

Aus der
Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie Tübingen
Abteilung Allgemeine Psychiatrie und
Psychotherapie mit Poliklinik

**Der Einfluss von Steroidhormonen und genderassoziierten
Eigenschaften auf moralische Entscheidungen**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Lenz, Ximena

2026

Dekanin:	Professorin Dr. S. Brucker
1. Berichterstatter:	Professorin Dr. B. Derntl
2. Berichterstatter:	Professor Dr. M. Hallschmid

Tag der Disputation: 05.08.2026

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Moralische Entscheidungen – Deontologie und Utilitarismus	1
1.1.1	Einflussfaktoren auf moralische Entscheidungen	5
1.2	Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bei moralischen Entscheidungen	6
1.2.1	Gender- bzw. Geschlechterunterschiede im Kontext	9
1.3	Testosteron	12
1.3.1	Testosteron: Metabolismus, Sekretionsrhythmen, Regelkreis	12
1.3.2	Testosteron: Die Wirkung auf den Organismus	14
1.3.3	Testosteron im Kontext	15
1.4	Dual-Hormon-Hypothese	17
1.4.1	Cortisol: Metabolismus, Sekretionsrhythmen, Regelkreis	17
1.4.2	Die Dual-Hormon-Hypothese: Testosteron und Cortisol	18
1.4.3	Dual-Hormon-Hypothese im Kontext	19
2	STUDIENZIELE UND HYPOTHESEN	21
3	MATERIAL UND METHODEN	23
3.1	Stichprobe	23
3.2	Materialien	24
3.2.1	Blutproben	24
3.2.2	Pretests: Wortschatztest und Zahlenverbindungstest	25
3.2.3	Moralische Dilemmata – das CNI-Modell nach Gawronski et al. (2017) und Körner et al. (2020b)	25
3.2.4	Gender-Related Attributes Survey nach Gruber et al. (2020)	31
3.3	Versuchsablauf	32
3.4	Statistische Analyse	35
4	ERGEBNISSE	37
4.1	Stichprobenbeschreibung	37
4.2	CNI-Parameter	37
4.3	GERAS und Moral	40
4.4	Hormondaten	46

4.5	Testosteron und Moral	47
4.6	Dual-Hormon-Hypothese und Moral	48
5	DISKUSSION	50
5.1	Hypothese 1: Männer und Frauen unterscheiden sich bei moralischen Entscheidungen	51
5.2	Hypothese 2: Genderassoziierte Eigenschaften weisen einen Zusammenhang mit moralischen Entscheidungen auf	52
5.3	Hypothese 3: Testosteron hat einen Einfluss auf moralische Entscheidungen	54
5.4	Hypothese 4: Testosteron und Cortisol beeinflussen moralische Entscheidungen im Sinne der Dual-Hormon-Hypothese	58
6	LIMITATIONEN & AUSBLICK	60
7	ZUSAMMENFASSUNG	64
8	LITERATURVERZEICHNIS	66
9	ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL	74

Abkürzungsverzeichnis

ACTH	Adrenocorticotropes Hormon
ANOVA	Analysis of Variance = Varianzanalyse
BDI II	Beck-Depressions-Inventar II
Bzw.	Beziehungsweise
CNI-Modell	„Consequences“, „Norms“, „Inaction“ Modell nach Gawronski et al. (2017) und Körner et al. (2020b)
C-Parameter	„Konsequenzen“ Parameter des CNI-Modells; Erfassung der Neigung zum Utilitarismus
CRH	Corticotropin-Releasing-Hormon
DHEA	Dehydroepiandrosteron
G	Geschlecht
FSH	Follikel-stimulierendes Hormon
GERAS	Gender-Related Attributes Survey nach Gruber et al. (2020)
(f/m)GERAS _{GESAMT}	Gesamtheit aller drei Subskalen des femininen oder maskulinen GERAS
GnRH	Gonadotropin Releasing Hormone
I-Parameter	„Inaktion“ Parameter des CNI-Modells; Erfassung der Neigung zum Nicht-Handeln
Interessen _{F/M}	Feminine/Maskuline Subskala Interessen & Aktivitäten des GERAS
Kognition _{F/M}	Feminine/Maskuline Subskala Kognition des GERAS
LH	Luteinisierendes Hormon
M	Mittelwert

N-Parameter	„Normen“ Parameter des CNI-Modells; Erfassung der Neigung zur Deontologie.
Persönlichkeit _{F/M}	Feminine/Maskuline Subskala Persönlichkeitseigenschaften des GERAS
PSST	Premenstrual Symptom Screening Tool
SD	Standardabweichung
SHBG	Sexualhormonbindendes Globulin
SPSS	Statistical Package für Social Sciences
T	Testosteron
Z	Tageszeit
Z.B.	Zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Utilitarismus und Deontologie
Abbildung 2	Trolley-Dilemma
Abbildung 3	Zirkadianer Rhythmus von Testosteron
Abbildung 4	Zirkadianer Rhythmus von Cortisol
Abbildung 5	Regelkreis der Dual-Hormon-Hypothese
Abbildung 6	Zeiträume der Datenerhebung, Rhythmus von Cortisol und Testosteron
Abbildung 7	Baumdiagramm des CNI-Modells
Abbildung 8	Ablauf der CNI-Befragung
Abbildung 9	Ablauf der Sitzung
Abbildung 10	Mittelwerte der C-Parameter
Abbildung 11	Mittelwerte der N-Parameter
Abbildung 12	Mittelwerte der I-Parameter
Abbildung 13	Mittelwerte der femininen und maskulinen GERAS-Werte
Abbildung 14	Streudiagramm mit Regressionsgerade: C-Parameter und feminine Interessen & Aktivitäten bzw. maskuline Kognition
Abbildung 15	Mittelwerte der Testosteron- und Cortisolwerte
Abbildung 16	Simple Slopes des N-Parameters

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Vier Versionen des CNI-Modells
Tabelle 2	Stichprobenbeschreibung
Tabelle 3	Mittelwerte und Standardabweichung: CNI-Werte
Tabelle 4	Mittelwerte und Standardabweichung: feminine GERAS Werte
Tabelle 5	Mittelwerte und Standardabweichung: maskuline GERAS- Werte
Tabelle 6	ANOVA: Feminine GERAS-Werte je nach Geschlecht und Tageszeit
Tabelle 7	ANOVA: Maskuline GERAS-Werte je nach Geschlecht und Tageszeit
Tabelle 8	Hierarchische Regressionsanalyse: CNI-Parameter mit GERAS, Geschlecht und Tageszeit
Tabelle 9	Mittelwerte und Standardabweichung: Hormonspiegel
Tabelle 10	Hierarchische multiple Regressionsanalyse: CNI - Parameter mit Testosteron, Geschlecht und Tageszeit
Tabelle 11	Moderationsanalyse: Zweifachinteraktion zwischen Cortisol und Testosteron und Dreifachinteraktion zwischen Hormonen und Geschlecht bzw. Tageszeit.
Tabelle 12	Simple Slopes: Einfluss von Testosteron auf den N- Parameter in Abhängigkeit von Cortisol

1 EINLEITUNG

1.1 Moralische Entscheidungen – Deontologie und Utilitarismus

„Sie sind Chirurg:in in einem kleinen Krankenhaus. Eines Tages werden fünf Patienten eingeliefert, die in einem Autounfall schwer verletzt wurden. Die Patienten benötigen alle eine Organtransplantation oder sie werden sterben. Sie haben keine Spenderorgane zur Verfügung, aber es gibt einen Patienten, der seit mehreren Wochen im Koma liegt. Es scheint unwahrscheinlich, dass er wieder aufwachen wird. Sie könnten seine Lebenserhaltungsmaßnahmen beenden und seine Organe für die fünf Opfer des Autounfalls entnehmen, um deren Leben zu retten. - Ist es in diesem Fall angemessen, die Lebenserhaltungsmaßnahmen des Patienten zu beenden und seine Organe zu entnehmen?“ (Dilemma aus dem Fragenkatalog des CNI-Modells nach Körner et al. (2020b))

Ein moralisches Dilemma stellt eine Situation dar, in der eine Entscheidung zwischen zwei Optionen getroffen werden muss, deren Resultat in beiden Fällen problematisch ist. Es ist weder erwünscht, die fünf Unfallopfer sterben zu lassen, noch dafür einer Person aktiv das Leben zu nehmen. Es widersprechen sich in den beiden Optionen zwei moralische Gebote, wie richtig zu handeln ist. In der Moralphilosophie betrachtet man in diesem Zusammenhang zwei sich gegenüberstehende Moralverständnisse: Utilitarismus und Deontologie (Abbildung 1). Die utilitaristische Herangehensweise beschreibt das Aufwiegen der Konsequenzen gegeneinander, aus dem sich dann eine Handlung ergibt, die das bestmögliche Outcome verspricht. Wichtige philosophische Vertreter dieser Ethik sind Jeremy Bentham und John Stuart Mill. In dem aufgeführten Beispiel wird somit, im Sinne des Utilitarismus, das Leben von einer Person gegen das von fünf Menschen gerechnet.

Utilitaristische Entscheidung: Die lebenserhaltenden Maßnahmen des Komapatienten werden beendet, um die fünf Personen zu retten. Es ist richtig das Leben einer Person zu opfern, da somit Fünf überleben.

Dem gegenüber steht das deontologische Moralverständnis. Es orientiert sich primär an geltenden Normen bzw. moralischen Geboten, die es beispielsweise in diesem Fall verbieten, aktiv das Leben des Patienten zu beenden. Diese Norm gilt damit als

unumstößlich und verbietet es, sie gegen die Folgen des Dilemmas aufzuwiegen. Immanuel Kant prägte diese Ethik mit dem kategorischen Imperativ.

Deontologische Entscheidung: Die lebenserhaltenden Maßnahmen dürfen nicht frühzeitig abgebrochen werden, um die fünf Unfallopfer zu retten, da ansonsten das unumstößliche moralische Gebot, keinen Menschen zu töten, verletzt würde.

Auch wenn das hier aufgeführte Dilemma eher als Bild statt als medizinisch wahrscheinlich zu verstehen ist, stellen sich doch tagtäglich ähnliche moralische Fragen im Kontext des Arztberufes. In der Covid-19 Pandemie wurden lange Debatten über die gerechte Nutzung von Beatmungsgeräten geführt. Ist es akzeptabel die medizinische Versorgung eines Schwerkranken mit schlechten Heilungsaussichten zu stoppen, um mehrere Patienten mit besseren Chancen zu retten? Letztlich lässt sich diese Debatte auf die Gesamtheit des Gesundheitssystems bzw. dessen moralische Grundsätze übertragen. Ressourcen, seien es medizinisches Personal, Medikamente oder verfügbare Forschungsgelder, sind begrenzt. Und damit stellt sich stets die Frage, wie utilitaristisch oder deontologisch soll bzw. muss Medizin sein. Wie nutzen wir diese Ressourcen moralisch richtig? Welche Verpflichtung haben wir beispielsweise seltene Erkrankungen zu erforschen? Ein Vorhaben, das unter Umständen einigen Wenigen lebensverändernd helfen kann, aber womöglich viele Ressourcen beansprucht. Wie wichtig ist uns neben der Wirksamkeit und Verträglichkeit eines Medikaments auch dessen Effektivität? Sowohl auf Ebene des Individuums aber auch auf Ebene der Gesamtbevölkerung? Und nicht zuletzt auch im Vergleich mit anderen ressourcenschonenderen, präventiven Maßnahmen. Moralische Prinzipien wie das Fürsorgegebot in der Medizin sind unumstößlich, doch welchen Stellenwert soll bzw. muss die Abwägung von Kosten und Nutzen in der gesamtgesellschaftlichen Debatte zum Gesundheitssystem haben? Dies ist immer wieder Thema auch wissenschaftlicher Diskussionen (Rauprich, 2008).

Es zeigt sich also, die Medizin ist ein Gebiet, das zutiefst mit Fragen der Moral durchzogen ist. Daher ist es umso relevanter sich der Frage zu stellen, wie Moral überhaupt entsteht. Welche Faktoren beeinflussen unsere Wahrnehmung von dem, was wir als moralisch „richtig“ oder „falsch“ betiteln? Welche Persönlichkeitseigenschaften, welches soziale Umfeld, welche Lebenserfahrungen, wirken auf unser moralisches Denken. Und nicht zuletzt, welchen Einfluss haben auch Eigenschaften, die scheinbar von der Biologie vorgegeben sind, wie zum Beispiel Unterschiede im Hormonspiegel.

Eine zentrale Stelle nimmt in der Moralphysikologie die Theorie der Moralentwicklung von Lawrence Kohlberg ein. Dieser Theorie nach entwickelt sich ein Moralbewusstsein stufenweise, wonach die höchste zu erreichende Stufe eine wohlüberlegte und argumentative Moral darstellt, die sich an universell anwendbaren ethischen Prinzipien orientiert (Kohlberg, 1984). Carol Gilligan kritisierte diese Annahme und postulierte eine „justice“-motivierte, kognitive Moral, die bei Männern, und eine „care“-motivierte, emotionale Moral, die bei Frauen stärker ausgeprägt sei (Gilligan & Attanucci, 1988). Diese Theorien konnten sich allerdings empirisch nicht eindeutig bestätigen (Jaffee & Hyde, 2000). Eine neurowissenschaftliche Herangehensweise hierfür ist die Zwei-Prozess-Theorie. Demnach haben sowohl emotionale als auch kognitive Prozesse Anteil an einer moralischen Entscheidung (Greene, 2001). Nach der Zwei-Prozess-Theorie von Greene unterliegt der deontologischen Entscheidung ein intuitiver, emotionaler Prozess. Die utilitaristische Entscheidung dagegen gilt als die Überwindung der Emotion und ein dadurch resultierender bewusster, kognitiver Prozess (Greene & Haidt, 2002; Greene et al., 2008).

Die Modelle von Kohlberg und Gilligan beschäftigen sich vorrangig mit der Begründung für eine moralische Entscheidung und weniger mit dem Entscheidungsausgang selbst. Für die vorliegende Arbeit wurden Studien herangezogen, die sich primär auf das Resultat der Entscheidung (und damit meist auf die Unterscheidung deontologisch vs. utilitaristisch) beziehen. Doch hier muss genauer unterschieden werden: In einigen Studien zum Ausgang moralischer Entscheidungen werden Deontologie und Utilitarismus als sich gegenseitig ausschließende Antagonisten angesehen bzw. durch das entsprechende Studiendesign so repräsentiert (Baez et al., 2017; Cordellieri et al., 2020; Fumagalli et al., 2010; Pellegrini, 2016). Klassischerweise werden hierfür modifizierte Varianten des sogenannten Trolley-Dilemma angewendet (Abbildung 2). Dabei muss entschieden werden, ob es moralisch richtig ist, an einer Weggabelung die Weiche eines Zuges aktiv zu verstellen, wenn damit bewirkt werden kann, dass der Zug seine Richtung ändert und statt fünf Personen nur eine Person überfährt. Wird eine Person für das Überleben der fünf anderen geopfert, so wird die Entscheidung als utilitaristisch bewertet. Wird sich dagegen entschieden, so gilt die Entscheidung als deontologisch. Dieses Dilemma kann variantenreich modifiziert werden, so gibt es beispielsweise auch die Version des „Footbridge-Dilemma“, bei der, statt die Weiche zu verstellen, um die fünf Personen zu retten, eine Person von einer Brücke geschubst werden muss, um den Zug mit ihrem Körper aufzuhalten. Wird die Person von der

Brücke geschubst und damit zum Wohle der fünf Personen geopfert, ist die Entscheidung utilitaristisch, wird sich dagegen entschieden, gilt sie als deontologisch.

Gawronski et al. (2017) und Körner et al. (2020b) entwickelten eine neue Herangehensweise, das „CNI-Modell moralischer Entscheidungsfindung“. Ihnen zeigte die antagonistische Gegenüberstellung von Moralverständnis als deontologisch *oder* utilitaristisch, wie im Trolley-Dilemma, keine ausreichende Nuancierung. Das CNI-Modell errechnet für jede Person gemäß dem Akronym drei Parameter. Mit dem C-Parameter (Consequences) wird die Neigung der Versuchsperson zum utilitaristischen Aufrechnen der Konsequenzen einer Entscheidung erhoben. Der N-Parameter (Norms) erfasst wie stark sich die Versuchsperson, im Sinne der Deontologie, an geltenden Geboten orientiert. Das Modell berücksichtigt hierbei, dass es während einer Entscheidung einen Unterschied macht, ob sich für Deontologie entschieden wird, weil die Versuchsperson vollkommen überzeugte Deontolog:in ist, oder ob sie sich für die deontologische Dilemmalösung entschied, nachdem Utilitarismus und Deontologie intensiv gegeneinander abgewogen wurden. Zusätzlich wird der I-Parameter (Inaction) erhoben, mit dem eingeschätzt werden kann, inwieweit eine Entscheidung, unabhängig von dem Moralverständnis, allein aus dem Vermeidungsverhalten gegenüber einer aktiven Handlung, getroffen wurde. Deontologie und Utilitarismus (und auch Vermeidungsverhalten) werden also nicht als sich gegenseitig ausschließende Gegenspieler betrachtet, sondern als simultan beteiligte Parameter während des Entscheidungsprozesses (Gawronski et al., 2017; Körner et al., 2020b). Eine

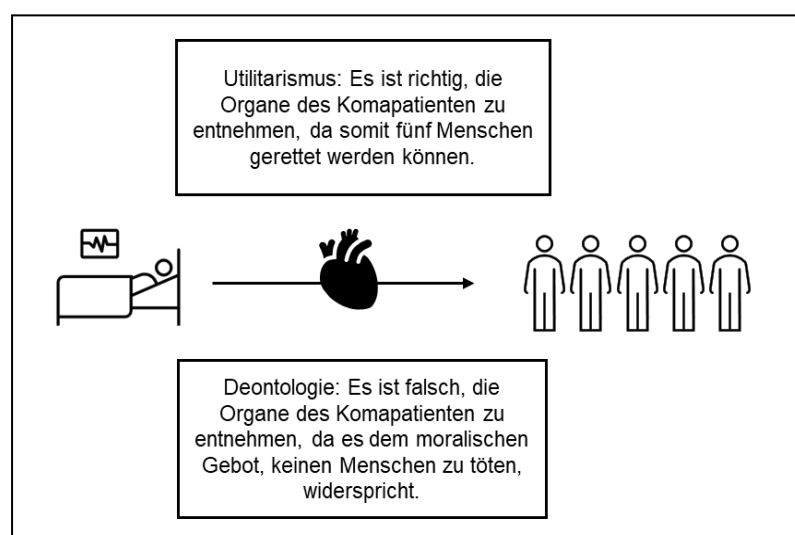


Abbildung 1: Utilitarismus und Deontologie: Ist es richtig die lebenserhaltenden Maßnahmen eines Patienten zu beenden, um somit das Leben von fünf Unfallopfern zu retten?

ausführliche Beschreibung des Models sowie der statistischen Analyse findet sich in Kapitel 3.2.3.

