J.M., Smith E.R., Levine S., 1978: Testosterone. In: Ursin H., Baade E., Levine S. (Hrsg.): *Psychobiology of stress. A study of coping men: 57-62*. New York: Acad. Press.
- Deaux K., 1976: Sex: A perspectives on the attribution process. In: Harvey J.H., Ickes W.J., Kidd R.F. (Hrsg.): *New directions in attribution research. Vol. 1*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Deaux E., Emswiller T., 1974: Explanations of successful performance on sex-linked tasks. What is skill for the male is luck for the female. *Journal of Personality and Social Psychology* 29: 80-85.
- De Créé C., Lewin R., Ostyn M., 1990 : The monitoring of the menstrual status of female athletes by salivary steroid determination and ultrasonography. *European Journal of Applied Physiology* 60: 472-477.
- Demyttenaere K., Nijs P., Evers-Kibooms G., Koninckx P.R., 1989: The effect of a specific emotional stressor on prolactin, cortisol, and testosterone concentrations in women varies with their trait anxiety. *Fertility and Sterility* 52 (6): 942-948.
- Diamond P., Brisson G.R., Candas B., Péronnet F., 1989: Trait anxiety, submaximal physical exercise and blood androgens. *European Journal of Applied Physiology* 58: 699-704.
- Dickens W.J., Perlman D., 1981: Friendship over the life-cycle. In: Duck S., Gilmour R. (Hrsg.): *Personal relationships. Volume 2: Developing personal relationships: 109-122*. London: Sage.
- Dongyun S., Yumin W., 1990: Flight influence on the plasma level of sex hormones of women pilots. *Military Medicine* 155 (6): 262-264.
- Easterbrook J.A., 1959: The effect of emotion on cue utilization and the organisation of behavior. *Psychological Review* 66: 183-201.
- Ehrenkranz J., Bliss E., Sheard M.H., 1974: Plasma testosterone: correlation with aggressive behavior and social dominance in man. *Psychosomatic Medicine* 36 (6): 469-475.
- Ekins R., 1993: Free hormone assays. *Nuclear Medicine Communications* 14: 676-688.
- El Atter T.M., 1974: In vitro metabolism of estrone 2, 4, 6, 7-<sup>3</sup>H and 4-androstene-3, 17-dione-1, 2-<sup>3</sup>H in submandibular gland and submandibular gland cancer tumor. *Steroids* 24: 519-526.
- Elias A.N., Wilson A.F., 1993: Exercise and gonadal function. *Human reproduction* 8 (10): 1747-1761.
- Elias M., 1981: Serum cortisol, testosterone, and testosterone-binding globulin responses to competitive fighting in human males. *Aggressive Behavior* 7: 215-234.
- Ellertsen B., Johnson T.B., Ursin H., 1978: Relationship between the hormonal responses to activation and coping. In: Ursin H., Baade E., Levine S. (Hrsg.): *Psychobiology of stress. A study of coping men: 105-122*. New York: Academic Press.
- Ellis L., 1982: Developmental androgen fluctuations and the five dimensions of mammalian sex (with emphasis upon the behavioral dimension and the human species). *Ethology and Sociobiology* 3: 171-197.
- Ellison P.T., 1988: Human salivary steroids: methodological considerations and applications in physical anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology* 31: 115-142.
- Feather N.T., 1969: Attribution of responsibility and valence of success and failure in relation to initial confidence and task performance. *Journal of Personality and Social Psychology* 13: 129-144.
- Feather N.T., Simon J.G., 1975: Reactions to male and female success and failure in sex-linked occupations: Impressions of personality, causal attributions, and perceived

- likelihood of different consequences. *Journal of Personality and Social Psychology* 31: 20-31.
- Ferin M., 2000: Gonadotropin secretion, effects of stress on. In: Fink G. (Hrsg.): *Encyclopedia of stress*. Vol. 2: 283-289. San Diego: Academic Press.
- Ferin M., 1999: Stress and the reproductive cycle. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 84 (6): 1768-1774.
- Fertmann R., 1991: Prolactin, sex hormones and stress during lactation. *Homo* 42 (2): 113-129.
- Fleming R., Baum A., Singer J.E., 1984: Toward an integrative approach to the study of stress. *Journal of Personality and Social Psychology* 46 (4): 939-949.
- Folkman S., Lazarus R.S., 1985: If it changes it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *Journal of Personality and Social Psychology* 48: 150-170.
- Folkman S., 1984: Personal control and stress and the coping process: a theoretical analysis. *Journal of Personality and Social Psychology* 46 (4): 839-852.
- Folkman S., Lazarus R.S., 1980: An analysis of coping in a middle-aged community sample. *Journal of Health and Social Behavior* 21: 219-239.
- Frajese G., Magnani A., Mencacci-Amalfitano M., Moretti C., Nerozzi D., Franzese A., Mercanti M., Lazzari R., 1989: Hormonal behavior, stress, and male sexual performance. In: Pancheri P., Zichella L. (Hrsg.): *Biorhythms and stress in the physiopathology of reproduction*: 445-454. New York: Hemisphere.
- Francis K.T., 1981: The relationship between high and low trait psychological stress, serum testosterone, and serum cortisol. *Experientia* 37: 1296-1297.
- Frankenhaeuser M., 1989: Stress and reactivity patterns at different stages of the life cycle. In: Pancheri P., Zichella L. (Hrsg.): *Biorhythms and stress in the physiopathology of reproduction*: 31-40. New York: Hemisphere.
- Frankenhaeuser M., 1983: The sympathetic-adrenal and pituitary-adrenal response to challenge: comparison between the sexes. In: Dembroski T.M., Schmidt T.H., Blümchen G. (Hrsg.): *Biobehavioral bases of coronary heart disease*: 91-105. Basel: Karger.
- Frankenhaeuser M., 1980: Psychobiological aspects of life stress. In: Levine S., Ursin H. (Hrsg.): *Coping and health*: 203-223. New York: Plenum Press.
- Fritzche K.P., 1998: *Die Stressgesellschaft*. Kösel: München.
- Gadzella B.M., Ginther D.W., Tomcala M., Bryant G.W., 1991: Differences between men and women on stress producers and coping strategies. *Psychological Reports* 69: 561-562.
- Gatti G., Meluzzi A., Francesetti G., Masera R., Sartori M.L., Maina L., Carignola R., Angeli A., 1992: Psychoemotional, cognitive, chronoendocrine, and immune responses to a survival performance in an african desert. *Annals New York Academy Of Sciences*: 251-256.
- Glanzmann P., 1981: Theoretischer Kontext des Trait-State-Angstmodells. In: Laux L., Glanzmann P., Schaffner P., Spielberger C.D.: *Das State-Trait-Angstinventar*. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Göttingen: Beltz.
- Gonzalez-Bono E., Salvador A., Ricarte J., Serrano M.A., Arnedo M., 2000: Testosterone and attribution of successful competition. *Aggressive Behavior* 26: 235-240.
- Granger D.A., Schwartz E.B., Booth A., Arentz M., 1999: Salivary testosterone determination in studies of child health and development. *Hormones and Behavior* 35: 18-27.
- Gray J.A., 1987: *The psychology of fear and stress*. 2<sup>nd</sup> edition. New York: Cambridge University Press.