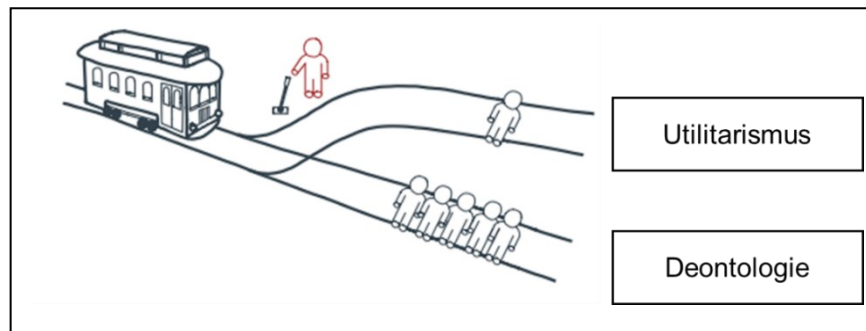


Abbildung 2: Das Trolley-Dilemma: Ist es richtig die Weiche des Zuges zu verstellen, um fünf Personen zu retten, dafür aber eine zu opfern?

1.1.1 Einflussfaktoren auf moralische Entscheidungen

Immer wieder stellte sich nun die Frage, *wieso* sich manche Menschen eher der Deontologie und andere dem Utilitarismus zugeneigt fühlen. In vorrausgehenden Studien versuchte man daher Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Moral zu eruieren. Dieses Kapitel soll einen Überblick geben, welche Eigenschaften eine potenzielle Rolle bei moralischen Entscheidungen spielen und daher als Grundlage für unsere weiteren Fragestellungen dienen.

Mehrfach konnte eine negative Assoziation zwischen Empathie und Utilitarismus gezeigt werden (Gawronski et al., 2017; Gleichgerrcht & Young, 2013; Patil & Silani, 2014). Entsprechend entstand die Hypothese, geringere Empathie erleichtere es Utilitarist:innen, kalkuliert und weniger mitfühlend eine Person für fünf andere zu opfern. Zum Teil ist diese These auch darin begründet, dass Menschen mit Eigenschaften einer dissozialen Persönlichkeit, die mangelnde Empathie beinhaltet, häufiger utilitaristisch entscheiden (Bartels & Pizarro, 2011). Ebenfalls zeigte sich bei Patil und Silani (2014), dass Menschen mit Alexithymie, also der mangelnden Fähigkeit Emotionen wahrzunehmen, eine stärkere Neigung zu der utilitaristischen Entscheidung hatten. Eine weitere wichtige Eigenschaft ist Risikobereitschaft welche ebenfalls moralische Entscheidungen beeinflussen kann (Lucas & Galinsky, 2015; Rota et al., 2016). Dabei wird riskantes Verhalten vorrangig mit utilitaristischen Entscheidungen assoziiert, da die Entscheidung, eine Person aktiv für fünf zu opfern, mit einem gewissen persönlichen und sozialen Risiko verbunden ist. Entsprechend entscheiden sich risikofreudige

Versuchspersonen in den oben genannten Studien häufiger für eine utilitaristische Dilemmalösung. Zuletzt spielt auch die Neigung zu Vermeidungsverhalten eine elementare Rolle für moralische Entscheidungen. Viele moralische Dilemma erfordern im Rahmen der utilitaristischen Entscheidung eine aktive Handlung, während die deontologische Entscheidung nicht selten eher Passivität erfordert. Vor allem in den klassischen Dilemmata wie dem Trolley-Dilemma zeigen sich diese Aspekte. Die utilitaristische Entscheidung bedarf der aktiven Handlung, die Weiche des Zuges umzulegen und somit aktiv eine Person für fünf zu opfern. Die deontologische Entscheidung dagegen bedarf keiner direkten Handlung, sondern einer Nicht-Handlung, also den Zug weiterfahren zu lassen. Armstrong et al. (2019) konnten entsprechend zeigen, dass generell vermeidendes Verhalten die Wahrscheinlichkeit für deontologische Entscheidungen erhöht. Ergänzend zeigte sich in den traditionellen Dilemmavarianten eine Korrelation zwischen utilitaristischen Entscheidungen und einer stärker ausgeprägten Neigung zum generellen Handeln (Crone & Laham, 2017). Der I-Parameter des CNI-Modells versucht eben diesen Faktor zu erfassen, indem utilitaristische bzw. deontologische Entscheidungen unabhängig von der Neigung zur Handlung oder Nicht-Handlung gemessen werden. So zum Beispiel auch in dem eingangs beschriebenen Organtransplantations-Dilemma. Hier könnte sich die Bewertung der Versuchsperson unterscheiden, ob es richtig ist, selbst die Organe des Komapatienten zu entnehmen, oder ob es richtig ist, einen Kollegen zu stoppen, der dies tun wird. Einmal erfordert die utilitaristische Moral eine Handlung (die Organe entnehmen), einmal eine Nicht-Handlung (den Kollegen *nicht* stoppen). Eben diese Variationen sind Teil des CNI-Modells und werden im Methodenteil Kapitel 3.2.3 näher beleuchtet (Gawronski et al., 2017).

1.2 Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bei moralischen Entscheidungen

Schon seit Beginn der Moralpsychologie sind Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bei moralischen Entscheidungen ein zentrales Thema der Forschung. Zunächst ist es allerdings wichtig, hierbei die Begrifflichkeiten zu definieren: Als Gender wird das sogenannte soziale Geschlecht bezeichnet. Während das biologische Geschlecht zumeist anhand körperlicher Merkmale festgelegt wird, ist das Gender dagegen geprägt von kulturellen und gesellschaftlichen Einflüssen. Genderassoziierte Eigenschaften sind damit also Attribute die gesellschaftlich als maskulin oder feminin betitelt werden und

damit sozial konstruiert einer Genderrolle zugewiesen werden (European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, 2020). Diese Zuweisung ist primär unabhängig von dem biologischen Geschlecht und kann sich mehr oder weniger stark in dem Selbstkonzept einer Person wiederfinden. Beispielhaft ist es kein biologisches Phänomen, dass das Tragen von Röcken häufiger bei Frauen zu beobachten ist, sondern ein Attribut das gesellschaftlich dem femininen Gender zugeschrieben ist. In einer anderen sozialen Gruppe bzw. einem anderen kulturellen Kontext (z.B. die schottische Tracht) muss diese Zuschreibung aber nicht mehr gelten. Was eine Gesellschaft als maskuline oder feminine Eigenschaften interpretiert, ist entsprechend sozial erlernt, sowie abhängig von einer Vielzahl von Einflussfaktoren. Statt als feststehende Begriffe sind diese daher eher als fluide Charakteristika zu betrachten, die einem ständigen Wandel innerhalb einer sozialen Gruppe unterliegen (Gruber et al., 2020; Guimond et al., 2014; UN Women Training Centre eLearning Campus, 2018).

In dieser Arbeit wird immer dann das Wort „Geschlecht“ verwendet, wenn sich auf das biologische Geschlecht bezogen wird und das Wort „Gender“, wenn das soziale Geschlecht gemeint ist. Letztendlich ist es aber selten endgültig zu beantworten, ob die Aussagen einer Studie nun auf Gender- oder Geschlechterdifferenzen zurückzuführen sind, da in den uns vorliegenden humanen Studien keine Differenzierung zwischen den beiden Begriffen vorgenommen wurde. Um diese Ambiguität klarzustellen, verwenden wir die Begrifflichkeit „Gender- bzw. Geschlechterunterschiede“. Die Ausdrücke „Mann“ und „Frau“ werden in den verwendeten Studien, mal im Kontext von Gender, mal im Kontext von Geschlecht verwendet. Wird sich in dieser Arbeit explizit auf das biologische Geschlecht bezogen, ist vom weiblichen, bzw. männlichen Körper die Rede.

In einer der ersten Theorien zu Geschlechter- bzw. Genderunterschieden bezogen auf Moral stellten Gilligan und Attanucci (1988) die emotionale Moral der Frauen, der kognitiven Moral der Männer gegenüber. Greene (2001) verband im Rahmen der Zwei-Prozess-Theorie die emotionale Entscheidung mit Deontologie und die kognitive mit Utilitarismus. Es stellt sich somit die Frage ob Frauen emotional, deontologisch und Männer kognitiv, utilitaristisch entscheiden. Im Laufe der Zeit wurden zahlreiche Studien hierzu durchgeführt. Wichtig ist es hierbei zu beachten, dass sich abhängig davon welche methodische Herangehensweise die jeweilige Studie genutzt hat, unterschiedliche Ergebnisse im Kontext von Geschlechter- bzw. Genderdifferenzen ergeben. Bei Variationen des klassischen Trolley-Dilemmas stehen sich Utilitarismus und Deontologie als sich gegenseitig ausschließende Antagonisten gegenüber. Diese

Methodik wurde beispielsweise von Fumagalli et al. (2010) und Baez et al. (2017) angewandt. Fumagalli et al. (2010) untersuchten eine Stichprobe von je 50 männlichen und 50 weiblichen Studierenden der Universität Mailand und kamen zu dem Ergebnis, dass Männer häufiger utilitaristische Entscheidungen trafen als Frauen. In einer weiteren sehr großen Studie von Baez et al. (2017) mit fast 11.000 Versuchspersonen (Frauen und Männer, mittleres Alter 38 Jahre, überwiegend lateinamerikanisches Bildungsbürgertum) zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Geschlechter- bzw. Genderunterschied: Männer entschieden sich häufiger als Frauen für einen utilitaristischen Ausgang des Dilemmas. Allerdings merken die Autor:innen an, dass die Effektgrößen deutlich unterhalb der Grenze für die Definition eines „kleinen Effekts“ lagen und entsprechend die Ergebnisse bedachtsam einzuordnen seien (Baez et al., 2017). Studien, die eine nuanciertere Darstellung der moralischen Tendenzen erreichen wollten, verwendeten Modelle, die Deontologie und Utilitarismus nicht gegenseitig ausschließen, sondern die es ermöglichen einzelne Parameter für die jeweilige moralische Haltung zu berechnen, wie beispielsweise das von uns verwendete CNI-Modell oder dessen Vorläufermodelle (Armstrong et al., 2019; Brannon et al., 2019; Friesdorf et al., 2015; Gawronski et al., 2017) Friesdorf et al., 2015, führten eine große Metaanalyse von 40 Studien und insgesamt über 6000 Studienteilnehmenden (Männer und Frauen, mittleres Alter 27 Jahre, größtenteils kaukasischer und asiatischer Herkunft) durch. Es zeigte sich, dass Frauen in den unabhängig erhobenen Parametern für Deontologie und Utilitarismus eine deutlich stärkere Neigung zur Deontologie aufwiesen. Die Effektstärke zeigte sich hier moderat und damit deutlich größer verglichen zu den Ergebnissen von Studien, die die klassischen Trolley-Dilemmata verwendeten (Baez et al., 2017). Der Unterschied zwischen Männern und Frauen bezogen auf Utilitarismus zeigte sich ebenfalls, allerdings mit nur mit einer kleinen Effektstärke.

Gawronski et al. (2017) untersuchten in ihrer Studie zwei unabhängige Kollektive mit jeweils um die 200 Teilnehmenden (Männer und Frauen, mittleres Alter 32 bzw. 36 Jahre). Auch in dieser Studie zeigte sich primär ein signifikanter Unterschied bezüglich des N-Parameters (Deontologie) zwischen Männern und Frauen, insofern, dass Frauen signifikant höhere Werte aufwiesen, also häufiger deontologisch geprägte Entscheidungen trafen als Männer und das mit einem mittleren bis großen Effekt. Allerdings fanden sie keine Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bezüglich des C-Parameters (Utilitarismus). Die Autor:innen folgerten hieraus, dass die im Trolley Dilemma erhobene geringere Tendenz von Frauen dazu, beispielsweise einen Menschen für das Leben von fünf zu opfern, die Folge einer erhöhten Neigung zur

Deontologie ist, nicht aber auf einer Geschlechter- bzw. Genderdifferenz hinsichtlich Utilitarismus basiert (Gawronski et al., 2017). Brannon et al. (2019) untersuchten ein Kollektiv von insgesamt 200 Teilnehmenden (Frauen und Männer, mittleres Alter 19 Jahre, US-amerikanische Psychologiestudierende). Sie verwendeten ebenfalls das CNI-Modell und konnten die Ergebnisse von Gawronski et al. (2017) replizieren. Männer und Frauen zeigten einen signifikanten Unterschied bezüglich des N-Parameters, insofern, dass Frauen deontologischer entschieden, mit einem kleinen bis mittleren Effekt. Es zeigte sich aber kein signifikanter Unterschied bezogen auf den C-Parameter.

Armstrong et al. (2019) und Gawronski et al. (2017) stellten in ihren Studien zudem eine stärkere Aversion von Frauen zur direkten Handlung (entsprechend höhere I-Parameter) im Vergleich zu Männern dar. Im Widerspruch dazu zeigte sich bei Brannon et al. (2019) keine Geschlechter- bzw. Genderdifferenz für den I-Parameter.

1.2.1 Gender- bzw. Geschlechterunterschiede im Kontext

Wie bereits in Kapitel 1.1.1 behandelt, beeinflussen einige menschliche Eigenschaften moralische Entscheidungsfindung. Im Weiteren soll nun dargestellt werden, inwiefern sich gegebenenfalls Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bei diesen Eigenschaften ergeben, die dann wiederum als Erklärungsansatz für unterschiedliches moralisches Verhalten herangezogen werden können. Entscheiden sich Männer beispielsweise häufiger utilitaristisch, weil sie weniger empathisch sind als Frauen? Und begründet sich damit der entstehende Geschlechter- bzw. Genderunterschied hinsichtlich Moral?

Eine geringere Empathie schien mit einer stärkeren Tendenz zum Utilitarismus verbunden zu sein (Gawronski et al., 2017; Gleichgerricht & Young, 2013; Patil & Silani, 2014). Ob der Einfluss von Empathie allerdings die Geschlechter- bzw. Genderunterschiede im Rahmen von moralischen Entscheidungen erklärt, ist weniger eindeutig belegt. Denn ob sich Männer und Frauen tatsächlich in ihrer Empathiefähigkeit unterscheiden, unterliegt bis dato einer wissenschaftlichen Debatte. Beispielsweise zeigte sich bei Baez et al. (2017) ein Unterschied in der Selbsteinschätzung der eigenen Empathiefähigkeit, hier schätzten sich Frauen empathischer ein als Männer. Allerdings wiesen die Autoren auf eine sehr kleine Effektgröße hin. Bei Derntl et al. (2010) zeigte sich zudem, dass sich diese Differenz vor allem in der Selbsteinschätzung, nicht aber in der objektivierten Empathiefähigkeit ergab. Pang et al. (2023) stellten zudem fest, dass sich diese Gender- bzw. Geschlechterunterschiede in der Selbsteinschätzung nicht

mehr signifikant zeigten, nachdem die Versuchspersonen einen Artikel gelesen hatten, in dem die gute Empathiefähigkeit von Männern (in der Gruppe der Männer) bzw. Frauen (in der Gruppe der Frauen) dargestellt wurde. Die Ergebnisse deuten insgesamt darauf hin, dass Genderrollen in Bezug auf Empathie einen Einfluss haben könnten und Empathiefähigkeit tendenziell der femininen Rolle zugeschrieben wird. So auch in der Prävalidierung des in dieser Studie verwendeten Gender-Related Attributes Survey (Gruber et al., 2020).

Risikobereitschaft war die zweite Eigenschaft, die eine Verbindung zu moralischer Entscheidungsfindung aufweist. Riskantes Verhalten wird mit utilitaristischen Entscheidungen assoziiert (Rota et al., 2016). Spannenderweise war diese Assoziation bei Rota et al. (2016) nur in der Gruppe der Männer als ausschlaggebender Faktor nachzuweisen. Die Fragestellung inwieweit sich Männer und Frauen im Allgemeinen in ihrer Risikobereitschaft unterscheiden, ist ebenfalls noch immer Teil der wissenschaftlichen Debatte und deutlich weniger eindeutig. In einer großen Metaanalyse von Byrnes et al. (1999) zeigte sich dieser Geschlechter- bzw. Genderunterschied zwischen Männern und Frauen mit einem kleinen Effekt. Allerdings merkten die Autor:innen unter anderem an, dass sich der Geschlechter- bzw. Genderunterschied im Laufe der vergangenen Jahrzehnte eher rückläufig zeigte. Lighthall et al. (2012) zeigten, dass sich die Unterschiede zwischen Männern und Frauen für risikoreiches Verhalten nur in gestressten Situationen, nicht aber im Normalzustand darstellten. Die kulturelle Zuweisung von Risikobereitschaft zeigt sich dagegen relativ eindeutig in Richtung Maskulinität: Vor allem im wirtschaftlichen Kontext werden Frauen häufig als weniger risikobereit eingeschätzt (Gruber et al., 2020; Nelson, 2015).