- Hackney A.C., 2001: Endurance exercise training and reproductive endocrine dysfunction in men: alterations in the hypothalamic-pituitary-testicular axis. *Current Pharmaceutical Design* 7: 261-273.
- Hackney A.C., 1996: The male reproductive system and endurance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*: 180-189.
- Harlow S.D., Matanoski G.M., 1991: The association between weight, physical activity and stress and variation in the length of the menstrual cycle. *American Journal of Epidemiology* 133: 38-49.
- Hars O., 2001: Psychobiologische Faktoren der Infertilität. Geschlechtsspezifische Stressverarbeitungsstrategien bei unerfülltem Kinderwunsch und ihre Auswirkungen auf endokrinologische und organische Fertilitätsparameter. Hamburg: Dissertation.
- Hars O., 1997: Geschlechtsspezifischer Zusammenhang zwischen Testosteronspiegel und Stressverarbeitungsstrategien in einer realen, antizipatorischen Stresssituation. Hamburg: Diplomarbeit.
- Hellhammer D.H., Hubert W., Schürmeyer T., 1985: Changes in saliva testosterone after psychological stimulation in men. *Psychoneuroendocrinology* 10 (1): 77-84.
- Heckhausen H., 1975: Fear of failure as a self-reinforcing motive system. In: Spielberger C.D., Sarason I.G. (Hrsg.): *Stress and anxiety*. Vol. 2: 117-128. Washington: Hemisphere/Wiley
- Heckhausen H., 2003: *Motivation und Handeln*. 2.Auflage. Berlin: Springer.
- Heilbrun A.B., 1984: Sex-based models of androgyny: A further cognitive elaboration of competence differences. *Journal of Personality and Social Psychology* 46: 216-229.
- Heilbrun A.B., 1981: Gender differences in the functional linkage between androgyny, social cognition, and competence. *Journal of Personality and Social Psychology* 41: 1106-1118.
- Henke W., Rothe H., 1999: *Stammesgeschichte des Menschen*. Berlin: Springer.
- Hinton J.W., 1989: The interaction between anxiety state and performance efficiency: application of psychophysiology. In: Spielberger C.D., Sarason I.G., Strelau J. (Hrsg.): *Stress and anxiety*. Vol. 12: 199-217. New York: Hemisphere.
- Hines M., 1982: Prenatal gonadal hormones and sex differences in human behavior. *Psychological Bulletin* 92: 56-80.
- Hjollund N.H., Bonde J.P., Henriksen T.B., Giwercman A., Olsen J., and The Danish First Pregnancy Planner Study Team, 2004: Reproductive effects of male psychologic stress. *Epidemiology* 15 (1): 21-27.
- Hjollund N.H., Jensen T.K., Bonde J.P., Henriksen T.B., Andersson A.-M., Kolstad H.A., Ernst E., Giwercman A., Skakkebaek N.E., Olsen J., 1999: Distress and reduces fertility: A follow-up study of first-pregnancy planners. *Fertility and Sterility* 72 (1): 47-53.
- Hobfoll S.E., 1998: *Stress, culture and community. The psychology and philosophy of stress*. New York: Plenum Press.
- Hodges W.F., 1968: Effects of ego threat and threat of pain on state anxiety. *Journal of Personality and Social Psychology* 8: 364-372.
- Hopkins W.G. 2002: A new view of statistics.  
[http://davidmlane.com/hyperstat/effect\\_size.html](http://davidmlane.com/hyperstat/effect_size.html)
- Houston B.K., 1981: Trait anxiety and cognitive coping behavior. In: Krohne H.W., Laux L. (Hrsg.): *Achievement, stress, and anxiety*. Washington: Hemisphere/Wiley.

- Houston B.K., 1977: Dispositional anxiety and the effectiveness of cognitive coping strategies in stressful laboratory and classroom situations. In: Spielberger C.D., Sarason I.G. (Hrsg.): Stress and anxiety. Band 4: Washington: Hemisphere/Wiley.
- Houston B.K., 1972: Control over stress, locus of control, and response to stress. *Journal of Personality and Social Psychology* 21 (2): 249-255.
- Houtmann I.L.D., 1990: Personal coping resources and sex differences. *Journal of Personality and Individual Differences* 11 (1): 53-63.
- Hubert W., 1990: Psychotropic effects of testosterone. In: Nieschlag E., Behre H.M. (Hrsg.): Testosterone – Action, deficiency, substitution: 51-71. Berlin: Springer.
- Hutchinson J.B., Steimer T., 1984: Androgen metabolism in the brain: behavioral correlates. *Progress in Brain Research* 61: 23-51.
- Ising M., Weyers P., Janke W., Erdmann G., 2001: Die Gütekriterien des SVF78 von Janke und Erdmann, einer Kurzform des SVF 120. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 22 (4): 279-289.
- Janke W., Erdmann G., 1997: Replik zur Rezension des SVF. *Differentielle und Diagnostische Psychologie* 18: 77-80.
- Janke W., Erdmann G., Kallus K.W., 1985: Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF) nach W. Janke, G. Erdmann und W. Boucsein. Göttingen: Hogrefe.
- Johnson W., Zava D., McCoy N., 2000: Overall self-confidence, self-confidence in mathematics, and sex-role stereotyping in relation to salivary free testosterone in university women. *Perceptual and Motor Skills* 91: 391-401.
- Kaluza G., 2001: Differentielle Profile der Belastungsbewältigung und Wohlbefinden. Eine clusteranalytische Untersuchung. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 22 (1): 25-41.
- Kaluza G., Vögele C., 1998: Stress und Stressbewältigung. In: Flor H., Halkweg K., Birbaumer N. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie 2 Klinische Psychologie, Band 3 Grundlagen der Verhaltensmedizin: 331-388. Göttingen: Hogrefe.
- Kendrick K., Drewett R., 1979: Testosterone reduces refractory period of stria terminalis neurons in the rat brain. *Science* 204: 877.
- Khashabi M., 1996: Geschlechtsspezifische Stresswahrnehmung und Stressbewältigung am Arbeitsplatz. München: Univ. Diss.
- Kirschbaum C., Wüst S., Hellhammer D., 1992: Consistent sex differences in cortisol responses to psychological stress. *Psychosomatic Medicine* 54: 648-657.
- Knussmann R., Christiansen K., Couwenbergs C., 1986: Relations between sex hormone levels and sexual behavior in men. *Arch Sex Behav* 15: 429-445.
- Knußmann R., Couwenbergs C., Christiansen K., 1985: Mittelwerte, Streuungen, Interkorrelationen und Altersabhängigkeit der Sexualhormonspiegel gesunder junger Männer. *Homo* 36 (4): 193-207.
- Koch C.A., Stratakis C.A., 2000: Genetic factors and stress. In: Fink G. (Hrsg.): *Encyclopedia of stress*. Vol. 2: 205-212. San Diego: Academic Press.
- Kohlmann C.W., 1993: Rigid and flexible modes of coping: related to coping style? *Anxiety, stress, and coping* 6: 107-123.
- Kozak D., 1996: Geschlechtsrollenidentität und Testosteronspiegel bei Frauen. *Homo* 46 (3): 211-226.
- Krampen G., 1991: Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK). Handanweisung. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen G., Effertz B., Jostock U., Müller B., 1990: Gender differences in personality: Biological and/or psychological? *European Journal of Personality* 4: 303-317.