Die dritte Eigenschaft, die einen Einfluss auf moralische Entscheidungen hat, ist die Neigung zu Vermeidungsverhalten. Je nach Studiendesign zeigt sich eine positive Assoziation zwischen Deontologie und Vermeidungsverhalten. Hierbei ergibt sich ein gewisser Geschlechter- bzw. Genderunterschied: Bei Armstrong et al. (2019) zeigten Frauen im Vergleich zu Männern eine größere Neigung zur Deontologie. Dieser Effekt stellte sich besonders groß dar, wenn der Faktor „Handlung verursacht/verhindert Schaden“ als Interaktion miteinbezogen wurde. Wenn die Entscheidung direkten Schaden verursachte (und nicht verhinderte), zeigten sich Frauen also noch stärker der Deontologie zugeneigt (Armstrong et al., 2019). Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass Frauen im Vergleich zu Männern eine stärkere Aversion haben durch eine direkte

Handlung (und nicht durch eine Unterlassung) ein Dilemma zu lösen. Bei Gawronski et al. (2017) erzielten Frauen signifikant höhere I-Parameter als Männer.

Es wird deutlich, dass einige moralbeeinflussende Eigenschaften sowohl Unterschiede zwischen den Geschlechtern als auch spezifische Genderassoziationen aufweisen. Nicht selten sind allerdings die tatsächlichen Unterschiede uneindeutiger ausgeprägt als die gesellschaftliche Rollenzuweisung dieser Eigenschaften zu einem Gender. Dies wirft die Frage auf, in welchem Maße die Genderrolle einen übergeordneten Einfluss auf Moral hat, insofern, dass es ein „richtigeres“ Entscheidungsverhalten abhängig vom Gender des:der Entscheidenden gäbe. So zeigte sich beispielsweise bei Nelson et al. (2006), dass sich die individuelle Motivation (egoistisch vs. altruistisch) für eine Spende an eine Wohlfahrtsorganisation, zwischen Männern und Frauen unterschied. Spannenderweise zeigte sich dieser Unterschied gegenteilig je nachdem, ob die Befragten in einem Land lebten, in dem konservative Genderrollen stärker oder weniger stark als die allgemeine Norm galten. Je stärker die konservativen Rollenbilder vertreten waren, desto eher entschieden Männer aus egoistischem und Frauen aus altruistischem Motiv. Waren die Genderrollen aufgeweichter verhielten sich Männer und Frauen umgekehrt. Diese Studie zeigt, wie sehr sowohl das individuelle Moralverständnis als auch die individuelle Interpretation der Genderrolle von gesamtgesellschaftlichen Kontextfaktoren abhängig ist. Die Studie von Niazi et al. (2020) zeigte auf, dass unterschiedliche moralische Elemente eher bei Frauen bzw. Männern als relevant wahrgenommen wurden. Es stellte sich dar, dass Frauen von den Befragten eher als fürsorge- und normorientiert eingeschätzt wurden und Männer eher als rational und gerechtigkeitsorientiert, eine Zuschreibung, die sich in die Ergebnisse einiger bereits besprochener Studien zu Geschlechter- bzw. Genderunterschieden in moralischen Entscheidungen fügt (Baez et al., 2017; Cordellieri et al., 2020; Fumagalli et al., 2010; Rota et al., 2016). Spannend ist nun die Überlegung, inwiefern die Studie von Niazi et al. als Beleg dafür gelten kann, dass Männer und Frauen bei der Beantwortung moralischer Fragen dem gesellschaftlichen Rollenbild unterstehen und inwieweit dieses die persönliche Moral beeinflusst. Entsprechend würde auch die persönliche Genderrolle einen Einfluss auf Moral aufweisen. Im Widerspruch zu Niazi et al. konnte die Studie von Capraro und Sippel (2017) darstellen, dass sich unter den Befragten kein signifikanter Unterschied in der *Erwartung* offenbarte, wie Männer bzw. Frauen das Trolley Dilemma auf angemessene Weise lösen *sollten*. Hierbei zeigt sich wiederum der weniger eindeutige Einfluss von Genderrollen.

Die Gesamtheit der Datenlage scheint aber dennoch darauf hinzuweisen, dass Genderrollen und Moral miteinander in Beziehung stehen könnten. Das macht in Weiterführung der oben beschriebenen Überlegungen die Untersuchung der Frage möglich, ob es für eine Person, die sich stark mit femininen Eigenschaften identifiziert beispielsweise auch naheliegender ist deontologisch zu entscheiden.

1.3 Testosteron

Ein weiterer Erklärungsansatz für potentielle Geschlechter- bzw. Genderunterschiede im Zusammenhang mit moralischen Entscheidungen, könnten auf biologischer Ebene die unterschiedlichen Hormonhaushalte im männlichen bzw. weiblichen Körper sein. Vorrangig wird in dieser Arbeit die Wirkung des Hormons Testosteron, sowie dessen Zusammenspiel mit Cortisol näher beleuchtet.

1.3.1 Testosteron: Metabolismus, Sekretionsrhythmen, Regelkreis

Testosteron ist ein Sexualhormon, welches in hohen Konzentrationen im männlichen und in deutlich niedrigeren im weiblichen Körper vorkommt. Testosteron wird über mehrere Zwischenschritte aus Cholesterin synthetisiert und in den Leydig-Zellen des Hodens bzw. den Theka-Zellen des Ovars gebildet (Kleine & Rossmanith, 2021). Außerhalb der Gonaden wird ein kleinerer Anteil der zirkulierenden Androgene von der Nebennierenrinde sezerniert: Dehydroepiandrosteron (DHEA) und Androstendion sind schwach wirksame Vorstufenmoleküle von Testosteron (Bals-Pratsch et al., 2014; Trottmann et al., 2010). Testosteron zirkuliert im Blutkreislauf zu circa 98% in gebundener Form, wobei es an das Sexual-Hormon-Bindende-Globulin (SHBG) bzw. Albumin gebunden ist. Das Steroidhormon wird im Körper auf vielfältige Weise weiter metabolisiert. So kann es durch das Enzym 5 α -Reduktase zu seinem biologisch potenteren Metaboliten Dihydrotestosteron reduziert oder durch das Enzym Aromatase zu Östradiol umgewandelt werden (Weinbauer et al., 2009).

Testosteron kann als lipophiles Steroidhormon passiv durch die Membran seiner Zielzelle diffundieren oder durch endozytotische Mechanismen in das Zellinnere gelangen. Im Zytosol bindet Testosteron an den Androgenrezeptor. Dieser wird hierdurch aktiviert und bindet nun als nuklearer Transkriptionsfaktor geschlechtshormonspezifische DNA-Abschnitte, deren Expressionsmuster dadurch verstärkt oder abgeschwächt werden kann (Weinbauer et al., 2009). Der Effekt durch die hier beschriebene genomische Wirkung von Testosteron setzt erst nach Stunden bis Tagen ein. Dagegen wird die kurzfristige, also bereits nach Sekunden einsetzende

Wirkung von Testosteron, über einen bisher weniger gut verstandenen G-Protein-gekoppelten Signalweg erklärt (Wang et al., 2014).

Testosteron unterliegt mehreren zeitlichen Sekretionsmustern. Der diurnale Rhythmus von Testosteron beschreibt die Änderung der Testosteronkonzentration über den Tag. In den frühen Morgenstunden gipfeln die Testosteronwerte, nehmen dann über den Tag hinweg ab und weisen am Abend ihre geringste Konzentration auf (Brambilla et al., 2009; Diver et al., 2003) (Abbildung 3). Der diurnale Rhythmus von Testosteron wurde überwiegend am männlichen Körper erforscht und belegt, wobei sich eine diurnale Testosteronrhythmik auch im weiblichen Körper findet (Granger et al., 2003; Panico et al., 1990). Hier zeigt sich zusätzlich ein Zusammenhang zwischen dem Menstruationszyklus und Testosteron, wonach Testosteron in der Zyklusmitte, also um den 14. Tag nach Beginn der Menstruationsblutung, einen Höchstwert erreicht (Rothman et al., 2011). Testosteron unterliegt im Weiteren auch einer jahreszeitlichen Rhythmik. In den Frühlings- und Sommermonaten sind die Testosteronwerte eher niedrig, während sie über den Herbst bzw. zu Beginn des Winters die höchsten Konzentrationen aufweisen (Stanton et al., 2011).

Die Ausschüttung von Testosteron in den Gonaden unterliegt einem fein justierten Kontrollmechanismus. Im Hypothalamus wird das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH) gebildet. Die Sekretion von GnRH erfolgt pulsatil etwa alle 1,5 – 2 Stunden. Diese Pulsatilität kann von multiplen Faktoren moduliert werden. Zum einen reguliert das im Körper zirkulierende Testosteron, im Sinne eines Rückkopplungsmechanismus, die GnRH-Ausschüttung. Doch auch multiple Neurotransmitter haben Einfluss auf die Sekretion. GnRH gelangt vom Hypothalamus über das Pfortadersystem in das arterielle Versorgungsgebiet der Hypophyse. Im Vorderlappen der Hypophyse werden die Gonadotropine Luteinisierendes Hormon (LH) und Follikelstimulierendes Hormon (FSH) produziert. Die Sekretion von LH und FSH ist direkt abhängig von der pulsatilen Stimulation durch GnRH. Die Gonadotropine werden ihrerseits in den Körperkreislauf sezerniert. FSH stimuliert vorrangig die wachsenden Follikel im Ovar bzw. die Spermatogenese. LH ist Hauptregulator der Testosteronsynthese. LH aktiviert die Aufnahme von Cholesterin in die Theka- bzw. Leydigzellen, sodass anschließend Testosteron synthetisiert werden kann. Im weiblichen Körper wird der Großteil des gebildeten Testosterons in den Granulosazellen des Ovars weiter zu Östradiol aromatisiert. Sowohl Testosteron als auch Östradiol regulieren wiederum über einen

negativen Rückkopplungsmechanismus die Freisetzung von GnRH und LH/FSH (Weinbauer et al., 2009; Wilkinson & Brown, 2015).

Die Normwerte der Testosteronkonzentration liegen laut dem Leistungsverzeichnis des Zentrallabors Tübingen bei einer Blutabnahme zwischen 7-10 Uhr im männlichen Körper zwischen 9,9 – 32,1 nmol/l, im weiblichen Körper zwischen 0,4 – 2,1 nmol/l (Zentrallaboratorium Universitätsklinikum Tübingen, 2013). Die Normwerte sind aber nicht auf den weiteren Tagesverlauf zu übertragen, da sie hier den oben erwähnten Schwankungen unterliegen.

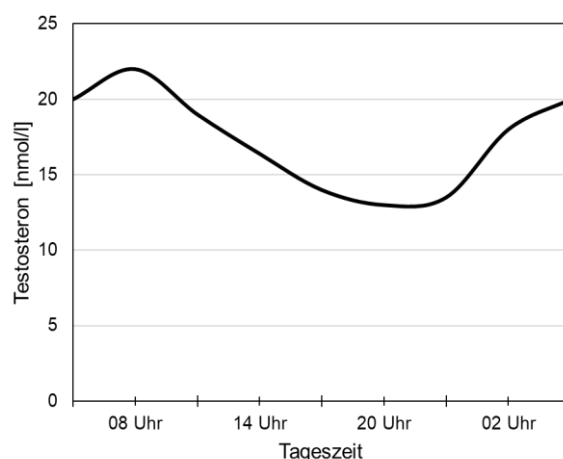


Abbildung 3: Zirkadianer Rhythmus von Testosteron mit Gipfel der Werte am Morgen. Abbildung modifiziert nach den Daten von Diver et al. (2003)

1.3.2 Testosteron: Die Wirkung auf den Organismus

Im menschlichen Körper kann der Androgenrezeptor in etlichen Geweben nachgewiesen werden. Hierdurch wird deutlich, dass Testosteron auf vielfältigen Ebenen auf den Organismus wirken kann (Kleine & Rossmanith, 2021). Bei männlichen Jugendlichen induziert Testosteron in der Pubertät die Reifung der Geschlechtsorgane und ist für die Aufrechterhaltung der Spermatogenese notwendig. Das Hormon hat einen anabolen Effekt auf die quergestreifte Muskulatur, wirkt stimulierend auf die Erythropoese, sorgt für das Wachstum der Körperbehaarung, verstärkt Längenwachstum und Dichte der Knochen, hat sowohl Einfluss auf die Proteinbiosynthese in der Leber wie auch auf das kardiovaskuläre System und wirkt in mannigfaltiger Weise auf den Nährstoffwechsel des Körpers (Kelly & Jones, 2013; Mohamad et al., 2016; Weinbauer et al., 2009). Die Wirkung von Testosteron auf den weiblichen Organismus ist weniger gut untersucht, doch auch hier werden Androgenrezeptoren in multiplen Geweben exprimiert, sodass

das Hormon im weiblichen Körper vergleichbare Funktionen, in reduzierter Form, übernimmt (Davis & Wahlin-Jacobsen, 2015).

Testosteron kann als lipophiles Steroidhormon die Blut-Hirn-Schranke übertreten (Wilkinson & Brown, 2015). Androgenrezeptoren sind mitunter am stärksten in Teilen des Hypothalamus, dem limbischen und auch im mesolimbischen System nachzuweisen (Tobiansky et al., 2018). Im Hirn werden die Androgene durch das Enzym Aromatase zu Östradiol umgewandelt. Dieses Enzym zeigt in den oben genannten Hirnregionen die höchste Aktivität (Biegon et al., 2010; Höfer et al., 2013). Die Aktivitätsmuster verschiedener Hirnareale können wiederum mit Testosteronkonzentrationen im Serum assoziiert werden (Höfer et al., 2013). Beispielhaft wurden Zusammenhänge zwischen der Aktivität der Amygdala und Testosteronkonzentration im Serum, im Kontext von Emotionserkennung gefunden (Derntl et al., 2009; Manuck et al., 2010).

1.3.3 Testosteron im Kontext

Moralische Entscheidungen weisen Geschlechter- bzw. Genderunterschiede auf, tendenziell scheinen Männer dem Utilitarismus eher zugeneigt und Frauen der Deontologie (Armstrong et al., 2019; Friesdorf et al., 2015; Fumagalli et al., 2010; Gawronski et al., 2017). Um die Ursache für diesen Unterschied zu klären wurde auch immer wieder der Testosteronspiegel in Betracht gezogen. Mehrfach konnte eine positive Assoziation von Testosteron und utilitaristischen Entscheidungen dargestellt werden (Armbruster et al., 2021; Carney & Mason, 2010; Montoya et al., 2013). Da sich die Studien in ihrem methodischen Design (Trolley-Dilemma oder CNI-Modell) unterscheiden, ist ihr Vergleich mit Vorsicht zu betrachten. Armbruster et al. (2021) nutzten beispielsweise ein dem CNI-Modell ähnliches Modell, das eine separate Messung von Utilitarismus und Deontologie ermöglicht. Sie konnten in einer Studie mit fast 2000 Studienteilnehmer:innen eine positive Korrelation von Testosteron und Utilitarismus bei Frauen feststellen und eine negative Korrelation von Testosteron und Deontologie bei Männern. Allerdings widerlegen auch einige Studien diese Ergebnisse, indem sie keinen oder sogar einen gegenteiligen Zusammenhang von dem Sexualhormon und Utilitarismus zeigen (Brannon et al., 2019; Reynolds et al., 2021). Brannon et al. (2019) untersuchten ebenfalls anhand des CNI-Modells 200 Männer und Frauen. Sie konnten keine Beziehung zwischen Testosteron und dem C-Parameter ableiten, allerdings eine positive Assoziation zwischen Testosteron und dem N-Parameter. Reynolds et al. (2021) untersuchten ebenfalls circa 200 Frauen und Männer

und konnten keine Zusammenhänge zwischen dem Hormon und Moral zeigen. Die Ergebnisse zum Zusammenhang von Testosteron und Moral bleiben somit uneindeutig.

Darüber hinaus zeigt sich eine Herausforderung in der klaren Trennung von der Biologie der Hormone und sozialer bzw. psychologischer Eigenschaften: Denn auch diese beiden Aspekte beeinflussen sich wechselseitig, da Testosteron einen Einfluss auf psychische Eigenschaften zeigt, die wiederum im gesellschaftlichen Kontext eine (Gender-)Rolle spielen. Die besondere Deutungsschwierigkeit der psychologischen Auswirkungen von Testosteron liegt darin, dass zum einen Hormone Einfluss auf kognitive Leistungen, Stimmung und Verhalten haben, doch in die umgekehrte Richtung ebenso diese Faktoren die Hormonsekretion verändern können (Leiber et al., 2010). Testosteron wird häufig mit aggressiven Verhaltensweisen in Verbindung gebracht (Eisenegger et al., 2010). Allerdings ist dieser Zusammenhang weniger eindeutig als allgemein angenommen. Eine aktuelle Metaanalyse (Geniole et al., 2020) konnte zwar eine schwache Assoziation bei Männern bestätigen, doch es ist zu bedenken, dass viele weitere Faktoren, wie äußere Umstände und Erfahrungen, bzw. weitere Persönlichkeitseigenschaften, einen Einfluss auf aggressives Verhalten haben (Book et al., 2001; Leiber et al., 2010). Nun zeigt sich auch bei einigen eingangs beschriebener Eigenschaften, die einen Einfluss auf moralische Entscheidungsfindung haben, ein Zusammenhang mit Testosteron. Immer wieder wurde so auch versucht, die Assoziation von Empathie und Testosteron darzustellen. In manchen Studien, wie beispielsweise von Hermans et al. (2006) und Nitschke und Bartz (2020) konnte gezeigt werden, dass Empathie und Testosteron sowohl bei männlichen als auch weiblichen Studienteilnehmenden eine negative Assoziation zueinander zeigten, d.h. Versuchsperson mit hohem Testosteronspiegel zeigten eine geringere Empathiefähigkeit. Allerdings unterliegt diesem Zusammenhang eine bestehende Kontroverse in der Forschung. So konnten zum Beispiel Nadler et al. (2019) an einem großen Kollektiv von über 600 männlichen Versuchspersonen keine signifikante Assoziation zwischen dem Hormon und Empathie nachweisen. Die Fragestellung, ob ein höherer Testosteronspiegel mit einer höheren Risikobereitschaft in Verbindung steht, wurde in einer Metaanalyse mit 49 eingeschlossenen Studien und über 9000 männlichen und weiblichen Versuchspersonen, umfangreich untersucht. Die Autor:innen konnten diese These bestätigen, allerdings zeigte sich nur eine schwache Assoziation mit geringer Effektstärke (Kurath & Mata, 2018). Eine weitere Eigenschaft, die auch im Rahmen dieser Studie näher beleuchtet wurde, ist der Einfluss von Vermeidungsverhalten auf moralische Entscheidungen. In Bezug auf Testosteron

konnte Peper et al. (2018) an einem Kollektiv von circa 300 Männern und Frauen ein geringeres Vermeidungsverhalten bei hohen Testosteronwerten feststellen.