- Krampen G., 1989a: Diagnostik von Attributionen und Kontrollüberzeugungen. Theorien, Geschichte, Probleme. In: Krampen G. (Hrsg.): Diagnostik von Attributionen und Kontrollüberzeugungen: Kapitel 1. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen G., 1989b: Mehrdimensionale Erfassung generalisierter und bereichsspezifischer Kontrollüberzeugungen. In: Krampen G. (Hrsg.): Diagnostik von Attributionen und Kontrollüberzeugungen: Kapitel 11. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen G., 1987: Handlungstheoretische Persönlichkeitspsychologie. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen G., 1981: IPC-Fragebogen zu Kontrollüberzeugungen. Göttingen: Hogrefe.
- Kunstmann A., 2001: Versöhnung. Eine psychologische Untersuchung primatologischer Konzepte am Menschen. Edition Wissenschaft, Reihe Biologie, BD. 245, Marburg: Tectum Verlag.
- Laux L., Weber H., 1990: Bewältigung von Emotionen. In: Scherer K.R., Graumann C.F., Birbaumer N. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie, Band 3: Motivation und Emotion, Kapitel 9. Göttingen: Hogrefe.
- Laux L., Glanzmann P., Schaffner P., Spielberger C.D., 1981: Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Weinheim: Beltz.
- Lazarus R.S., 1998: Coping from the perspective of personality. *Differentielle und Diagnostische Psychologie* 19 (4): 213-231.
- Lazarus R.S., Folkman S., 1984: Stress, appraisal, and coping. New York: Springer Publishing Company.
- Lazarus R.S., Launier R., 1981: Stressbezogene Transaktion zwischen Person und Umwelt. In: Nitsch J.R. (Hrsg.): Stress: Theorien, Untersuchungen, Maßnahmen: 213-259. Bern: Huber.
- Lazarus R.S., Launier R., 1978: Stress-related transitions between person and environment. In: Pervin L.A., Lewis M. (Hrsg.): Perspectives in interactional psychology: 287-327. New York: Plenum Press.
- Lazarus R.S., 1975: The self-regulation of emotion. In: Levi L. (Hrsg.): Emotions – Their parameters and measurement: 47-67. New York: Raven Press.
- Lazarus R.S., 1966: Psychological stress and the coping process. New York: McGraw-Hill.
- Leedy M.G., Wilson M.S., 1985: Testosterone and cortisol levels in crewmen of U.S. Air Force fighter and cargo planes. *Psychosomatic Medicine* 47 (4): 333-338.
- Leidenberger F.A. (Hrsg.), 1998: Klinische Endokrinologie für Frauenärzte. 2. Auflage. Berlin: Springer.
- Leifke E., Gorennoi V., Wichers C., Von Zur Mühlen A., Von Büren E., Brabant G., 2000: Age-related changes of serum sex hormones, IGF-I and SHGB levels in men: cross-sectional data from a healthy male cohort. *Clinical Endocrinology* 53 (6): 689-695.
- Levine S., Coe C., Wiener S.G., 1989: Psychoneuroendocrinology of stress: a psychobiological perspective. In: Brush F.R., Levine S. (Hrsg.): Psychoendocrinology: 341-377. San Diego: Academic Press.
- Levine S., 1978: Cortisol changes following repeated experience with parachute training. In: Ursin H., Baade E., Levine S. (Hrsg.): Psychobiology of stress. A study of coping men: 51-56. New York: Academic Press.
- Levine T.R., Hullett C.R., 2002: Eta squared, partial eta squared, and misreporting of effect size in communication research. *Human Communication Research* 28 (4): 612-625.
- Lichtenberg V., 1989: Radioimmunologische Verfahren. In: Bettendorf G., Breckwoldt M., (Hrsg.): Reproduktionsmedizin: 201-213. Stuttgart: Fischer.

- Lobel T.E., Winch G.L., 1986: Different defense mechanisms among men with different sex role orientation. *Sex Roles* 15 (3/4): 215-220.
- Löchel E., 1983: Sex differences in achievement motivation. In: Jaspars J., Fincham F.D., Hewstone M. (Hrsg.): *Attribution theory and research: Conceptual, developmental and social dimensions*. London: London Academic Press.
- Lubinski D., Tellegen A., Butcher J.N., 1983: Masculinity, femininity, and androgyny viewed and assessed as distinct concepts. *Journal of Personality and Social Psychology* 44 (2): 428-439.
- Maccoby E.E., Jacklin C.N., 1974: *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press.
- Maas A., Pabst R., 1986: *Androgynität und Lebensbewältigung. Eine Untersuchung zur psychologischen Geschlechtsrollenforschung anhand von Fremd- und Selbstbeurteilung*. Unveröff. Diplomarbeit, Fachrichtung Psychologie, Universität Saarbrücken.
- Marsh H.W., Byrne B.M., 1991: Differentiated additive androgyny model: relations between masculinity, femininity, and multiple dimensions of self-concept. *Journal of Personality and Social Psychology* 61 (5): 811-828.
- Mason J.W., 1975: Emotion as reflected in patterns of endocrine integration. In: Levi L. (Hrsg.): *Emotions – Their parameters and measurement*: 143-181. New York: Raven Press.
- Matteo S., 1987: The effect of job stress and job interdependency on menstrual cycle length, regularity and synchrony. *Psychoneuroendocrinology* 12 (6): 467-476.
- Matsumoto K., Takeyasu K., Mizutani S., Hamanaka Y., Uozumi T., 1970: Plasma testosterone levels following surgical stress in male patients. *Acta Endocrinologia* 65: 11-17.
- Mazur A., Susman E.J., Edelbrock S., 1997: Sex differences in testosterone response to a video game contest. *Evolution and Human Behavior* 18: 317-326.
- Mazur A., Lamb T.A., 1980: Testosterone, status, and mood in human males. *Hormones and Behavior* 14: 236-246.
- McCarty R., 2000: Fight-or-flight response. In: Fink G. (Hrsg.): *The encyclopedia of stress*. Vol. 2: 143-145. San Diego: Academic Press.
- McCrae R.R., Costa P.T., 1986: Personality, coping and coping effectiveness in an adult sample. *Journal of Personality* 54: 385-405.
- McGrath J.E. (Hrsg.), 1970: *Social and psychological factors in stress*. New York/London: Holt, Rinehart & Winston.
- McEwan B.S., 2000: Stress, definitions and concepts of. In: Fink G. (Hrsg.): *The encyclopedia of stress*. Vol. 3: 508-509. San Diego: Academic Press.
- McEwan B.S., 1992: Steroid hormones: effect on brain development and function. *Hormonal Research* 37 (suppl. 3): 1-10.
- McMahon C.M., 1987: *Geschlecht, Maskulinität, Femininität und Stress: eine Studie über die Auswirkungen von Geschlechtszugehörigkeit und einer maskulinen bzw. femininen Identität auf Stressbewältigung und Stressreaktionen*. Frankfurt/Main: Verlag Peter Lang.
- Meaney M.J., Lupien S., 2000: Hippocampus, overview. In: Fink G. (Hrsg.): *The encyclopedia of stress*. Vol. 2: 379-386. San Diego: Academic Press.
- Meikle A.W., Bishop D.T., Stringham J.D., West D.W., 1987: Quantitating genetic and non-genetic factors that determine plasma sex steroid variation in normal male twins. *Metabolism* 35 (12): 1090-1095.
- Meikle A.W., Stringham J.D., Bishop D.T., West D.W., 1988: Quantitating genetic and nongenetic factors influencing androgen production and clearance rates in men. *Journal of Endocrinology and Metabolism* 67 (1): 104-109.