1.4 Dual-Hormon-Hypothese

1.4.1 Cortisol: Metabolismus, Sekretionsrhythmen, Regelkreis

Cortisol ist ebenso wie Testosteron ein Steroidhormon, wird in der Nebennierenrinde gebildet und gilt als ein Stresshormon des Körpers. Die Bildung von Cortisol unterliegt der Kontrolle des übergeordneten Hypophysenhormons Adrenocorticotropin (ACTH), welches durch das vom Hypothalamus sezernierten Cortico-Releasing-Hormon (CRH) reguliert wird. ACTH und CRH wiederum werden durch hohe Cortisolwerte gehemmt – ein zu Testosteron analoger Rückkopplungsmechanismus. Cortisol wirkt im Organismus auf zahlreichen Ebenen, die den Körper auf einen Stresszustand einstellen. Über einen nukleären Rezeptor kann das Hormon bzw. seine zahlreichen Metabolite seine Wirkung in der Zielzelle entfalten. Der Effekt auf den Stoffwechsel zeigt sich beispielsweise durch die Förderung von Proteinabbau in den Muskeln, Gluconeogenese in der Leber, Fettumverteilung und eine blutzucker- und blutdrucksteigernde Wirkung. Cortisol hat einen unterdrückenden Effekt auf das Immunsystem und den Knochenaufbau. Psychologisch betrachtet gilt Cortisol vor allem als Reaktion des Körpers auf Stress, doch auch das Hormon selbst kann zu psychologischen Effekten wie beispielsweise Schlaf- und Wahrnehmungsveränderungen führen (Kleine & Rossmanith, 2021).

Cortisol unterliegt ebenso wie Testosteron einer zirkadianen Rhythmik (Abbildung 4). In den frühen Morgenstunden ergeben sich die höchsten Konzentrationen, die über den Tag hinweg abfallen, mit niedrigsten Konzentrationen in der ersten Nachthälfte (Dickerson & Kemeny, 2004; Paschke, 2019; Schultes & Fehm, 2004).

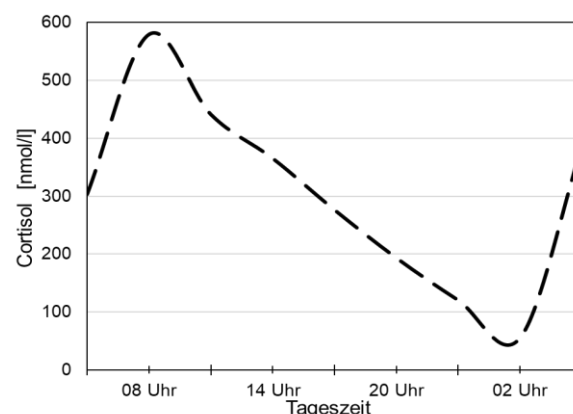


Abbildung 4: Zirkadianer Rhythmus von Cortisol mit Gipfel am frühen Morgen, Grafik modifiziert nach den Daten von Schultes und Fehm, 2004.

1.4.2 Die Dual-Hormon-Hypothese: Testosteron und Cortisol

Die Dual-Hormon-Hypothese (DHH) ist eine wissenschaftliche Herangehensweise zur Erforschung von Hormonwirkungen. Grundlage für diese Hypothese ist, dass gezeigt werden konnte, dass sich die Hormone Cortisol und Testosteron wechselseitig in ihrer Ausschüttung und Wirkung beeinflussen und damit im Zusammenspiel zu betrachten sind (Burnstein et al., 1995; Johnson et al., 1992; Viau, 2002).

Schon länger ist die Auswirkung von Stress auf das Reproductionssystem Gegenstand der Forschung. Impotenz, ausfallende Menstruationsblutung oder der verspätete Eintritt in die Pubertät sind nur einige Folgen, die chronischer Stress bewirken kann. Auf molekularer Ebene konnte gezeigt werden, dass Cortisol bzw. Glucocorticoidmetabolite, die Testosteronbildung und -ausschüttung sowie die Androgenrezeptordichte senken kann (Burnstein et al., 1995). Im Weiteren wird eine hemmende Wirkung von Cortisol auf die Testosteron übergeordneten Hormone LH und GnRH angenommen (Johnson et al., 1992). Auch in besonders testosteronsensiblen Arealen des Gehirns wie beispielsweise Amygdala und Hippocampus konnte eine Wechselwirkung von Cortisol und Testosteron untersucht werden (Viau, 2002). Testosteron kann, allgemein gesprochen, seine Wirkung also besser entfalten, wenn Cortisol niedrig ist und verliert an Wirkung, wenn Cortisol hohe Werte aufweist (Burnstein et al., 1995; Johnson et al., 1992; Viau, 2002) (Abbildung 5).

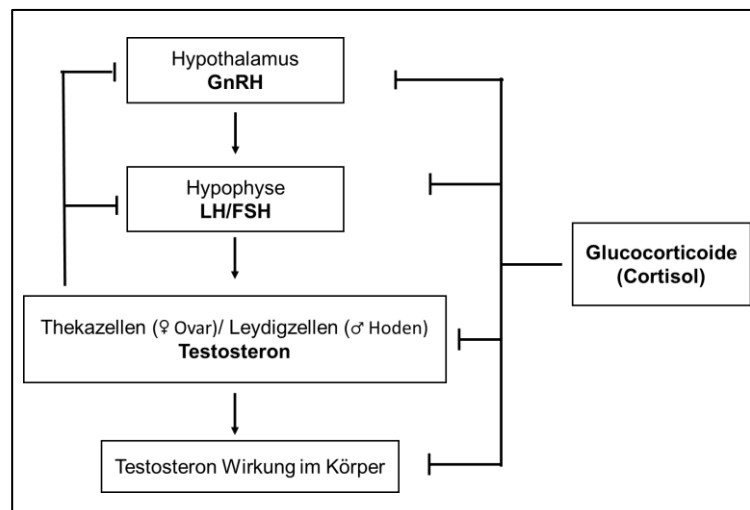


Abbildung 5: Dual-Hormon-Hypothese: Testosteron-Regelkreis und die Rolle von Cortisol als Inhibitor. Cortisol ist in der Lage die Ausschüttung bzw. Wirkung von Testosteron auf allen Ebenen zu unterdrücken. Spitze Pfeile deuten einen verstärkenden, abgeblockte Pfeile einen hemmenden Effekt an (Burnstein et al., 1995; Johnson et al., 1992; Viau, 2002).

1.4.3 Dual-Hormon-Hypothese im Kontext

Die Dual-Hormon-Hypothese (DHH) sagt aus, dass Cortisol die Wirkung von Testosteron beeinflusst, und zwar so, dass hohe Cortisolwerte die Wirkung von Testosteron unterdrücken. Nun wurde die Hypothese aufgestellt, dass sich der Mechanismus der DHH auch auf die Wirkung der Hormone auf kognitive Fähigkeiten, Stimmung und Verhalten übertragen lässt. So konnte die DHH beispielsweise im Zusammenhang mit Aggression und Dominanz schon mehrfach bestätigt werden: Hohe Testosteronwerte waren mit einer stärkeren Tendenz zu Aggression bzw. Dominanz assoziiert, allerdings nur dann, wenn Cortisol niedrig war. Waren die Cortisolwerte hoch, konnte der Zusammenhang zwischen Testosteron und aggressivem Verhalten nicht nachgewiesen werden (Dabbs et al., 1991; Mehta & Josephs, 2010; Popma et al., 2007). Entsprechend der DHH wird angenommen, dass dieser Effekt durch die hemmende Wirkung des Cortisols eintritt. Dies wurde anfangs vor allem an männlichen Stichproben untersucht (Dabbs et al., 1991; Popma et al., 2007), konnte aber auch bei Frauen nachgewiesen werden (Mehta & Josephs, 2010). Auch Risikobereitschaft war schon Gegenstand einiger Studien, in denen die DHH untersucht wurde. Die sowohl weiblichen, als auch männlichen Studienteilnehmer:innen zeigten ein risikoreicheres Verhalten vor allem dann, wenn Testosteron hoch war - allerdings nur wenn Cortisol niedrig war (Mehta et al., 2015). Im Weiteren konnte gezeigt werden, dass Empathie negativ mit Testosteron assoziiert ist, wenn Cortisol niedrig ist. Vor allem die männlichen Testpersonen zeigten sich weniger empathisch mit hohen Testosteronwerten, unter der Bedingung, dass Cortisol niedrig war (Zilioli et al., 2015). Eine großangelegte Metaanalyse, die jegliches statusrelevantes Verhalten (Dominanz, Aggression, Risikobereitschaft und Psychopathie) untersuchte, konnte einen Zusammenhang mit der DHH bestätigen (Dekkers et al., 2019). Sie untersuchten ein Gesamtkollektiv von 8538 Personen (1264 Frauen, 7274 Männer) und konnten tatsächlich den moderierenden Einfluss von Cortisol auf die Testosteronwirkung im Sinne der DHH bestätigen, allerdings nur mit einer kleinen Effektstärke. Zusätzlich machten die Autor:innen auf einen Publikationsbias aufmerksam, sodass die Ergebnisse mit entsprechender Zurückhaltung zu betrachten sind.

Insgesamt zeigt sich aber, dass die DHH bei einigen Eigenschaften eine Rolle zu spielen scheint, die auch für moralische Entscheidungsfindung relevant sind. Daher bietet es sich an, die Rolle der DHH für moralische Entscheidungen zu untersuchen. Beispielsweise könnte sich der potenzielle Einfluss von Testosteron auf eine stärkere Neigung zum Utilitarismus nur dann zeigen, wenn Cortisol niedrig ist, nicht aber wenn

Cortisol hoch ist. In einer aktuellen Studie wurde dieser Zusammenhang bereits untersucht, konnte allerdings nicht bestätigt werden (Reynolds et al., 2021).

2 STUDIENZIELE UND HYPOTHESEN

Hypothese 1: Männer und Frauen unterscheiden sich bei moralischen Entscheidungen.

Studien weisen darauf hin, dass moralische Entscheidungen einen Geschlechter- bzw. Genderunterschied aufweisen. Je nach Studiendesign entscheiden Frauen tendenziell eher deontologisch und Männer utilitaristisch (Armstrong et al., 2019; Baez et al., 2017; Cordellieri et al., 2020; Friesdorf et al., 2015; Fumagalli et al., 2010; Gawronski et al., 2017; Pellegrini, 2016). Da es aber eine große Vielfalt an Studiendesigns gibt, sind die Ergebnisse nicht immer eindeutig. Das in dieser Studie verwendete CNI-Modell ist unseres Wissens das aktuellste und nuancierteste Messwerkzeug zur Erfassung moralischer Entscheidungen. Das erste Studienziel dieser Arbeit wird daher sein, einen potenziellen Geschlechter- bzw. Genderunterschied zu untersuchen.

Hypothese 2: Genderassoziierte Eigenschaften weisen einen Zusammenhang mit moralischen Entscheidungen auf.

In vorrausgehenden Studien zeigten sich sowohl bei moralischen Entscheidungen als auch bei einigen Eigenschaften die einen Einfluss auf Moral haben, Geschlechter- bzw. Genderunterschiede (Armstrong et al., 2019; Baez et al., 2017; Lighthall et al., 2012). Es ist also grundsätzlich möglich, dass sich die moralischen Unterschiede mitunter durch diese Eigenschaften ergeben. Nun unterliegen aber die genannten Eigenschaften zusätzlich einer gewissen gendertypischen Zuweisung (Gruber et al., 2020; Nelson, 2015; Pang et al., 2023). Auch legen einige Studien nahe, dass es so etwas wie ein Genderrollenbild in Bezug auf Moral gibt (Nelson et al., 2006; Niazi et al., 2020). Es lässt sich nun also die Frage stellen, inwiefern das soziale Gender einen übergeordneten Einfluss auf Moral hat. Gibt es möglicherweise eine gesellschaftliche Antizipation wie ein Mann oder eine Frau moralisch richtig entscheidet? Mit dem von uns in dieser Studie verwendeten GERAS Fragebogen, lässt sich erheben, wie stark sich eine Versuchsperson femininen und maskulinen Eigenschaften zuordnet. Entscheidet beispielsweise eine Person, die sich tendenziell stark maskulinen Eigenschaften zuordnet, ebenfalls häufiger utilitaristisch, gegebenenfalls weil es eine Art Genderrollenzuweisung in moralischen Fragen gibt?

Hypothese 3: Testosteron beeinflusst moralische Entscheidungen.

Im Weiteren stellt sich die Frage, ob Testosteron als Sexualhormon ein Einflussfaktor für diese Unterschiede sein könnte. Denkbar wäre eine Assoziation, da sowohl einige Studien bereits einen signifikanten Zusammenhang nachweisen konnten (Armbruster et

al., 2021; Carney & Mason, 2010; Montoya et al., 2013), sowie Hinweise auf den Einfluss von Testosteron auf Eigenschaften, die relevant für moralische Entscheidungen seien könnten, vorliegen (Kurath & Mata, 2018; Nitschke & Bartz, 2020; Peper et al., 2018). Um möglichst große Testosterondifferenzen zwischen den Versuchspersonen untersuchen zu können, wurde in dieser Studie die tageszeitlichen Variationen des körpereigenen Testosterons genutzt und die Testzeiträume entsprechend angepasst (siehe Methoden 3.2.1).

Hypothese 4: Testosteron und Cortisol beeinflussen moralische Entscheidungen im Sinne der Dual-Hormon-Hypothese.

Da sich auch bei der Dual-Hormon-Hypothese (DHH) zeigt, dass sie sich mit einigen Eigenschaften in Verbindung bringen lässt, die von Relevanz im Rahmen moralischer Entscheidungsfindung sind, stellt sich nun die Frage, ob sich auch eine direkte Verbindung zwischen DHH und den Parametern des CNI-Modells feststellen lässt (Dekkers et al., 2019; Mehta et al., 2015; Zilioli et al., 2015). Zudem ist uns in Verbindung mit dem CNI-Modell keine Studie bekannt, die ebenfalls die DHH untersucht hat.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 Stichprobe

Insgesamt wurden für die Studie 137 Versuchspersonen rekrutiert, davon 64 Männer und 73 Frauen. Aufgrund der rhythmisch schwankenden Tageskonzentrationen von Testosteron und Cortisol wurde die Stichprobe randomisiert in eine frühe (im Zeitraum von 7-10 Uhr) und eine späte Messung (im Zeitraum von 15-18 Uhr) aufgeteilt. Somit ergab sich eine frühe Gruppe mit jeweils 32 Frauen und 32 Männern und eine späte Gruppe mit jeweils 35 Frauen und 31 Männern.

Die Rekrutierung der Versuchspersonen erfolgte über den Rundmailverteiler der Universität Tübingen. Nach Kontaktaufnahme per E-Mail erhielten die Versuchspersonen ein Dokument mit näheren Informationen zu der Studie und einen individuellen pseudonymisierten Zugangscode für ein Online-Screening auf der Plattform www.soscisurvey.de, welches sie über einen Link aufrufen konnten. Eingeschlossen in die Studie wurden deutschmuttersprachliche, gesunde Männer und Frauen zwischen 18-35 Jahren.

Die Ausschlusskriterien wurden mit dem Online-Screening erfasst und waren wie folgt definiert: Aktuell oder in der Vergangenheit diagnostizierte psychische Erkrankungen, psychopharmakologische Medikation, hormonelle Erkrankungen, hormonelle Medikation (u. a. jegliche Form der hormonellen Verhütung), aktuelle schwerwiegende somatische Erkrankungen, Herzerkrankungen in der Vergangenheit, Konsum illegaler Drogen und Alkoholabhängigkeit. Personen, die innerhalb des letzten Jahres schwanger waren oder stillten, wurden ebenfalls aus der Studie ausgeschlossen. Zudem zählte eine Vasektomie als Ausschlusskriterium. Diese Kriterien wurden definiert, um einen möglichst repräsentativen natürlichen Hormonhaushalt der Testpersonen vorzufinden.

Im Rahmen des Online-Screenings beantworteten die Teilnehmenden die Fragen des Becks Depression Inventars (BDI-II; Beck et al. (1996)) und des Premenstrual Symptom Screening Tool (PSST; Bentz et al. (2011)). Teilnehmende mit einem BDI-Score von > 19 wurden ausgeschlossen, da dieser auf eine aktuelle und klinisch relevante depressive Symptomatik hinweist. Probandinnen deren PSST-Ergebnis auf eine prämenstruelle dysphorische Störung hinwies, wurden ebenfalls exkludiert.

Die Studie wurde am 17.06.2020 von der Ethikkommission (Projektnummer: 707/2019BO2) der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen begutachtet. Die

Versuchspersonen erhielten eine Aufwandsentschädigung von 15 Euro pro Stunde. Bei einer erwarteten Studiendauer von zwei Stunden wurden maximal 30 Euro vergütet.

3.2 Materialien

3.2.1 Blutproben

Die Hälfte der Versuchspersonen nahm morgens im Zeitraum von 7-10 Uhr an der Studie teil. In diesem Kollektiv waren hohe Testosteron- und Cortisolwerte zu erwarten. Die andere Hälfte wurde nachmittags im Zeitraum von 15-18 Uhr zu der Studie eingeladen. Hier waren nun, verglichen zur morgendlichen Gruppe, niedrigere Testosteron- und Cortisolwerte zu erwarten. Diese Rhythmik wurde sich im Studiendesign zu Nutze gemacht, um zwei miteinander vergleichbare Proband:innenkollektive zu gewährleisten (Abbildung 6). Testosteron und Cortisol wurden im Blut mithilfe des ADVIA Centaur XP Assays ausgewertet. Dieser nutzt Chemilumineszenz als Assay Nachweisverfahren. Er zeigt eine hohe Präzession in der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse mit einer Intra-Assay-Variabilität von $\leq 7\%$ für Cortisolwerte und $\leq 10\%$ bei Testosteronwerten im Bereich von 0.69–34.70 nmol/l.

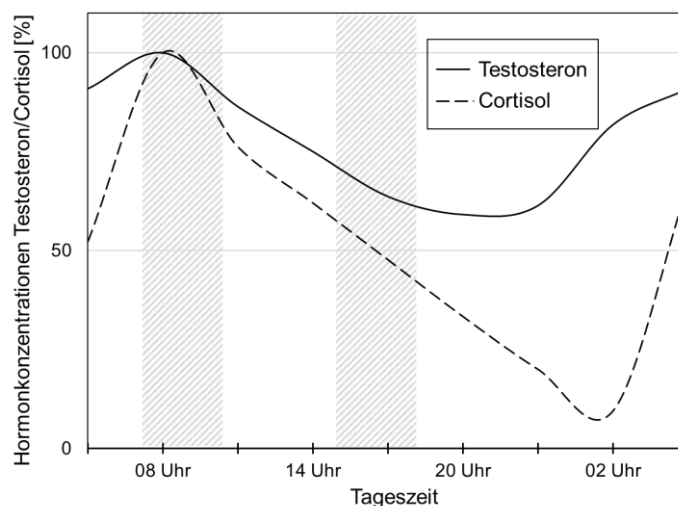


Abbildung 6: Zirkadianer Rhythmus von Cortisol (gestrichelte Linie) und Testosteron (durchgezogene Linie). Schraffiert dargestellt sind die Zeiträume der Datenerhebung (morgens zwischen 07-10 Uhr oder nachmittags zwischen 15-18 Uhr.)

3.2.2 Pretests: Wortschatztest und Zahlenverbindungstest

Wortschatztest (Schmidt & Metzler, 1992): Um zu erfassen, ob die Teilnehmenden sprachlich in der Lage waren die moralischen Dilemmata zu verstehen wurde ein Wortschatztest durchgeführt. Der Wortschatztest besteht aus 42 Zeilen, bzw. Aufgaben. In jeder Zeile sind sechs Wortbildungen gegeben, von welchen allerdings stets nur ein Wort real ist. Dieses reale Wort soll von der Versuchsperson wiedererkannt und markiert werden. Die Aufgaben sind nach aufsteigender Schwierigkeit angeordnet. Die Summe der richtig erkannten Worte ergibt das Testergebnis.

Zahlenverbindungstest (Oswald & Roth, 1987): Um sicherzustellen, dass die Teilnehmenden kognitiv fähig waren den Inhalt der moralischen Dilemmata vollständig zu erfassen, wurde der Zahlenverbindungstest zur Testung der Konzentrationsfähigkeit durchgeführt. Der Test besteht aus zwei Teilen: A und B. In Teil A wird die Versuchsperson gebeten die ungeordnet auf einem Blatt abgedruckten Zahlen 1 bis 25 in der richtigen Reihenfolge mit einer Linie zu verbinden. In Teil B sind die Zahlen 1 bis 13 und die Buchstaben A bis L ungeordnet auf dem Blatt verteilt. Aufgabe der Versuchsperson ist es, Zahlen und Buchstaben in der richtigen (numerischen oder alphabetischen) Reihenfolge, allerdings jeweils abwechselnd, miteinander zu verbinden. (z.B. 1- A- 2- B- 3-C, usw.) Aus der Bearbeitungszeit lassen sich Rückschlüsse auf die erbrachte Leistung ziehen.

3.2.3 Moralische Dilemmata – das CNI-Modell nach Gawronski et al. (2017) und Körner et al. (2020b)

3.2.3.1 Hintergrund des CNI-Modells

CNI ist ein Akronym aus den englischen Worten „consequences“, „norms“ und „inaction“. Die moralische Entscheidung, die durch die Abwägung von den entstehenden Konsequenzen getroffen wird (z.B. 1 Person stirbt versus 5 Personen sterben), wird im CNI-Modell mit dem Konsequenzen-Parameter (C-Parameter) erfasst und beschreibt die utilitaristische Neigung einer Person. Die moralische Entscheidung, die durch die Orientierung an gesellschaftlichen Normen getroffen wird (z.B. Menschen zu töten ist falsch), wird mit dem Norm-Parameter (N-Parameter) erfasst und beschreibt die deontologische Neigung einer Person. Der Inaction-Parameter (I-Parameter) ermöglicht die wichtige Unterscheidung, ob eine Entscheidung aus moralischer Überzeugung oder aus der generellen Neigung zum Handeln oder Nicht-Handeln getroffen wurde. So kann

eine Person entscheiden, dass es falsch ist, die Organe des Komapatienten zu entnehmen, um die fünf Unfallopfer zu retten, dies aber nicht aus dem Motiv sich an Normen zu orientieren, sondern aus der generellen Abneigung selbst aktiv zu werden (und in diesem Fall den Komapatienten zu töten). In der Moralforschung wurden Deontologie und Utilitarismus lange als direkte Gegensätze verstanden und untersucht. Die Besonderheit des CNI-Modells ist, dass sich Utilitarismus und Deontologie nicht als sich gegenseitig ausschließende Oppositionen gegenüberstehen, sondern beide anteilhaft Teil des Entscheidungsprozesses sein können und mit dem CNI-Modell in ihren Anteilen gemessen werden können. So ist es für die Aussagekraft der Messung von Bedeutung, ob eine Person beispielsweise utilitaristisch entscheidet aufgrund einer starken utilitaristischen Moral oder aufgrund einer fehlenden deontologischen Moral. Oder auch, ob eine Person utilitaristisch entscheidet, aber gleichzeitig auch ein starkes deontologisch geprägtes Moralverständnis hat. Diese Ambiguität kann mit dem CNI-Modell erfasst werden und wird durch den I-Parameter in seiner Aussagekraft zusätzlich erweitert. Für jeden der Parameter ergibt sich ein Zahlenwert zwischen 0 und 1. Für die N- und C-Parameter zeigt ein Wert, der von 0 abweicht, an, dass die Entscheidung von Normen bzw. der Abwägung der Konsequenzen beeinflusst wurde. Bei dem I-Parameter zeigen Werte, die größer als 0.5 sind, eine Neigung zum Nicht-Handeln an, Werte, die kleiner als 0.5 sind, eine Neigung zum Handeln (jeweils unabhängig vom moralischen Verständnis).

Um diese nuancierte Datenerhebung möglich zu machen, besteht das CNI-Modell aus zwölf Dilemmata, die jeweils in vier verschiedenen Versionen vorliegen. Es ergibt sich somit eine Gesamtheit von 48 zu beantwortenden Fragen. Die vier Versionen unterscheiden sich jeweils in relevanten Punkten. Zum einen gibt es je zwei Versionen, in denen die Konsequenzen einer moralischen Entscheidung unterschiedlich starke Gewichtungen haben. Zum anderen je zwei Versionen, die sich darin unterscheiden, ob eine Aktion oder die Unterlassung einer Aktion vom Befragten auszuführen ist.

In dem in Tabelle 1 aufgezeigten Dilemma wird die bereits eingangs beschriebene Situation dargestellt, in der entschieden werden soll, ob es angemessen ist, als Chirurg:in einen Komapatienten zugunsten von fünf Verunfallten zu opfern. In jeweils zwei der vier Versionen, hier in der ersten Spalte dargestellt, überwiegt der Nutzen der Handlung den Kosten. Das Leben von fünf Unfallopfern überwiegt dem Leben einer einzelnen Person bzw. die gesundheitlichen Probleme der Unfallopfer unterliegen dem Tod des Komapatienten. Bei ersterem gebietet es diese Kosten-Nutzen Abwägung die

Organe zu entnehmen, bei zweitem den Kollegen zu stoppen. In den anderen beiden Szenarien, hier in der zweiten Spalte dargestellt, ist die Situation umgekehrt. Es überwiegen die Kosten der Handlung den Nutzen. Entsprechend würde man sich nach der Kosten-Nutzen Abwägung gegen eine Handlung und dafür entscheiden, erstens den Kollegen *nicht* zu stoppen, den Tod der fünf Unfallopfer zu verhindern und zweitens die Organe *nicht* zu entnehmen, wenn die Unfallopfer in der Folge nur gesundheitliche Probleme haben. Der zweite Aspekt des CNI-Modells ist die Darstellung der Frage, ob eine moralische Entscheidung davon abhängig ist, ob eine Handlung oder eine Unterlassung gefordert wird, um die geltende Norm einzuhalten. In der ersten Zeile ist eine Handlung geboten, um der geltenden Norm „Eine Person zu töten ist falsch“ Folge zu leisten. Es kann sich folglich dazu entschlossen werden den Kollegen aktiv zu stoppen die lebenserhaltenden Maßnahmen des Komapatienten zu beenden. In der zweiten Zeile ist eine Unterlassung geboten, um der geltenden Norm nachzukommen. Die Norm „Eine Person zu töten ist falsch“ verbietet es den Komapatienten zu opfern. Die Versuchsperson kann sich entsprechend dafür entscheiden die Organe des Komapatienten *nicht* selbst zu entnehmen. Selbstverständlich kann genauso umgekehrt entschieden werden, falls der befragten Person der kalkulierte Gesamtnutzen wichtiger erscheint als die geltende Norm.

Tabelle 1: Die vier CNI-Modell Versionen des Transplantation-Dilemmas in deutscher Übersetzung (Körner et al., 2020b)

	Nutzen der Handlung überwiegen Kosten	Kosten der Handlung überwiegen Nutzen
Norm gebietet Handlung	Sie sind Chirurg:in in einem kleinen Krankenhaus. Eines Tages werden fünf Patienten eingeliefert, die in einem Autounfall schwer verletzt wurden. Die Patienten benötigen alle eine Organtransplantation oder sie werden für den Rest ihres Lebens schwere gesundheitliche Probleme haben. Sie haben keine Spenderorgane zur Verfügung, aber es gibt einen Patienten, der seit mehreren Wochen im Koma liegt. Es scheint unwahrscheinlich, dass er wieder aufwachen wird. Einer ihrer Kollegen plant seine Lebenserhaltungsmaßnahmen zu beenden und seine Organe für die fünf Opfer des Autounfalls zu entnehmen, um zu verhindern, dass diese an gesundheitlichen Problemen leiden werden. Sie könnten ihren Kollegen stoppen, indem sie den Direktor des Krankenhauses informieren.	Sie sind Chirurg:in in einem kleinen Krankenhaus. Eines Tages werden fünf Patienten eingeliefert, die in einem Autounfall schwer verletzt wurden. Die Patienten benötigen alle eine Organtransplantation oder sie werden sterben. Sie haben keine Spenderorgane zur Verfügung, aber es gibt einen Patienten, der seit mehreren Wochen im Koma liegt. Es scheint unwahrscheinlich, dass er wieder aufwachen wird. Einer ihrer Kollegen plant seine Lebenserhaltungsmaßnahmen zu beenden und seine Organe für die fünf Opfer des Autounfalls zu entnehmen, um deren Leben zu retten. Sie könnten ihren Kollegen stoppen, indem sie den Direktor des Krankenhauses informieren.
Norm verbietet Handlung	Sie sind Chirurg:in in einem kleinen Krankenhaus. Eines Tages werden fünf Patienten eingeliefert, die in einem Autounfall schwer verletzt wurden. Die Patienten benötigen alle eine Organtransplantation oder sie werden sterben. Sie haben keine Spenderorgane zur Verfügung, aber es gibt einen Patienten, der seit mehreren Wochen im Koma liegt. Es scheint unwahrscheinlich, dass er wieder aufwachen wird. Sie könnten seine Lebenserhaltungsmaßnahmen beenden und seine Organe für die fünf Opfer des Autounfalls entnehmen, um deren Leben zu retten.	Sie sind Chirurg:in in einem kleinen Krankenhaus. Eines Tages werden fünf Patienten eingeliefert, die in einem Autounfall schwer verletzt wurden. Die Patienten benötigen alle eine Organtransplantation oder sie werden für den Rest ihres Lebens schwere gesundheitliche Probleme haben. Sie haben keine Spenderorgane zur Verfügung, aber es gibt einen Patienten, der seit mehreren Wochen im Koma liegt. Es scheint unwahrscheinlich, dass er wieder aufwachen wird. Sie könnten seine Lebenserhaltungsmaßnahmen beenden und seine Organe für die fünf Opfer des Autounfalls entnehmen, um zu verhindern, dass diese an gesundheitlichen Problemen leiden werden.

3.2.3.2 Berechnung der CNI-Parameter

Die drei Parameter C, N und I werden anhand eines multinomialen Modells berechnet. Zur detaillierteren Darstellung des mathematischen Hintergrunds verweisen wir auf die entsprechenden Originalveröffentlichungen (Gawronski et al., 2017; Körner et al., 2020b; Moshagen, 2010). Zur Veranschaulichung wurde ein Baumdiagramm der verschiedenen Antwortmöglichkeiten erstellt und mit den vier Dilemma-Versionen in Verbindung gebracht (Abbildung 7) So ergibt sich jeweils ein spezifisches Antwortmuster, je nachdem ob die Antwort durch die Konsequenzen, durch Normen oder durch eine allgemeine Neigung zum Handeln bzw. Nicht-Handeln motiviert wurde (Tabelle rechts in

Abbildung 7). Ist die Antwort durch die Konsequenzen (utilitaristisch) angeregt, wird eine Handlung immer dann als angemessen bewertet, wenn der Nutzen den Kosten überwiegt und immer als unangemessen bewertet, wenn der Nutzen den Kosten nicht überwiegt. Ist die Antwort durch Normen (deontologisch) motiviert, wird die Handlung immer dann als angemessen bewertet, wenn die Norm die Handlung gebietet und immer als unangemessen bewertet, wenn die Norm die Handlung untersagt. Ist die Antwort durch eine allgemeine Neigung zum Nicht-Handeln begründet, wird eine Handlung, unabhängig von Norm und Konsequenzen, immer als unangemessen bewertet. Im Umkehrschluss wird eine Handlung immer als angemessen bewertet, wenn sie durch eine allgemeine Neigung zum Handeln motiviert ist.

Im ersten Zweig des Baumdiagramms wird die Abhängigkeit der Antwort von den Konsequenzen dargestellt. Die Wahrscheinlichkeit für die durch Abwägung der Konsequenzen angeregten Antworten wird als C definiert. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Abwägung der Konsequenzen nicht Teil der Entscheidungsfindung war, ist dementsprechend $1 - C$. Im zweiten Zweig des Baumdiagramms wird unterschieden, ob die Antwort durch Normen angetrieben wurde. Die Wahrscheinlichkeit für eine Antwort, die nicht durch Konsequenzen, sondern durch Normen motiviert ist, entspricht $(1 - C) \times N$. Im dritten Zweig des Baumdiagramms wird zwischen einer allgemeinen Neigung zum Handeln bzw. Nicht-Handeln unterschieden. Sind weder die Konsequenzen noch die Normen, sondern eine generelle Neigung zum Nicht-Handeln Motivation für die Antwort, ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von $(1 - C) \times (1 - N) \times I$. Bzw. bei einer allgemeinen Neigung zum Handeln: $(1 - C) \times (1 - N) \times (1 - I)$.

Anhand dieser Pfade lässt sich nun die Wahrscheinlichkeit für die Motivation für die Antworten auf die vier Dilemma-Versionen algebraisch darstellen. Beispielsweise kann ein Dilemma, bei dem die Handlung mehr Nutzen als Schaden verursacht und die Norm eine Handlung gebietet (den Kollegen stoppen, die Organe des Komapatienten zu entnehmen, um zu verhindern, dass die Unfallopfer gesundheitliche Probleme haben), als angemessen gewertet werden, weil erstens die Konsequenzen die Handlung motivierten: (C) , oder zweitens die Normen die Handlung motivierten: $(1 - C) \times N$, oder weil drittens aus einer generellen Neigung zur Handlung entschieden wurde: $(1 - C) \times (1 - N) \times (1 - I)$.

Es ergibt sich also eine Gesamtwahrscheinlichkeit von:

$$p = (C) + [(1 - C) \times N] + [(1 - C) \times (1 - N) \times (1 - I)]$$

Dasselbe lässt sich für alle vier Dilemma-Versionen mit den jeweils zwei möglichen Antwortoptionen aufstellen. Es ergeben sich somit acht Gleichungen. Die drei Unbekannten C, N und I können nun mit der Maximum-Likelihood-Methode geschätzt und mit dem Modell abgeglichen werden. Die Berechnung der CNI-Parameter wurde anhand des Computerprogramms multiTree_v046 (Moshagen, 2010) durchgeführt. Durch das rechnerische Verfahren des CNI-Modells ergibt sich allerdings eine Ungenauigkeit der Ergebnisse des I-Parameters, wenn der N-Parameter derselben Testperson den Wert 1 beträgt. Von den Autor:innen wird daher empfohlen die Rechnung noch einmal ohne die beeinträchtigten Werte zu überprüfen (Körner et al., 2020a). Unterscheiden sich diese Ergebnisse, wird dies im Weiteren berichtet.