- Micheli A., Muti P., Pisani P., Secreto G., Recchione C., Totis A., Fissi R., Cavalleri A., Panico S., Berrino F., 1991: Repeated serum and urinary androgen measurements in premenopausal and postmenopausal women. *Journal of Clinical Epidemiology* 44 (10): 1055-1061.
- Miller S.M., Kirsch N., 1987: Sex differences in cognitive coping with stress. In: Barnett R.C., Biener L., Baruch G.K. (Hrsg.): *Gender and stress*: 278-307. New York: Free Press.
- Miller J.G., 1964: A theoretical review of individual and group psychological reactions to stress. In: Grosser, Wechsler, Greenblatt (Hrsg.): *The threat of impending disaster*: 11-13. Cambridge: University Press.
- Myers A.M., Gonda G., 1982: Empirical validation of the Bem Sex-Role Inventory. *Journal of Personality and Social Psychology* 43: 304-318.
- Negro-Vilar A., 1993: Stress and other environmental factors affecting fertility in men and women: overview. *Environmental Health Perspectives* 101 (Supplement 2): 59-64.
- Nesse R.M., Young E.A., 2000: Evolutionary origins and functions of the stress response. In: Fink G. (Hrsg.): *Encyclopedia of stress*. Vol. 2: 79-84. San Diego: Academic Press.
- Nilsson P.M., Möller L., Solstad K., 1995: Adverse effects of psychosocial stress on gonadal function and insulin levels in middle-aged males. *Journal of Internal Medicine* 237: 479-486.
- Nitsch J.R., 1981: Stresstheoretische Modellvorstellungen. In: Nitsch J.R. (Hrsg.): *Stress, Theorien, Untersuchungen, Maßnahmen*: 52-141. Bern: Verlag Hans Huber.
- Nohrden D., Christiansen K., 2003: Geschlechtsunterschiede in wahrgenommener sozialer Unterstützung und der Ausprägung des Persönlichkeitsmerkmals Empathie. In: Gesellschaft für Anthropologie e.V., 5. Kongress, „Anthropologie der Geschlechter“, 17.-20. September 2003, Potsdam. Abstracts. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- O'Heron C.A., Orlofsky J.L., 1990: Stereotypic and nonstereotypic sex role trait and behavior orientations, gender identity, and psychological adjustment. *Journal of Personality and Social Psychology* 58 (1): 134-143.
- Olds D.E., Shaver P., 1980: Masculinity, femininity, academic performance and health: further evidence concerning androgyny controversy. *Journal of Personality* 48: 323-341.
- Opstad P.K., 1992: The hypothalamo-pituitary regulation of androgen secretion in young men after prolonged physical stress combined with energy and sleep deprivation. *Acta Endocrinologica* 127: 231-236.
- Parker S., de Vries B., 1993 : Patterns of friendship for women and men in same and cross-sex relationships. *Journal of Social and Personal Relationship* 10: 617-626.
- Paulson J.D., Keller D.W., Wiest W.G., Warren J.C., 1977: Free testosterone concentration in serum: elevation is the hallmark of hirsutism. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 128. 851-857.
- Pearlin L.I., Schooler C., 1978: The structure of coping. *Journal of Health and Social Behavior* 19: 2-21.
- Perrez M., Reicherts M., 1992: *Stress, coping, and health*. Seattle, Göttingen: Hogrefe & Huber.
- Persky H., Dreisbach L., Miller W.R., O'Brien C.P., Khan M.A., Lief H.I., Charney N., Strauss D., 1982: The relation of plasma androgen levels to sexual behaviors and attitudes of women. *Psychosomatic Medicine* 44 (4): 305-319.

- Pirke K.M., Doerr P., 1973: Age related changes and interrelationships between plasma testosterone, oestradiol and testosterone-binding globulin in normal adult males. *Acta endocrinologica* 74: 792-800.
- Powell L.H., Lovallo W.R., Matthews K.A., Meyer P., Midgley A.R., Baum A., Stone A.A., Underwood L., McCann J.J., Herro K.J., Ory M.G., 2002: Physiologic markers of chronic stress in premenopausal, middle-aged women. *Psychosomatic Medicine* 64: 502-509.
- Ptacek J.T., Smith R.E., Zanas J., 1992: Gender, appraisal, and coping: a longitudinal analysis. *Journal of Personality* 60 (4): 747-770.
- Purifoy F.E., Koopmans L.H., Mayes D.M., 1981: Age differences in serum androgen levels in normal adult males. *Human Biology* 53 (4): 499-511.
- Purifoy F.E., Koopmans L.H., Tatum R.W., 1980: Steroid hormones and aging: free testosterone, testosterone and androstenedione in normal females aged 20-87 years. *Human Biology* 52 (2): 181-191.
- Purifoy F.E., Koopmans L.H., 1979: Androstenedione, testosterone, and free testosterone concentration in women of various occupations. *Social Biology* 26 (3):179-188.
- Quitmann S., Gärtner S., Bohnet H.G., 1988: Das Klimakterium. In: Appelt H., Strauß B. (Hrsg.): *Psychoendokrinologische Gynäkologie*: 28-31. Stuttgart: Enke.
- Read G.F., Harper M.E., Peeling W.B., Griffiths K., 1981: Changes in male salivary testosterone concentration with age. *International Journal of Andrology* 4: 623-627.
- Reinberg A., Lagoguey M., 1978: Circadian and circannual rhythms in sexual activity and plasmic hormones (FSH, LH, testosterone) of five human males. *Archives of Sexual Behavior* 7 (1): 13-30.
- Reincke M., Lehmann R., Kerl M., Magiakou A., Chrousos G.P., Allolio B., 1995: Severe Illness. Neuroendocrinology. In: Chrousos G.P., McCarty R., Pacák K., Cizza G., Strenberg E., Gold P.W., Kvetnanský R. (Hrsg.): *Stress. Basic mechanisms and clinical implications*: 556-569. New York: Annals of the New York Academy of Sciences
- Ren S.G., Malozowski S., Sanchez P., Sweet D.E., Loriaux D.L., Cassorla F., 1989: Direct administration of testosterone increases rat tibial epiphyseal growth plate width. *Acta endocrinologica* 121. 401-405.
- Reisman J.M., 1990: Intimacy in same-sex friendships. *Sex Roles* 23 (1/2): 65-82.
- Reisman J.M., 1981: Adult friendships. In: Duck S., Gilmour R. (Hrsg.): *Personal relationships. Volume 2. Developing personal relationships*: 205-230. London: Sage.
- Rey F., Chiodoni G., Gomez F., Felber J.-P., 1988: Interpretation of the discrepancy observed between plasma free and salivary testosterone levels in men. *Steroids* 52 (4): 371-374.
- Roos P.E., Cohen L.H., 1987: Sex roles and social support as moderators of life stress. *Journal of Personality and Social Psychology* 52 (3): 576-585.
- Rosario M., Shinn M., Mörch H., Huckabee C.B., 1988: Gender differences in coping and social supports: testing socialization and role constraint theory. *Journal of Community Psychology* 16: 55-69.
- Rosner W., 1991: Plasma steroid-binding proteins. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 20 (4): 697-720.
- Rotter J.B., 1966: Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs* 80/1, No. 609.
- Rotter J.B., 1954: *Social learning and clinical psychology*. New York: Prentice-Hall.

- Runnebaum B., Rabe T. (Hrsg.), 1994: Gynäkologische Endokrinologie und Fortpflanzungsmedizin. Band 1: Gynäkologische Endokrinologie. Berlin: Springer.
- Saltz E., 1970: Manifest Anxiety: Have we misread the data? *Psychological Review* 77: 568-573.
- Saplosky R.M., 2000: Glucocorticoids, neuroendangerment and neurotoxicity. In: Fink G. (Hrsg.): *The encyclopedia of stress*. Vol. 2: 238-243. San Diego: Academic Press.
- Saplosky R.M., 1999: The trouble with testosterone. In: Sussman R.W. (Hrsg.): *The biological basis of human behavior: a critical review*: 339-342. Prentice Hall: Upper Saddle River.
- Sapolsky R.M., 1992: Neuroendocrinology of the stress-response. In: Becker J.B., Breedlove S.M., Crews D. (Hrsg.): *Behavioral endocrinology*: 287-327.
- Sarason I.G., 1975: Anxiety and self-preoccupation. In: Sarason I.G., Spielberger C.D. (Hrsg.): *Stress and anxiety*. Band 2. Washington: Hemisphere/Wiley.
- Schachter S., 1959: *The psychology of affiliation*. Stanford: Stanford University Press.
- Schenker J., Meirow D., Schenker E., 1992: Stress and human reproduction. *European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology* 45: 1-8.
- Schneider-Düker M., Kohler A., 1988: Die Erfassung von Geschlechtsrollen – Ergebnisse zur deutschen Neukonstruktion des Bem Sex-Role-Inventory. *Diagnostica* 34 (3): 256-270.
- Schneider-Düker M., 1978: *Deutsche Neukonstruktion des BEM Sex-Role Inventory*. Saarbrücken: Arbeiten der Fachrichtung Psychologie (Nr. 51), Universität des Saarlandes.
- Schulz P., Schlotz W., Wolf J., Wüst J., 2002: Geschlechtsunterschiede bei stressbezogenen Variablen. Der Einfluss der Neigung zur Besorgnis. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 23 (3): 305-326.
- Schwarzer R., 1993: *Stress, Angst und Handlungsregulation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Schwarzer R., Jerusalem M., 1989: Erfassung leistungsbezogener und allgemeiner Kontroll- und Kompetenzerwartungen. In: Krampen G. (Hrsg.): *Diagnostik von Attributionen und Kontrollüberzeugungen*. Kapitel 15. Göttingen. Hogrefe.
- Schweiger U., Pirke K.-M., 1999: Die Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse bei der Frau. Wechselwirkungen mit Verhalten und anderen psychischen Funktionen. In: Kirschbaum C., Hellhammer D. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie*. I. Biologische Psychologie. Band 3. Psychoendokrinologie und Psychoimmunologie: 223-261. Göttingen: Hogrefe.
- Schwenkmezger P.: Zustandsangstniveau und aufgabenirrelevante Kognitionen in Abhängigkeit von Leistungserwartung, Erfolg und Misserfolg bei sportmotorischen Leistungen. In: Michaelis W. (Hrsg.): *Bericht über den 32. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Zürich 1980*. Göttingen: Hogrefe.
- Seehafer P., 2003: Die Überarbeitung der deutschen Fassung des Bem Sex-Role-Inventory in Anpassung an den sozialen und gesellschaftlichen Wandel. In: *Gesellschaft für Anthropologie e.V., 5. Kongress, „Anthropologie der Geschlechter“*, 17.-20. September 2003, Potsdam. Abstracts. Universitätsverlag Potsdam: Potsdam.
- Selye H., 1984: *Stress – mein Leben. Erinnerungen eines Forschers*. Frankfurt a. Main: Fischer.
- Selye H., 1977: *Stress: Lebensregeln vom Entdecker des Stress-Syndroms*. Rowohlt: Reinbek.