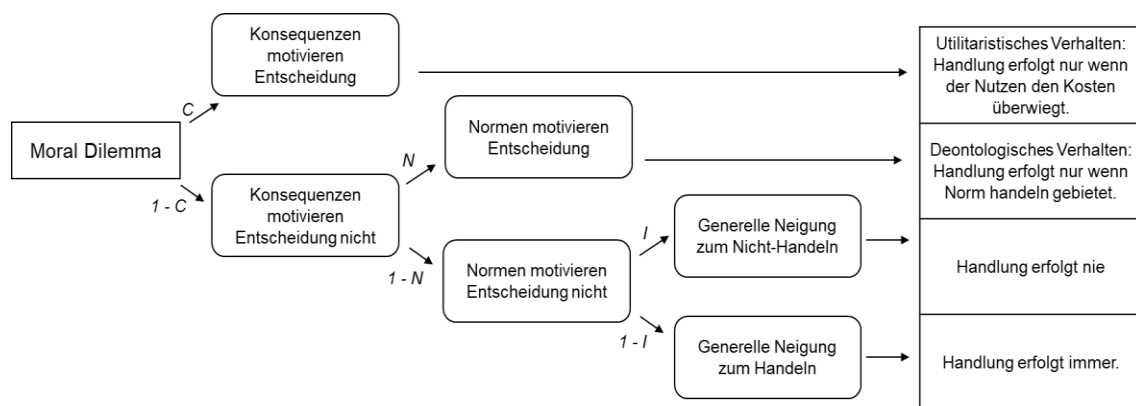


Abbildung 7: Baumdiagramm des CNI-Modells modifiziert nach Gawronski et al. (2017).

3.2.3.3 Das CNI-Modell in dieser Studie

In dieser Studie wurde eine deutsche Version des CNI-Modells verwendet. Es wurde abhängig vom Gender der Versuchsperson eine männlich oder weiblich formulierte (Chirurg oder Chirurgin) Fragestellung ausgewählt. Die weiteren Personen in der Fragestellung wurden nicht gegendert, sondern zumeist im generischen Maskulinum dargeboten. Nach jeder beantworteten Frage wurde die Versuchsperson gebeten an einer siebenstufigen Skala, deren Endpunkte mit 1= „leicht“ und 7= „sehr schwer“ beschriftet waren, anzugeben, wie schwer ihr die Beantwortung gefallen ist. Nach Abschließen des letzten Dilemmas sollte die Versuchsperson angeben, wie gut sie sich in die Dilemmata hineinversetzen konnte (Abbildung 8).

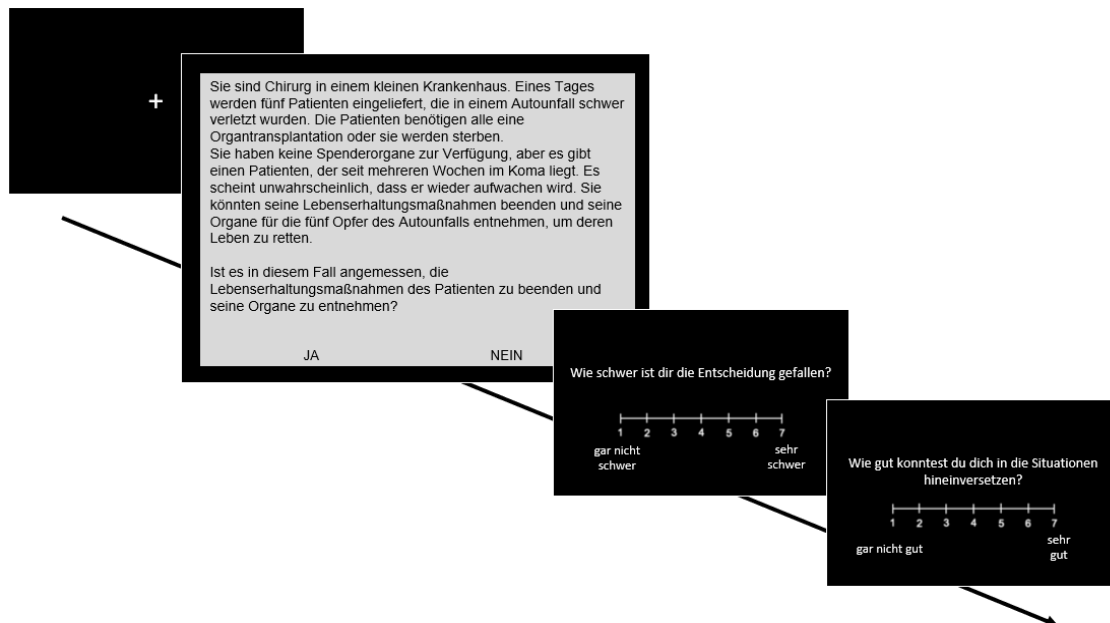


Abbildung 8: Ablauf der Befragung: Fixationskreuz, moralisches Dilemma, Schwierigkeit der Entscheidung. Abschließend, nachdem alle Dilemmata beantwortet wurden, folgte die Frage, wie gut sich die Versuchsperson in die Situationen einfinden konnte.

3.2.4 Gender-Related Attributes Survey nach Gruber et al. (2020)

Mit dem Gender-Related Attributes Survey (GERAS) werden genderbezogene Charakteristika einer Versuchsperson erfasst. Der Fragebogen errechnet für jede Person zwei Scores, jeweils für maskuline und feminine Attribute. Dies soll widerspiegeln, dass beide als Anteile einer Person vorkommen können und Gender nicht zwingend dichotom ist.

Der Fragebogen umfasst insgesamt fünfzig Fragen und ist aus drei Subskalen aufgebaut. Die erste Subskala fokussiert sich auf genderbezogene Persönlichkeitsmerkmale. Die Versuchsperson wird gebeten auf einer siebenstufigen Skala (1: „nie“, 7: „immer“) zu bewerten, wie gut verschiedene maskulin (z.B. „beherrschend“) oder feminin (z.B. „empfindlich“) bezogene Charakterzüge auf sie zutreffen. Jeweils für maskulin und feminin assoziierte Persönlichkeitseigenschaften werden positive, negative, und neutrale Eigenschaften abgefragt. Zum Beispiel wird „liebervoll“ als positive, feminine Eigenschaft, „prahlerisch“ als negative, maskuline und „familienbezogen“ als neutrale, feminine Eigenschaft abgefragt. Die bereits erwähnten Eigenschaften, die sich sowohl in Bezug auf Testosteron als auch auf moralische Entscheidungsfindung wiederfinden, wie Empathie, Risikobereitschaft und

Vermeidungsverhalten, finden sich ebenfalls indirekt in dem Fragebogen wieder: „mitfühlend“, „feinfühlig“ und „fürsorglich“ sind feminin gewertete Merkmale. Die Items „waghalsig“, „risikofreudig“ und „abenteuerlustig“ sind maskulin gegendert. Vermeidungsverhalten wird nicht direkt abgefragt, könnte aber noch am ehesten in dem femininen Merkmal „vorsichtig“ repräsentiert sein.

Die zweite Subskala des Fragebogens konzentriert sich auf genderbezogene Kognitionen. Die Versuchsperson soll auf einer siebenstufigen Skala (1: „gar nicht“, 7: „sehr“) bewerten, wie leicht ihr verschiedene Problemstellungen fallen. Beispielhaft sind: „Einen Weg, den Sie schon einmal gegangen sind, wiederzufinden“ oder „Formeln zu verstehen“ maskulin zugeordnete Problemstellungen. „Sich Namen und Gesichter zu merken“ oder „Fremdwörter zu erklären“ sind Problemstellungen die feminin zugeordnet werden.

In der dritten Subskala des GERAS werden genderbezogene Interessen und Aktivitäten betrachtet. Auf einer siebenstufigen Skala (1: „gar nicht“, 7: „sehr“) soll die Versuchsperson bewerten, wie sehr ihr verschiedene Aktivitäten und Interessen zusagen. Die Fragestellungen sind auch hier femininen (z.B. „Yoga“ oder „Shopping“) und maskulinen (z.B. „Action Filme schauen“ oder „Bier trinken/ saufen gehen“) Attributen zuzuordnen.

Zur Auswertung des Tests werden die Mittelwerte berechnet, jeweils aufgeteilt in feminin und maskulin zugeordnete Fragen. So ergibt sich für jede Versuchsperson sowohl ein maskuliner als auch ein femininer Score. Die drei Subskalen (Persönlichkeitseigenschaften, Kognition, Interessen & Aktivitäten) lassen sich außerdem auch einzeln untersuchen.

3.3 Versuchsablauf

Nach dem durchgeführten Online-Screening zur Abklärung der Ein- und Ausschlusskriterien konnte, bei erfolgreicher Sicherstellung der Kriterien, die Versuchsperson (entweder im Zeitraum von 7-10 Uhr oder von 15-18 Uhr) vor Ort eingeladen werden.

Nach einem Aufklärungsgespräch durch die Untersucherin unterschrieb die Versuchsperson eine Einverständniserklärung zur Durchführung der Studie und ein Informationsschreiben zum Datenschutz. Als nächstes wurde der Versuchsperson 9 ml venöses Blut aus der Armbeuge abgenommen. Anschließend wurden Pretests im

Papierformat durchgeführt: Der Wortschatztest nach Schmidt und Metzler (1992) und der Zahlenverbindungstest nach Oswald und Roth (1987). Diese Tests sollten gewährleisten, dass die Versuchspersonen kognitiv in der Lage waren, die moralischen Dilemmata sowie die Fragebögen sprachlich und inhaltlich zu verstehen. Die Untersucherin saß links neben der Versuchsperson und las die Instruktion zu dem jeweiligen Test vor. Um sicherzustellen, dass die Versuchsperson die Aufgabe verstanden hatte, ging allen Tests eine Beispielaufgabe voraus. Während der Durchführung der Tests wurde die Bearbeitungszeit mit einer Stoppuhr durch die Untersucherin gemessen. Es folgte die Befragung zu den moralischen Dilemmata an einem Computerbildschirm. Während der Beantwortung der moralischen Dilemmata wurden Eyetracking-Daten erhoben. Diese sind nicht Teil dieser Arbeit, daher wird im Weiteren nicht genauer darauf eingegangen. Allerdings bedingte die Erhebung der Eyetracking Daten, dass die Versuchspersonen gebeten wurden, im Falle einer Sehschwäche statt einer Brille Kontaktlinsen zu tragen und ungeschminkt an dem Versuch teilzunehmen. Die Versuchsperson nahm vor dem Bildschirm Platz, sodass der Abstand zwischen Augen und Bildschirm ungefähr 60-70 cm betrug. Die moralischen Dilemmata wurden anhand des Programms Presentation® (Version 17.0, www.neurobs.com) präsentiert. Die Versuchsperson konnte die moralischen Fragestellungen durch mit „Ja“ und „Nein“ markierte Tasten auf einer üblichen Computertastatur beantworten. Die Bewertung der empfundenen Schwierigkeit bei Beantwortung der Dilemmata erfolgte an einer Skala, deren Wert mit den Pfeiltasten eingestellt werden konnte. Mit der Leertaste konnte zu der nächsten Folie geklickt werden. Die Untersucherin befand sich während der Durchführung abseits im Raum und stand für Fragen zur Verfügung.

Zu Beginn der Präsentation wurde der Versuchsperson eine Instruktion zur Nutzung der Tastatur dargeboten. Darauf folgend beantwortete sie ein Beispieldilemma. Anschließend wurden die 48 Dilemmata des CNI-Modells in einer randomisierten Reihenfolge präsentiert und von der Versuchsperson beantwortet. Zu Beginn jeder der 48 Fragestellungen wurde für drei Sekunden ein Fixationskreuz angezeigt. Es folgte das Dilemma und anschließend eine Einschätzung der Versuchsperson dazu, wie schwer ihr die jeweilige Entscheidung gefallen ist, anhand einer siebenstufigen Skala, deren Endpunkte mit 1= „gar nicht schwer“ und 7= „sehr schwer“ beschriftet waren. Jeweils nach 16 beantworteten Dilemmata wurde die Befragung von einer kurzen Pause unterbrochen, angezeigt durch den Schriftzug „Kurze Pause“ auf dem Bildschirm. Die Versuchsperson konnte die Pause selbstständig beenden und mit der Beantwortung der

Dilemmata fortfahren. Nach Beenden der 48 Fragestellungen wurde zuletzt einmalig die Frage: „Wie gut konntest du dich in die Situationen hineinversetzen?“ auf dem Bildschirm angezeigt. Auch hier sollte die Versuchsperson die Frage anhand einer siebenstufigen Skala (jeweils an den Polen mit 1= „gar nicht gut“ und 7= „sehr gut“ beschriftet) beantworten. Sowohl für das Durchlesen der Dilemmata als auch zum Beantworten der Skalen hatten die Versuchspersonen uneingeschränkt viel Zeit. Nach Beenden der moralischen Dilemmata wurde die Versuchsperson gebeten, an einem Laptop neun weitere psychometrische Fragebögen zu beantworten. Diese wurden über die Internetplattform www.soscisurvey.de dargeboten. Die Versuchsperson konnte per Mausklick zwischen den Antwortoptionen auswählen. Von den erhobenen psychometrischen Fragebögen wird in dieser Arbeit der Fragebogen Gender-Related Attributes Score (GERAS, Gruber et al. (2020)) betrachtet. Im Rahmen der übergestellten Studie wurden im Weiteren das State-Trait Anxiety Inventory (Spielberger et al., 1981), Positive and Negative Affect Schedule (Breyer & Bluemke, 2016), Temperament & Character Inventory (Richter et al., 2000), Action Regulating Emotion Systems (Hartig & Moosbrugger, 2003), Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (Paulus, 2009), Oxford Utilitarianism Scale (Kahane et al., 2018), Moral Foundations Questionnaire (Graham et al., 2011) und Moral Competence Test (Lind, 1977-2021) erhoben. Diese sind aber nicht Gegenstand dieser Arbeit und werden damit im Weiteren nicht mehr behandelt.

Für die Versuchsdurchführung wurde eine Dauer von 2 Stunden erwartet (Abbildung 9). Die Bezahlung erfolgte einige Tage später durch eine Banküberweisung.

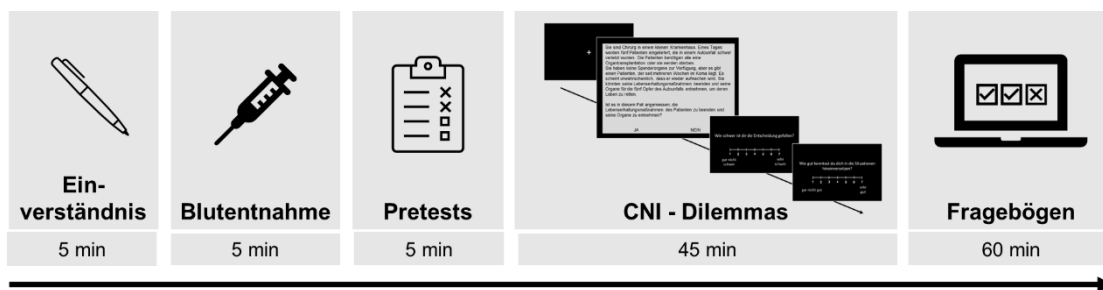


Abbildung 9: Ablauf der Sitzung mit ungefähren Zeitangaben

3.4 Statistische Analyse

Die Datenauswertung erfolgte anhand des Programms IBM SPSS Statistics for Windows (USA) Version 26. Als Signifikanzniveau wurde ein $\alpha < 0.05$ festgelegt. Als Ausreißer wurden Werte definiert, die den 1,5-fachen Interquartilsabstand überschritten und entsprechend aus der Stichprobe entfernt. Gruppenunterschiede zwischen den vier Merkmalsgruppen (Messzeitpunkt: früh/spät, Geschlecht: männlich/weiblich) wurden bezüglich der CNI-Parameter, GERAS-Werte und Hormonkonzentrationen anhand von mehrfaktoriellen Varianzanalysen (ANOVA) untersucht. Die Abweichung des I-Parameters von 0,5 wurde anhand eines Einstichproben-t-Tests überprüft. Die Voraussetzungen für die jeweiligen Tests wurden geprüft. Waren die Voraussetzungen nicht gegeben, wurde anstelle der ANOVA ein Kruskal-Wallis-Test angewandt.

GERAS. Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen genderassoziierten Eigenschaften und den CNI-Parametern (y) wurde anhand hierarchischer Regressionsanalysen durchgeführt. Hierzu wurden mehrere Modelle konstruiert, die hierarchisch aufeinander aufbauen. Im ersten Modell (1) wurde der GERAS-Parameter ($GERAS_X$) eingeschlossen. Um zu testen, ob sich im Weiteren auch für Geschlecht (G), Tageszeit (Z) oder deren Interaktion mit dem GERAS-Wert eine Abhängigkeit abbildet, wurde eine hierarchische Regressionsanalyse mit insgesamt 5 Modellen durchgeführt. Dies wurde sowohl für die Gesamtheit der drei Subskalen ($GERAS_{Gesamt}$) als auch jeweils einzeln getestet (Persönlichkeitseigenschaften, Kognition, Interessen & Aktivitäten). Damit ergeben sich bei jeweils einmal maskuliner und einmal femininer Ausprägung insgesamt 8 mal 5 Gleichungen.

$$(1) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * GERAS_X + \varepsilon_i$$

$$(2) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * GERAS_X + \beta_2 * G + \varepsilon_i$$

$$(3) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * GERAS_X + \beta_2 * G + \beta_3 * Z + \varepsilon_i$$

$$(4) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * GERAS_X + \beta_2 * G + \beta_3 * Z + \beta_4 * (GERAS_X * G) + \varepsilon_i$$

$$(5) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * GERAS_X + \beta_2 * G + \beta_3 * Z + \beta_4 * (GERAS_X * G) + \beta_5 * (GERAS_X * Z) + \varepsilon_i$$

Testosteron. Um die relativen Hormonkonzentrationen von Testosteron in den beiden Geschlechtergruppen vergleichbar zu machen, wurde eine z-Standardisierung getrennt nach Geschlecht durchgeführt. Hohe Werte in der Gruppe der Frauen entsprechen damit hohen Werten in der Gruppe der Männer (Mehta & Josephs, 2010). Um zu testen, ob es

eine Assoziation zwischen den CNI-Parametern (y) und Testosteronkonzentration (T) gibt, und ob sich im Weiteren auch für Geschlecht (G) oder Tageszeit (Z) eine Abhängigkeit abbildet, wurde eine hierarchische Regressionsanalysen mit 5 Modellen durchgeführt.

$$(1) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \varepsilon_i$$

$$(2) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * G + \varepsilon_i$$

$$(3) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * G + \beta_3 * Z + \varepsilon_i$$

$$(4) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * G + \beta_3 * Z + \beta_4 * (T * G) + \varepsilon_i$$

$$(5) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * G + \beta_3 * Z + \beta_4 * (T * G) + \beta_5 * (T * Z) + \varepsilon_i$$

Dual-Hormon-Hypothese. Um den Effekt von Cortisol (C) auf Testosteron (T) bezogen auf die CNI-Parameter (y) zu untersuchen, wurden Moderationsanalysen durchgeführt. Zusätzlich wurde auch der übergeordnete Effekt von Geschlecht (G) und Tageszeit (Z) als Dreifachinteraktion überprüft. Zeigte sich eine signifikante Moderation wurde eine Simple-Slope-Analyse angeschlossen. Dieses statistische Verfahren wurde explizit für diese Fragestellung empfohlen (Sollberger and Ehlert, 2016). Die Datenanalyse wurde mithilfe der Plugin Software für SPSS „PROCESS Makro Version 4.0“ von Hayes (2018) durchgeführt.

$$(A) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * C + \beta_3 * (T * C) + \varepsilon_i$$

$$(B) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * C + \beta_3 * (T * C) + \beta_4 * G + \beta_5 * (T * G) + \beta_6 * (C * G) + \beta_7 * (T * C * G) + \varepsilon_i$$

$$(C) \quad y = \beta_0 + \beta_1 * T + \beta_2 * C + \beta_3 * (T * C) + \beta_4 * Z + \beta_5 * (T * Z) + \beta_6 * (C * Z) + \beta_7 * (T * C * Z) + \varepsilon_i$$

4 ERGEBNISSE

4.1 Stichprobenbeschreibung

Es nahmen insgesamt 137 Versuchspersonen an der Studie teil, davon waren 64 männlich und 73 weiblich. Sieben Personen mussten aus den weiteren Messungen ausgeschlossen werden: Bei zwei Personen konnten aufgrund von technischen Schwierigkeiten keine CNI-Daten erhoben werden. Bei zwei weiteren wurden die Blutproben aufgrund von Lieferschwierigkeiten nicht rechtzeitig dem Labor zugestellt und konnten nicht ausgewertet werden. Bei drei weiteren Probandinnen wurden Testosteronwerte gemessen, die, mit einem 1.5-fachen Interquartilsabstand als Ausreißer gewertet wurden und zusätzlich über dem physiologischen Wert von 2.1 nmol/l lagen (Zentrallaboratorium Universitätsklinikum Tübingen, 2013).