- Sieverding M., 1999: Weiblichkeit – Männlichkeit und psychische Gesundheit. In: Brähler E., Felder H. (Hrsg.): Weiblichkeit, Männlichkeit und Gesundheit: 31-57. Westdeutscher Verlag: Opladen.
- Silbernagl S., Despopoulos A., 1991: Taschenatlas der Physiologie. 4. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Sizonenko P.C., 1989: Physiology of puberty. *J. Endocrinol. Invest* 12 (Suppl. 3): 59-63.
- Snell W.E., Belk S.S., Hawkins R.E., 1986: The masculine role as a moderator of stress-distress relationships. *Sex Roles* 15 (7/8): 359-366.
- Spence J.T., Helmreich R.L., 1978: Masculinity and femininity. Their psychological dimensions, correlates, and antecedents. Austin & London: University of Texas Press.
- Spielberger C.D. (Hrsg.), 1972: Anxiety: Current trends in theory and research. Band 1. New York: Academic Press.
- Spielberger C.D., Gorsuch R.L., Lushene R.E., 1970: Manual for the State Trait Anxiety Inventory. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Spies K., Herbst P., 1997: Geschlechtsunterschiede im Umgang mit negativen Stimmungen. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 18 (3): 171-182.
- Statistisches Bundesamt 2004: Pressemitteilung vom 27.1.2004.  
[www.destatis.de/presse/deutsch/pm\\_2004/p0410092.htm](http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm_2004/p0410092.htm).
- Stephoe A., 2000: Stress effects, overview. In: Fink G. (Hrsg.): The encyclopedia of stress. Vol. 3: 510-511. San Diego: Academic Press.
- Stephoe A., 1991: Psychological coping, individual differences and physiological stress responses. In: Cooper C.L., Payne R. (Hrsg.): Personality and stress: individual differences in the stress process: 205-233. Chichester: Wiley & Sons.
- Stratakis C.A., Chrousos G.P., 1995: Neuroendocrinology and pathophysiology of the stress system. In: Chrousos G.P., McCarty R., Pacák K., Cizza G., Strenberg E., Gold P.W., Kvetnanský R. (Hrsg.): Stress. Basic mechanisms and clinical implications: 1-18. New York: Annals of the New York Academy of Sciences.
- Strauß B., 1991: Psychosomatik der Sterilität und der Sterilitätsbehandlung. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.
- Suri R., Altshuler L., 2000: Menstrual cycles and stress. In: Fink G. (Hrsg.): Encyclopedia of stress. Vol. 2: 736-742. San Diego: Academic Press.
- Swift A.D., 1984: Salivary testosterone in the male adolescent. In: Ferguson D.B. (Hrsg.): Steroid hormones in saliva: 69-79. Basel: Karger.
- Swinkels L.M.J.W., Meulenberg P.M.M., Ross H.A., Benraad T.J., 1988: Salivary and plasma free testosterone and androstenedione levels in women using oral contraceptives containing desogestrel and levonorgestrel. *Ann Clin Biochem* 25: 354-359.
- Taylor S.E., Klein K., Lewis B.P., Gruenwald T.L., Gurung R.A.R., Updegraff J.A., 2000: Biobehavioral responses to stress in females: Tend-and-befriend, not fight-or-flight. *Psychological Review* 107 (3): 411-429.
- Taylor M.C., Hall J.A., 1982: Psychological androgyny: Theories, methods, and conclusions. *Psychological Bulletin* 1982: 347-366.
- Thoits P.A., 1991: Gender differences in coping with emotional distress. In: Eckenrode J.: The social context of coping: 107-138. New York: Plenum Press.
- Trautner 1992: Lehrbuch der Entwicklungspsychologie. Bd. 2: Theorien & Befunde. Hogrefe: Göttingen.

- Trempe E., Janke W., Weyers P., 2002: Die Vorhersagbarkeit von Stressverarbeitungsweisen unter natürlichen Belastungsbedingungen durch den SVF120. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 23 (2): 291-304.
- Trivers R.L., 1972: Parental investment and sexual selection. In: Campbell B. (Hrsg.): *Sexual selection and the descent of man, 1871.1971*: 136-179. Chicago: Aldine.
- Tsai L.W., Sapolsky R.M., 1996: Rapid stimulatory effects of testosterone upon myotubule metabolism and sugar transport, as assessed by silicon microphysiometry. *Aggressive Behavior* 22: 357-364.
- Turan J., Alfermann D., 1997: Ergebnisse der Typologie der Wünsche 1996/97 unter dem Gesichtspunkt des Geschlechtsrollenselbstbilds. Unveröffentlichtes Manuskript. München-Leipzig.
- Udry J.R., Talbert L.M., 1988: Sex hormone effects on personality at puberty. *Journal of Personality and Social Psychology* 54 (2): 291-295.
- Uleman J.S., Weston M., 1986: Does the BSRI inventory sex roles? *Sex Roles* 15 (1/2): 43-62.
- Vanderschueren D., van Herck E., Sinker A.M.H., Visser W.J., Schot L.P.C., Buillon R., 1992: Bone and mineral metabolism in aged male rats: short and longterm effects of androgen deficiency. *Endocrinology* 130 (5): 2906-2916.
- Vittek J., Hommedieu D., Gordon G., Rappaport S., Southren A., 1985: Direct radioimmunoassay (RIA) of salivary testosterone: Correlation with free and total serum testosterone. *Life Sciences* 37 (8): 711-716.
- Wagner-Gender S., 1995: Stress und Zyklusstörungen bei Leistungssportlerinnen. Eine Fragebogenstudie und ein Experiment. Ulm: Dissertation.
- Wasser S.K., 1999: Stress and reproductive failure: an evolutionary approach with applications to premature labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 180 (1): 272-274.
- Wech B.A., 1983: Sex-role orientation, stress, and subsequent health status demonstrated by two scoring procedures from Bem's scale. *Psychological Reports* 52: 69-70.
- Welch R.L., Huston A.C., 1982: Effects of induced success/failure and attributions in the problem-solving behavior of psychologically androgynous and feminine women. *Journal of Personality* 50: 81-97.
- Weinberg J., Levine S., 1980: Psychobiology of coping in animals: the effects of predictability. In: Levine S., Ursin H. (Hrsg.): *Copig and health*: 39-59. New York: Plenum Press.
- Weiner B., 1994: *Motivationspsychologie*. 3. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Weiner B., Frieze I.H., Kukla A., Reed L., Rest S., Rosenbaum R.M., 1971: *Perceiving the causes of success and failure*. New York: General Learning Press.
- Whitley B.E., 1983: Sex role orientation and self-esteem: a critical meta-analytic review. *Journal of Personality and Social Psychology* 44 (4): 765-778.
- Wichmann U., 1978: Stressforschung: Konzepte in einem interdisziplinären Problemfeld. In: Bösel R.: *Stress: Eine Einführung in die psychosomatische Belastungsforschung*: 12-34. Hamburg: Hoffmann und Campe.
- Winkler E.-M., Christiansen K., 1991: Anthropometric-hormonal correlation patterns in San and Kavango males of Namibia. *Annals of Human Biology* 18: 422-425.
- Wittig M., 1981: One is not born as a women. *Feminist Issues* 1: 1-8.
- Wright J.C., Mischel W., 1987: A conditional approach to dispositional constructs: the local predictability of social behavior. *Journal of Personality and Social Psychology* 53: 1159-1177.

- 
- Wright P.H., 1998: Toward and expanded orientation to the study of sex differences in friendships. In: Canary D.J., Dindia K. (Hrsg.): Sex differences and similarities in communication: 41-63. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wright P.H., 1982: Men's friendships, women's friendships and the alleged inferiority of the latter. *Sex Roles* 8 (1): 1-20.
- Wuttke W., 2000: Endokrinologie. In: Schmidt R.F., Thews G., Lang F. (Hrsg.): *Physiologie des Menschen*. 28. Auflage: 370-407. Berlin: Springer.
- Wuttke W., 1989: Sexual functions. In: Schmidt R.F., Thews G. (Hrsg.): *Human physiology*: 774-784. Berlin: Springer.
- Yuchtman-Yaar E., Shapira R., 1981: Sex as a status characteristic: an examination of sex differences in locus of control. *Sex Roles* 7 (2): 149-162.

## Hinweise zum Verhalten bei Hormonmessungen

### Bitte unbedingt vor der Speichelabgabe lesen!

Wer krank ist, kann nicht an der Untersuchung teilnehmen, da die Hormonwerte verändert sein könnten!

**Da Hormonwerte von vielen unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden, solltest Du bitte folgende Punkte beachten:**

1. Aufgrund der Tagesrhythmik der Hormonkonzentration muss die Speichelprobe morgens nach dem Aufstehen und **bis spätestens 9:30 Uhr** erfolgen.
2. Bitte trinke ab dem Nachmittag bzw. Abend vor dem Speichelabgabetag keinen Alkohol mehr.
3. Ebenso solltest Du seit dem späten Nachmittag vor dem Speichelabgabetag keinen Geschlechtsverkehr bzw. Orgasmus mehr haben und auch nicht am Morgen des Speichelabgabetales.
4. Es ist außerdem sehr wichtig, dass Du Dich am Morgen vor der Speichelabgabe nicht außerordentlich körperlich anstrengst, also nicht joggst oder Fitnesstraining machst.
5. **Ganz allgemein wäre es wünschenswert, wenn Du Dich in Bezug auf Essen, Schlafen, Arbeit, Sport und Freizeit wie gewöhnlich (gewöhnlich für Dich!) verhältst. Nur so kann wirklich ein für Dich typischer Hormonwert bestimmt werden.**
6. Sollte es Dir aus irgendwelchen Gründen nicht möglich sein, die eben aufgezählten Punkte einzuhalten, so verschiebe die Speichelabgabe einfach auf einen der folgenden Tage.
7. Damit die Hormonwerte sich auch nach mehreren Tagen Aufbewahrung nicht verändern, muss die Speichelprobe bis zur Abgabe im Kühlschrank oder Tiefkühlfach gelagert werden. Wer über keine entsprechende Kühlmöglichkeit verfügt, kann die Speichelprobe direkt am Morgen des Abgabetales erbringen.
8. Bitte spüle (nicht trinken!) Deinen Mund gründlich mit Leitungswasser, bevor Du mit der Speichelabgabe beginnst. Das ist vor allem wichtig, wenn Du Dir kurz vorher die Zähne mit Zahnpasta geputzt oder etwas getrunken oder gegessen hast.
9. Für Raucher empfiehlt es sich, eine halbe Stunde vor und auch während der Speichelabgabe nicht zu rauchen.
10. Während der Speichelabgabe darf nicht gegessen oder getrunken werden (auch keine Süßigkeiten oder Kaugummis).
11. Auf dem Röhrchen ist die benötigte Mindestmenge durch einen Strich markiert. Bitte trage Uhrzeit, Datum und Geschlecht (m oder w) auf dem Etikett ein, und klebe es auf das Röhrchen.
12. In der Regel dauert die Speichelabgabe 5-12 Minuten. Du kannst die Speichelproduktion anregen, indem Du an Dein Lieblingsgericht oder etwas Saures wie Zitronen denkst oder indem Du leicht die Ohrspeichel- bzw. Unterkieferspeicheldrüse massierst.
13. Bitte beantworte die folgenden Fragen jeweils morgens während der Speichelabgabe.

**Liebe Untersuchungsteilnehmerin / lieber Untersuchungsteilnehmer,**

vielen Dank, dass Du Dich bereit erklärt hast, bei unserer Studie zu den Auswirkungen von Stress auf den Testosteronspiegel mitzumachen!

Die Konzentration dieses Hormons wird aus Speichelproben bestimmt. Dazu musst Du drei Proben erbringen: zwei an aufeinanderfolgenden Tagen unter relativ stressfreien Bedingungen, um einen für Dich typischen Basiswert zu erhalten, und eine direkt am Tag des als Stressor fungierenden Ereignisses, in diesem Fall die Abschlussklausur Deines Kurses.

Außerdem bitten wir Dich, die jeweils beigefügten Fragebögen zu bearbeiten. Stress ist nicht nur ein biologisches, sondern auch ein psychologisches Phänomen, und mit Hilfe der Daten aus den Fragebögen möchten wir das komplexe Zusammenspiel physiologischer und psychologischer Faktoren eingehender untersuchen.

Du erhältst Hinweise zur Speichelentnahme, drei Probenröhrchen (zwei für die Bestimmung des Basiswertes und eins für die Bestimmung des Stresswertes), die dazugehörigen Etiketten und eine Reihe von Fragebögen. Es ist vermerkt, wenn diese zu einem bestimmten Zeitpunkt (z.B. während der Speichelabgabe oder am Klausurtag) auszufüllen sind. Das gesamte Material sammle ich im Anschluss an die Klausur vor den entsprechenden Räumen ein.

Um die Proben und die anderen Daten einander zuordnen zu können, denke Dir bitte ein individuelles Codewort aus, das Du dann jedes Mal und bei beiden Versuchsschritten angibst.

Wenn Du an den Ergebnissen der Fragebogenauswertungen und der Hormonmessungen interessiert bist und eine email-Adresse angibst, schicken wir Dir gerne Deine Daten zu. Natürlich behandeln wir diese insgesamt streng vertraulich und verwenden sie allein zu wissenschaftlichen Zwecken.

Und falls Du noch mehr über die Studie wissen möchtest oder Unklarheiten bestehen, melde Dich einfach unter 040 / 42838 [REDACTED] oder [REDACTED]@public.uni-hamburg.de bzw. im Raum [REDACTED] im Zoologischen Institut.

**Vielen Dank für Deine Mitarbeit!**

**Beantworte die Fragen bitte morgens während der ersten Speichelabgabe.**

Vpn- Nummer: \_\_\_\_\_ Codewort: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_

email-Adresse (wenn Ergebnisse erwünscht) : \_\_\_\_\_

**Bitte kreuze an, was Du gestern getan oder erlebt hast.**

- über 20 Zigaretten oder die entsprechende Menge Tabak in anderer Form geraucht
- Einnahme von Medikamenten, und zwar (bitte möglichst Namen des Präparates angeben):  
\_\_\_\_\_
- Diät
- Rauschmittel (Haschisch usw.) konsumiert
- Alkohol getrunken, und zwar (ungefähre Menge): \_\_\_\_\_
- Solarium
- Sauna
- Luftdruckveränderungen (Kompression oder Dekompression z.B. bei Flügen oder beim Tauchen)
- längerer Aufenthalt in extremer Kälte (wie Kühlkammer, sehr kalter Keller) oder großer Hitze (wie Arbeit am Hochofen)
- Infektion (z.B. Grippe) oder Vergiftung (z.B. mit Lebensmitteln)
- Verletzung, Unfall
- Blut- oder Plasmaspende
- akute allergische Reaktion
- Impfung (z.B. gegen Tetanus)
- starke Schmerzen (z.B. starkes Kopfwegh)
- Änderung der Schlafgewohnheit (z.B. ungewohntes Bett)
- Umzug
- selbst Auto gefahren: \_\_\_\_\_ Stunden
- im Auto mitgefahren: \_\_\_\_\_ Stunden
- Sport, und zwar \_\_\_\_\_ für \_\_\_\_\_ Stunden
- körperliche Arbeit in der Freizeit, und zwar \_\_\_\_\_ für insgesamt \_\_\_\_\_ Stunden
- schwere Krankheit eines nahestehenden Menschen
- sexuelle Probleme (Misserfolge, Verständigungsschwierigkeiten mit PartnerIn im Intimbereich)
- in der Nacht von gestern auf heute habe ich \_\_\_\_\_ Stunden geschlafen