Es ergab sich somit eine Stichprobe von 130 Testpersonen (63 Männer und 67 Frauen). Davon nahmen jeweils 32 Männer und 32 Frauen an den frühen Morgen- und 31 Männer und 35 Frauen an den späten Nachmittagsmessungen teil. Weder für den Hauptfaktor Geschlecht, $F(1, 126) = 3.12, p = .080$, noch für Messzeitpunkt $F(1, 126) = 2.30, p = .132$, ergaben sich signifikante Altersunterschiede. Die Interaktion zeigte sich ebenfalls nicht signifikant, $F(1, 126) = 0.06, p = .804$ (Tabelle 2).

Tabelle 2: Stichprobenbeschreibung: Gruppengröße und Alter in den jeweiligen Gruppen. Männer und Frauen, jeweils zum frühen und späten Messzeitpunkt. Dargestellt sind Mittelwert (M) und Standardabweichung (SD).

	Personenzahl	Alter [Jahre]	
		M	SD
Männer			
<i>Früh</i>	32	24.53	3.85
<i>Spät</i>	31	23.77	3.67
Gesamt	63	24.16	3.75
Frauen			
<i>Früh</i>	32	23.63	3.35
<i>Spät</i>	35	22.57	2.68
Gesamt	67	23.07	3.94
Früh gesamt	64	24.08	3.61
Spät gesamt	66	23.24	3.21

4.2 CNI-Parameter

Im Weiteren wurde eine zweifaktorielle ANOVA durchgeführt, um zu bestimmen, inwieweit die Gruppen, aufgeteilt nach Geschlecht (männlich/weiblich) und Tageszeit (früh/spät) einen Unterschied in Bezug auf die CNI-Parameter aufweisen. Die Analyse

des **C-Parameters** zeigte für den Haupteffekt Geschlecht keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, $F(1, 126) = 0.70$, $p = .403$. Hinsichtlich Tageszeit ergab sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied, $F(1, 126) = 0.06$, $p = .802$. Auch zeigte sich keine signifikante Interaktion zwischen Geschlecht und Tageszeit, $F(1, 126) = 0.06$, $p = .813$ (Abbildung 10, Tabelle 3).

Die Analyse des **N-Parameters** zeigte keinen Haupteffekt für Geschlecht, $F(1, 126) = 0.42$, $p = .518$. Es zeigte sich aber ein signifikanter Haupteffekt für den Messzeitpunkt, $F(1, 126) = 5.27$, $p = .023$, $\eta^2_p = 0.04$. Morgens zeigten sich höhere N-Werte als am Abend. Die Interaktion der beiden Hauptfaktoren zeigte sich nicht signifikant, $F(1, 126) = 1.82$, $p = .180$ (Abbildung 11, Tabelle 3).

Bei der Untersuchung des **I-Parameters** wurde zunächst kontrolliert, ob sich in unserem Studienkollektiv überhaupt ein Unterschied zeigte, je nachdem ob das moralische Dilemma eine Handlung oder eine Nicht-Handlung erforderte. Eine signifikante Abweichung des I-Parameters von 0.5 würde indizieren, dass dieser Einfluss vorlag (siehe Methoden 3.2.3). Es zeigte sich eine signifikante Abweichung des Gesamt-Mittelwerts von 0.5, $t(129) = 3.32$, $p = .001$, mit einem kleinen Effekt nach Cohen, $d = 0.29$. Es wurden also etwas mehr Dilemmata mit einer Nicht-Handlung, als mit einer Handlung gelöst. Im Weiteren wurde die Stichprobe auf Gruppenunterschiede geprüft. Es konnte kein signifikanter Unterschied für den Haupteffekt Geschlecht dargestellt werden, $F(1, 126) = 0.06$, $p = .808$. Ebenfalls zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt für Tageszeit, $F(1, 126) = 0.67$, $p = .415$. Zudem war die Interaktion zwischen Geschlecht und Tageszeit nicht signifikant, $F(1, 126) = 0.17$, $p = .680$ (Abbildung 12 und Tabelle 3).

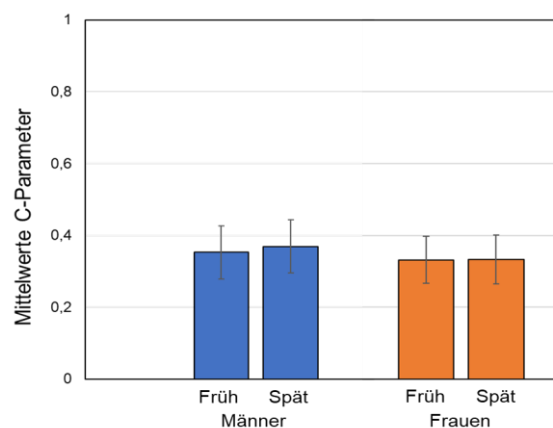


Abbildung 10: Mittelwerte der C-Parameter (Utilitarismus) mit Fehlerbalken (95%-Konfidenzintervall), jeweils für die Gruppe der Männer (blau) und Frauen (orange), getrennt nach frühem und spätem Messzeitpunkt. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

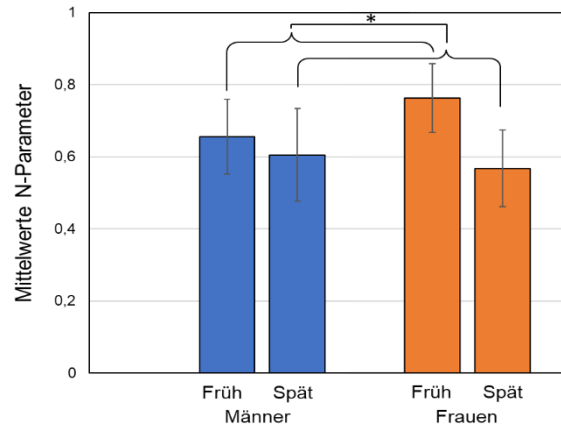


Abbildung 11: Mittelwerte der N-Parameter (Deontologie) mit Fehlerbalken (95%-Konfidenzintervall) und Darstellung der signifikanten Gruppenunterschiede: * = $p < .05$. Jeweils für Männer (blau) und Frauen (orange), getrennt nach Messzeitpunkt.

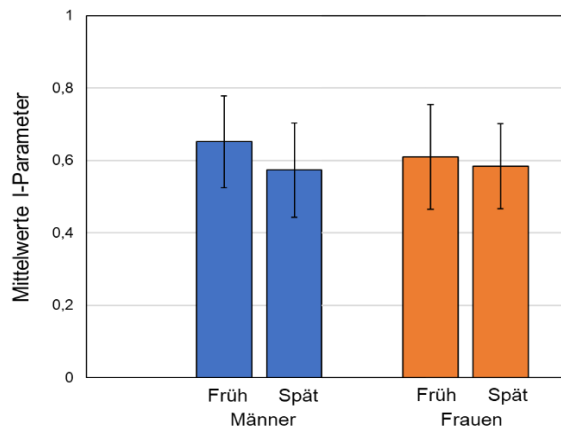


Abbildung 12: Mittelwerte der I-Parameter (Neigung zum Nicht-Handeln) mit Fehlerbalken (95%-Konfidenzintervall), jeweils für die Gruppe der Männer (blau) und Frauen (orange), getrennt nach frühem und spätem Messzeitpunkt. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabelle 3: Mittelwerte (M) und Standardabweichung (SD) der CNI-Werte aufgeteilt nach Tageszeit und Geschlecht.

	C		N		I	
	M	SD	M	SD	M	SD
Männer						
Früh	0.35	0.20	0.66	0.29	0.65	0.35
Spät	0.37	0.20	0.61	0.35	0.57	0.35
Gesamt	0.36	0.20	0.63	0.33	0.61	0.35
Frauen						
Früh	0.33	0.18	0.76	0.27	0.61	0.40
Spät	0.33	0.20	0.57	0.31	0.58	0.34
Gesamt	0.33	0.19	0.66	0.30	0.60	0.37
Früh gesamt	0.34	0.19	0.71	0.28	0.63	0.37
Spät gesamt	0.35	0.20	0.59	0.33	0.58	0.34
Gesamte Stichprobe	0.35	0.19	0.65	0.31	0.60	0.36

4.3 GERAS und Moral

Zunächst wurden die gesamten GERAS-Werte ($GERAS_{GESAMT}$) betrachtet. Also die Werte, die die Gesamtheit der Information aller drei Subskalen (Persönlichkeitseigenschaften, Kognition, Interessen & Aktivitäten) des GERAS beinhalten. Die Analyse der **femininen GERAS-Werte** ergab einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts, $F(1, 126) = 27.71, p < .001, \eta^2_p = 0.18$. Frauen zeigten signifikant höhere Werte als Männer. Der Haupteffekt Tageszeit war nicht signifikant, $F(1, 126) = 1.19, p = .278$, ebenso wenig die Interaktion zwischen Geschlecht und Tageszeit, $F(1, 126) = 0.00, p = .981$. Für die **maskulinen GERAS-Werte** zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt für das Geschlecht, $F(1, 126) = 23.74, p < .001, \eta^2_p = 0.16$, insofern dass Männer signifikant höhere Werte aufwiesen. Für die Tageszeit konnte kein signifikanter Haupteffekt festgestellt werden, $F(1, 126) = 0.45, p = .504$. Die Interaktion zwischen Geschlecht und Tageszeit war ebenfalls nicht signifikant, $F(1, 126) = 0.01, p = .937$. Siehe Abbildung 13.

Im Weiteren wurden die Subskalen (Persönlichkeitseigenschaften, Kognition und Interessen & Aktivitäten) untersucht. Für die Subskala **feminine Persönlichkeitseigenschaften** ergab sich ein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts, $F(1, 126) = 12.07, p < .001, \eta^2_p = 0.09$, mit höheren Werten bei den Frauen. Die Tageszeit, sowie die Interaktion zeigten sich nicht signifikant (alle p -Werte $> .183$). Für die maskulinen Persönlichkeitseigenschaften zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts, $F(1, 126) = 9.12, p = .003, \eta^2_p = 0.07$, hier mit höheren Werten bei Männern. Tageszeit und Interaktionsterm zeigten sich nicht signifikant (alle p -Werte $> .641$).

Für die **Kognition** zeigten sich weder für die feminine noch die maskuline Subskala signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (alle p -Werte $> .147$).

Für die Subskala **feminine Interessen & Aktivitäten** ergab sich ein signifikanter Haupteffekt des Geschlechts, $F(1, 126) = 42.16, p < .001, \eta^2_p = 0.25$, mit höheren Werten bei den Frauen. Für die Tageszeit, sowie die Interaktion ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse (alle p -Werte $> .334$). Für die Subskala maskuline Interessen & Aktivitäten zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt für das Geschlecht, $F(1, 126) = 36.74, p < .001, \eta^2_p = 0.23$, mit höheren Werten bei den Männern. Zudem stellte sich ein signifikanter Haupteffekt für die Tageszeit dar, $F(1, 126) = 6.28, p = .014, \eta^2_p = 0.05$, mit höheren Werten für maskuline Interessen & Aktivitäten am Nachmittag. Die Interaktion

zeigte sich nicht signifikant, $F(1, 126) = 0.01, p = .926$. Siehe Tabelle 4, Tabelle 5, Tabelle 6 und Tabelle 7.

Tabelle 4: Mittelwerte (M) und Standardabweichung (SD), der femininen GERAS_{GESAMT} Werte, sowie der femininen Subskalen: Persönlichkeitseigenschaften (Persönlichkeit), Kognition, und Interessen & Aktivitäten (Interessen) unterteilt in die Gruppen.

	Femininer GERAS _{GESAMT}		Persönlichkeit _F		Kognition _F		Interessen _F	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Männer								
Früh	4.38	0.64	4.59	0.79	4.68	1.06	3.89	0.86
Spät	4.26	0.66	4.46	0.77	4.65	1.13	3.67	0.84
Gesamt	4.32	0.65	4.53	0.77	4.67	1.09	3.78	0.85
Frauen								
Früh	4.96	0.51	5.11	0.70	4.96	1.13	4.78	0.72
Spät	4.84	0.68	4.87	0.79	4.95	1.22	4.71	0.93
Gesamt	4.90	0.60	5.00	0.75	4.96	1.17	4.74	0.83
Früh gesamt	4.67	0.644	4.85	0.78	4.82	1.09	4.33	0.91
Spät gesamt	4.57	0.73	4.68	0.80	4.81	1.18	4.21	1.03

Tabelle 5: Mittelwerte (M) und Standardabweichung (SD), der maskulinen GERAS_{GESAMT} Werte, sowie der maskulinen Subskalen: Persönlichkeitseigenschaften (Persönlichkeit), Kognition, und Interessen & Aktivitäten (Interessen).

	Maskuliner GERAS _{GESAMT}		Persönlichkeit _M		Kognition _M		Interessen _M	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Männer								
Früh	4.46	0.69	4.37	0.81	4.65	1.18	4.35	1.24
Spät	4.54	0.68	4.38	0.70	4.47	1.17	4.77	0.91
Gesamt	4.49	0.68	4.37	0.75	4.56	1.17	4.56	1.10
Frauen								
Früh	3.92	0.67	4.04	0.75	4.31	1.20	3.27	0.80
Spät	3.99	0.51	3.93	0.69	4.30	0.91	3.73	1.00
Gesamt	3.95	0.59	4.00	0.72	4.30	1.05	3.51	0.92
Früh gesamt	4.19	0.73	4.20	0.79	4.48	1.19	3.81	1.17
Spät gesamt	4.25	0.66	4.14	0.73	4.38	1.04	4.22	1.08

Tabelle 6: ANOVA – Gruppenvergleich zwischen Geschlecht (männlich/ weiblich) und Tageszeit (früh/ spät) sowie deren Interaktion für die femininen GERAS_{GESAMT} – Werte sowie den drei Subskalen.

*** = $p < .001$.

	Femininer GERAS _{GESAMT}			Persönlichkeit _F			Kognition _F			Interessen _F		
	$F(1, 126)$	p	η^2p	$F(1, 126)$	p	η^2p	$F(1, 126)$	p	η^2p	$F(1, 126)$	p	η^2p
Geschlecht	27.71	<.001***	.18	12.07	<.001***	.09	2.12	.148	.02	42.16	<.001***	.25
Tageszeit	1.19	.278	.01	1.78	.184	.01	0.01	.926	.00	0.94	.335	.01
Geschlecht × Tageszeit	0.00	.981	.00	0.16	.694	.00	0.00	.978	.00	.25	.621	.00

Tabelle 7: ANOVA – Gruppenvergleich zwischen Geschlecht (männlich/ weiblich) und Tageszeit (früh/ spät) sowie deren Interaktion für die maskulinen GERAS_{GESAMT} – Werte sowie den drei Subskalen.
 * = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$

	Maskuliner GERAS _{GESAMT}			Persönlichkeit _M			Kognition _M			Interessen _M		
	$F(1, 126)$	p	η^2p	$F(1, 126)$	p	η^2p	$F(1, 126)$	p	η^2p	$F(1, 126)$	p	η^2p
Geschlecht	23.74	<.001***	.16	9.12	.003**	.07	1.74	.190	.01	36.74	<.001***	.23
Tageszeit	0.45	.504	.00	0.14	.709	.00	0.24	.625	.00	6.28	.014*	.05
Geschlecht × Tageszeit	0.01	.937	.00	0.22	.642	.00	0.19	.662	.00	0.01	.926	.00

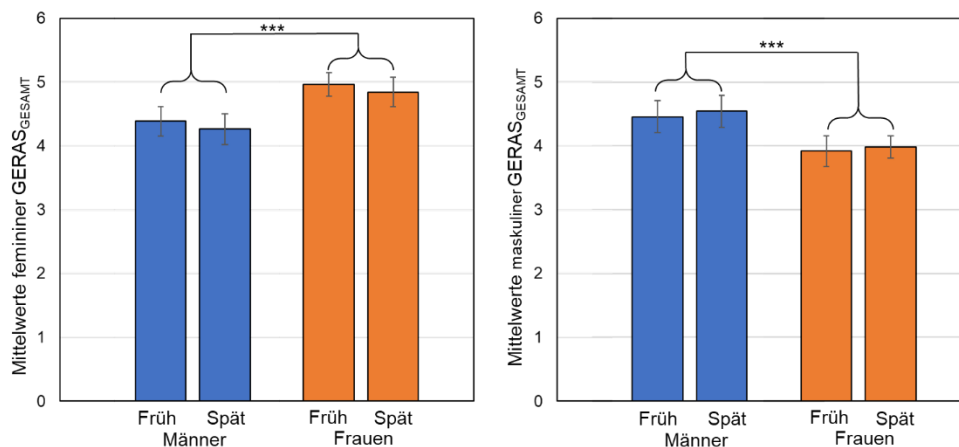


Abbildung 13: Mittelwerte der femininen und maskulinen GERAS-Werte mit Fehlerbalken (95%-Konfidenzintervall) und Darstellung der signifikanten Gruppenunterschiede: *** = $p < .001$. Jeweils aufgeteilt in die Gruppen Frauen (orange) und Männer (blau), sowie frühe und späte Messung.