**Bitte unterstreiche, was gestern vorgefallen ist ...****... im Beruf oder Studium**

Frühschicht – Spätschicht – Nachtwache – neue Verantwortung (Aufgabe) bekommen – Verantwortung verloren – Unzufriedenheit mit dem Job bzw. Studium – Angriff von Kollegen (Kommilitonen) oder Chef – aktuelle Streitigkeiten – Fehlschlag oder Misserfolg (z.B. schlechtes Klausurergebnis zurückerhalten) – schwierige Arbeit – monotone Arbeit – schwerwiegenden Fehler gemacht – Vortrag gehalten (vor mehr als 5 Personen) – Projekt durchgesetzt – Neuerung durchgesetzt – großer Erfolg – Prüfung – neue Arbeitsräume – besonders anstrengender Tag –

anderes: \_\_\_\_\_

**... im Privatleben**

große Freude – Einsamkeit – Langeweile – Auseinandersetzung in der Familie bzw. mit Freunden oder PartnerIn – neue Wohnumgebung – Trennung von PartnerIn – neue Partnerschaft – große Familienzusammenkunft – seelische Belastung durch Tod bzw. schwere Krankheit eines nahestehenden Menschen in letzter Zeit – seelische und/oder körperliche Belastung durch Geburt eines Kindes in letzter Zeit – finanzielle Probleme – Misserfolgserebnisse oder sonstige Ärgernisse –

anderes: \_\_\_\_\_

**Bitte unterstreiche, was Dir bevorsteht und Dir jetzt schon Sorgen macht**

Berufliche Veränderung – Reise – Operation – Arztbesuch – Familienstreitigkeiten – Auseinandersetzungen mit Freunden, Kollegen oder PartnerIn – Prüfungen –

anderes: \_\_\_\_\_

Im Beruf bzw. für das Studium (gegebenenfalls zuzüglich Job) habe ich gestern insgesamt \_\_\_\_\_ Stunden gearbeitet.

Wie schätzt Du Deine **momentane** Stressbelastung **insgesamt** ein?

gering |-----| hoch

**Nur von Studentinnen zu beantworten!**

Welchen Zyklustag hast Du am Tag der Speichelabgabe gehabt? \_\_\_\_\_ Tag

Nimmst Du die Pille?       JA       NEIN

(Bitte beantworten, da beides einen Einfluss auf Deinen Hormonhaushalt hat.)

Vpn- Nummer: \_\_\_\_\_ Codewort: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_

**Bitte fülle den folgenden Fragebogen aus und bringe ihn zusammen mit Deiner Speichelprobe zum Klausurtag mit. Die letzten Fragen solltest Du direkt nach der Klausur beantworten.**

1) Hast Du . . .

. . . Dir den Prüfungsstoff über einen längeren Zeitraum hinweg angeeignet? . . . in kurzer Zeit versucht, den Prüfungsstoff zu lernen? 

2) Hattest Du oft Angst/Horror vor der Klausur?

nie

selten

manchmal

oft

3) Hat Dich der Lernstress anderer angesteckt?

 JA NEIN

4) Lernst Du eher . . .

. . . allein ? . . . in einer Lerngruppe? 

5) Wie interessant ist der Prüfungsstoff für Dich?

uninteressant

interessant

sehr interessant

6) Hat Dir das Lernen im Großen und Ganzen Spaß gemacht?

 JA NEIN

7) Ist Dir das Lernen des Prüfungsstoffes relativ leicht gefallen?

 JA NEIN

8) Wie viel Wert misst Du Deinem Abschneiden in der Prüfung in Bezug auf Dein Selbstwertgefühl bei?

keinen

ein wenig

viel

sehr viel

9) Gibt es Menschen in Deinem näheren Umkreis, die von Dir erwarten, dass Du die Klausur bestehst?

JA  NEIN

10) Spielt das Ergebnis der Klausur für BAföG, ein Stipendium oder sonstige finanzielle Unterstützungen eine Rolle?

JA  NEIN

11) Fühlst Du Dich ausreichend gut vorbereitet?

JA  NEIN

**Diese Fragen bitte nach der Klausur beantworten:**

12) Hast Du das Gefühl, dass sich die Lernerei für Dich selbst gelohnt hat?

JA  NEIN

13) Wie war Dein körperliches Befinden am Tag der Klausur?

schlecht  normal  gut

14) Wie viele Stunden hast Du in der Nacht vor dem Prüfungstag geschlafen? \_\_\_\_ Stunden

15) Wie ist Deinem Gefühl nach die Klausur für Dich gelaufen?

schlecht  gut  sehr gut

Nur von Studentinnen zu beantworten!

Welchen Zyklustag hast Du am Tag der Speichelabgabe (Klausurtag) gehabt? \_\_\_\_\_ Tag

**Vielen Dank für Deine Mitarbeit!**

Verschiedene Personen haben mich und meine Arbeit in den letzten Jahren begleitet und unterstützt. Ihnen möchte ich an dieser Stelle danken.

Frau Professor Dr. Kerrin Christiansen danke ich für die hervorragende Betreuung. Ihr Ideenreichtum, ihre fachliche Unterstützung und ihre Zuversicht haben die Entwicklung der Arbeit entscheidend gefördert. Des Weiteren gilt mein Dank ihrem Respekt und ihrer Anteilnahme gegenüber bzw. an meiner familiären Entwicklung während der Promotionszeit.

Der Universität Hamburg danke ich für die Gewährung eines Promotionsstipendiums im Rahmen der Graduiertenförderung.

Angelika Kroll und Eszter Schoell danke ich für die Durchführung der Hormonmessungen im Isotopenlabor.

Meinen Eltern danke ich für ihr Vertrauen und für ihre Hilfe, auf die ich jederzeit bauen konnte. Im Speziellen danke ich für die Oma-/Opa-Tage, das Korrekturlesen der Arbeit, sowie die finanzielle Unterstützung nach Ende des Stipendiums.

Lilli und Anna danke ich, weil sie wissen und uns zeigen, was wesentlich ist.

Jan danke ich, weil er da ist und mich hält – Wir sind eine großartige Familie.

Danke.