Der Einfluss von **genderassoziierten Eigenschaften auf moralische Entscheidungen** wurde anhand von hierarchischen multiplen Regressionen bestimmt. Es wurden sowohl die GERAS-Parameter, sowie ein möglicher Einfluss des Geschlechts, Tageszeit und deren Interaktion mit dem GERAS-Parameter, überprüft. Zunächst wurden die Gesamtheit der GERAS-Werte untersucht, die sämtliche femininen bzw. maskulinen Werte aller drei Subskalen in sich beinhalten und damit am umfänglichsten die Neigung einer Versuchsperson zu genderassoziierten Eigenschaften abbilden können. Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den femininen GERAS_{GESAMT} Werten und den Moralparametern, ebenso zeigte sich kein Einfluss von Geschlecht oder Tageszeit (alle p -Werte $> .132$). Auch für die maskulinen GERAS_{GESAMT} Werte ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge mit den CNI-Parametern (alle p -Werte $> .128$). Anschließend wurden die drei Subskalen untersucht. Es zeigte sich eine signifikante Assoziation zwischen femininen Interessen & Aktivitäten und dem C-Parameter, $R^2 = 0.07$, $\beta = -0.26$, $F(1, 128) = 9.12$, $p = .003$. Je höher der Wert einer Versuchsperson in der Subskala für feminine Interessen & Aktivitäten, desto geringer fiel die Neigung zu utilitaristischen Entscheidungen aus. Für feminine

Persönlichkeitseigenschaften und Kognition zeigten sich keine Assoziationen mit den CNI-Parametern, ebenso ergab sich keine Interaktion mit Geschlecht oder Tageszeit (alle p -Werte $> .090$). In der Untersuchung der maskulinen GERAS-Subskalen zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem C-Parameter und maskuliner Kognition $R^2 = 0.06$, $\beta = 0.24$, $F(1, 128) = 7.84$, $p = .006$. Neigte die Versuchsperson stärker zu maskulinen Kognitionen zeigte sich also eine Zunahme des C-Parameters. Für die Subskalen maskuline Persönlichkeitseigenschaften und Interessen & Aktivitäten zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge mit den Moralparametern, ebenso wenig ergab sich keine Interaktion mit Geschlecht oder Tageszeit (alle p -Werte $> .108$). Siehe Abbildung 14 und Tabelle 8.

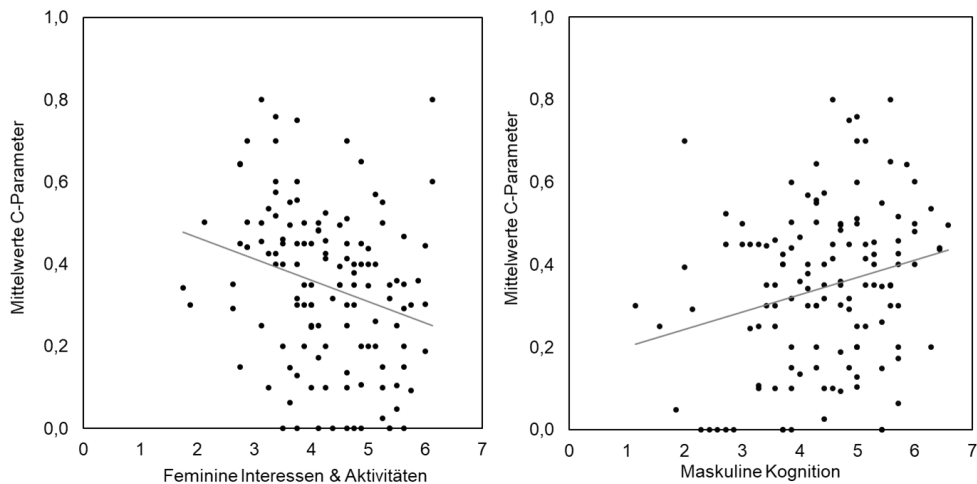


Abbildung 14: Streudiagramm: Mittelwerte des C-Parameters und feminine Interessen & Aktivitäten (links) sowie maskuline Kognition (rechts) mit Regressionsgerade.

Tabelle 8: Hierarchische Regressionsanalyse der GERAS-Werte, Geschlecht und Tageszeit, sowie deren Interaktionsterme bezogen auf die CNI-Parameter: Femininer GERAS_{GESAMT} (fGERAS_{GESAMT}), maskuliner GERAS_{GESAMT} (mGERAS_{GESAMT}), feminine und maskuline Persönlichkeitseigenschaften (Persönlichkeit_{F/M}), Kognitionen (Kognition_{F/M}), Interessen & Aktivitäten (Interessen_{F/M}). Signifikante Ergebnisse sind **fett** markiert.

	C-Parameter				N-Parameter				I-Parameter			
	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p
Modell 1	.02		1.95	.165	.00		.27	.606	.01		.63	.429
fGERAS _{GESAMT}		-.12				.05				-.07		
Modell 2	.02		1.01	.368	.00		.20	.820	.01		.32	.730
Geschlecht		-.03				.04				.01		
Modell 3	.02		.67	.570	.04		1.90	.133	.01		.47	.703
Tageszeit		.01				-.20				-.08		
Modell 4	.02		.51	.729	.04		1.42	.232	.01		.39	.818
fGERAS _{GESAMT}		.13				.08				-.27		
× Geschlecht												
Modell 5	.02		.42	.837	.06		1.71	.137	.01		.33	.891
fGERAS _{GESAMT}		-.15				-1.02				-.23		
× Tageszeit												

Tabelle 8 (Fortsetzung)

	C-Parameter				N-Parameter				I-Parameter			
	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p
Modell 1	.01		.59	.445	.00		.35	.557	.00		.11	.740
mGERAS _{GESAMT}		.07				-.05				-.03		
Modell 2	.01		.46	.631	.00		.23	.794	.00		.15	.864
Geschlecht		-.06				.03				-.04		
Modell 3	.01		.32	.810	.00		1.92	.129	.01		.30	.825
Tageszeit		.02				-.20				-.07		
Modell 4	.01		.44	.779	.00		1.45	.223	.01		.22	.924
mGERAS _{GESAMT} × Geschlecht		-.51				-.13				.04		
Modell 5	.01		.36	.874	.01		1.24	.297	.01		.19	.966
mGERAS _{GESAMT} × Tageszeit		.14				.36				.14		
Modell 1	.00		.42	.516	.00		.44	.509	.00		.21	.651
Persönlichkeit _F		-.06				.06				-.04		
Modell 2	.01		.44	.644	.00		.29	.751	.00		.11	.895
Geschlecht		-.06				.03				.01		
Modell 3	.01		.31	.822	.04		1.92	.129	.01		.32	.811
Tageszeit		-.02				-.20				-.08		
Modell 4	.01		.45	.772	.05		1.79	.136	.01		.36	.838
Persönlichkeit _F × Geschlecht		.56				.68				-.41		
Modell 5	.01		.36	.873	.06		1.50	.195	.12		.33	.893
Persönlichkeit _F × Tageszeit		-.17				-.34				-.27		
Modell 1	.01		.76	.386	.00		.10	.758	.02		2.03	.157
Persönlichkeit _M		-.08				-.03				.13		
Modell 2	.02		.99	.373	.00		.16	.849	.02		1.01	.367
Geschlecht		-.10				.04				.01		
Modell 3	.02		.67	.571	.04		1.92	.130	.02		.87	.461
Tageszeit		.02				-.20				-.07		
Modell 4	.03		1.01	.407	.04		1.44	.226	.02		.68	.611
Persönlichkeit _M × Geschlecht		-.70				.07				.17		
Modell 5	.03		.80	.549	.05		1.16	.334	.03		.64	.669
Persönlichkeit _M × Tageszeit		.08				.15				.36		
Modell 1	.00		.30	.586	.00		.11	.743	.00		.23	.635
Kognition _F		.05				.03				-.04		
Modell 2	.01		.57	.567	.00		.18	.833	.00		.13	.875
Geschlecht		-.08				.05				-.02		
Modell 3	.01		.40	.755	.04		1.92	.130	.01		.31	.820
Tageszeit		.02				-.20				-.07		
Modell 4	.01		.37	.829	.06		1.86	.121	.01		.25	.908
Kognition _F × Geschlecht		-.23				-.53				-.13		
Modell 5	.02		.42	.834	.07		1.95	.091	.01		.24	.943
Kognition _F × Tageszeit		-.32				-.59				-.19		

Tabelle 8 (Fortsetzung)

	C-Parameter				N-Parameter				I-Parameter			
	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p
Modell 1 Kognition _M	.06		7.84	.006¹	.00		.42	.516	.01		1.59	.210
		.24				-.06				-.11		
Modell 2 Geschlecht	.06		4.04	.020	.01		.32	.725	.01		.87	.420
		-.05				.04				-.04		
Modell 3 Tageszeit	.06		2.72	.047	.05		2.07	.108	.02		.83	.479
		.03				-.21				-.08		
Modell 4 Kognition _M × Geschlecht	.07		2.16	.077	.06		1.83	.128	.04		1.23	.302
		-.26				-.38				-.56		
Modell 5 Kognition _M × Tageszeit	.07		1.76	.127	.06		1.47	.203	.04		.99	.425
		.16				.12				-.11		
Modell 1 Interessen _F	.07		9.21	.003²	.00		.04	.850	.01		.67	.415
		-.26				.02				-.07		
Modell 2 Geschlecht	.07		4.81	.010	.00		.15	.858	.01		.35	.708
		.07				.05				.02		
Modell 3 Tageszeit	.07		3.18	.026	.04		1.91	.128	.01		.49	.692
		.00				-.21				-.08		
Modell 4 Interessen _F × Geschlecht	.07		2.43	.051	.05		1.66	.164	.01		.38	.821
		.24				.47				.15		
Modell 5 Interessen _F × Tageszeit	.07		1.96	.089	.07		1.71	.137	.01		.31	.909
		.17				-.56				.04		
Modell 1 Interessen _M	.00		.06	.804	.00		.03	.861	.00		.26	.608
		-.02				-.02				-.05		
Modell 2 Geschlecht	.01		.61	.545	.00		.15	.858	.01		.29	.749
		-.11				.05				-.06		
Modell 3 Tageszeit	.01		.46	.711	.05		2.03	.113	.01		.34	.796
		.04				-.21				-.06		
Modell 4 Interessen _M × Geschlecht	.01		.42	.791	.05		1.69	.156	.02		.66	.624
		.19				.28				.42		
Modell 5 Interessen _M × Tageszeit	.01		.35	.880	.05		1.37	.241	.02		.52	.761
		-.10				.12				.01		

¹ **Maskuline Kognition:** Modell 1 zeigte sich signifikant in Bezug auf den C-Parameter. Modell 2 und 3 zeigten sich hier ebenfalls signifikant. Dies ist aber nicht auf die Hinzunahme der Faktoren Geschlecht bzw. Tageszeit zurückzuführen, da sich keine signifikante Änderung der Modellanpassung im Vergleich zum Vormodell zeigte, $p = .591$ bzw. $p = .715$.

² **Feminine Interessen & Aktivitäten:** Modell 1 zeigte sich signifikant in Bezug auf den C-Parameter. Modell 2 und 3 zeigten sich hier ebenfalls signifikant. Dies ist aber nicht auf die Hinzunahme der Faktoren Geschlecht bzw. Tageszeit zurückzuführen, da sich keine signifikante Änderung der Modellanpassung im Vergleich zum Vormodell zeigte, $p = .466$ bzw. $p = .999$.

4.4 Hormondaten

Testosteron. Da die Voraussetzungen für eine ANOVA nicht gegeben waren, wurde ein Kruskal-Wallis-Test mit den vier Gruppen männlich/früh, weiblich/früh, männlich/spät, weiblich/spät durchgeführt. Es zeigte sich ein signifikanter Gruppenunterschied bezogen auf die Testosteronkonzentration, $\chi^2(3) = 97.81$, $p < .001$. Zur genaueren Bestimmung der Gruppenunterschiede wurden paarweise Vergleiche mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt. Dabei zeigte sich, ausschließlich signifikante Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Gruppen, alle $p < .001$, mit einem großen Effekt $r = 0.55$ bzw. 0.67 . Die Tageszeit beeinflusste keine Gruppenunterschiede, beide $p = 1.0$. Siehe Tabelle 9 und Abbildung 15.

Cortisol. Es wurde eine zweifaktorielle ANOVA durchgeführt, um zu überprüfen, inwiefern sich die Cortisolwerte der Gruppen abhängig von den Faktoren Tageszeit bzw. Geschlecht und deren Interaktionsterm unterschieden. Es zeigte sich ein zu erwartender signifikanter Haupteffekt für die Tageszeit, $F(1, 126) = 115.52$, $p < .001$, $\eta^2_p = 0.48$. Die morgendlichen Cortisolwerte waren signifikant höher als die abendlichen, mit einer großen Effektstärke. Im Weiteren zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Geschlecht, $F(1, 126) = 5.48$, $p = .021$, insofern dass Männer höhere Werte aufwiesen als Frauen. Allerdings war die Effektstärke $\eta^2_p = 0.04$ gering. Der Interaktionsterm der beiden Hauptfaktoren zeigte sich nicht signifikant, $F(1, 126) = 0.02$, $p = .877$. Siehe Tabelle 9 und Abbildung 15.

Tabelle 9: Hormonkonzentrationen von Testosteron und Cortisol in den jeweiligen Gruppen. Männer und Frauen, jeweils zum frühen und späten Messzeitpunkt. Dargestellt sind Mittelwert (M) und Standardabweichung (SD).

	Testosteron [nmol/l]		Cortisol [nmol/l]	
	M	SD	M	SD
Männer				
<i>Früh</i>	16.37	4.90	584.78	85.92
<i>Spät</i>	15.29	5.08	366.42	133.43
Gesamt	15.84	5.0	471.92	160.21
Frauen				
<i>Früh</i>	1.22	0.06	537.44	137.57
<i>Spät</i>	1.08	0.35	301.37	129.04
Gesamt	1.15	0.35	414.12	177.71
Früh gesamt	8.79	8.39	561.109	116.25
Spät gesamt	7.75	7.94	326.76	132.91

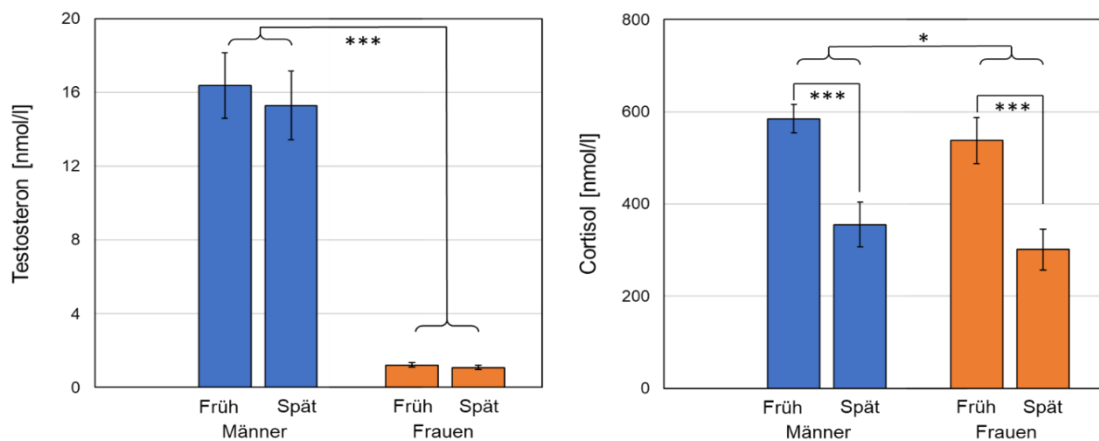


Abbildung 15: Mittlere Testosteron- (links) und Cortisolwerte (rechts) in den Gruppen der Männer (blau) und Frauen (orange), jeweils zum Zeitpunkt der frühen bzw. späten Messung mit Fehlerbalken (95 % - Konfidenzintervall) und Darstellung der signifikanten Gruppenunterschiede: * = $p < .05$; *** = $p < .001$.

4.5 Testosteron und Moral

Um den Zusammenhang zwischen Testosteronspiegeln und Moralverständnis näher zu beleuchten, wurden hierarchische Regressionsanalysen durchgeführt. Zunächst wurden die z-standardisierten Testosteronwerte in die Regression aufgenommen. Es zeigte sich eine nicht signifikante Tendenz für einen positiven Zusammenhang zwischen der Neigung zum Utilitarismus (C-Parameter) und Testosteron, $R^2 = 0.02$, $\beta = 0.15$, $F(1, 128) = 3.06$, $p = .083$. Im zweiten Modell wurde die Variable Geschlecht hinzugenommen. Im dritten Modell wurde die Tageszeit als Variable eingeschlossen. Zuletzt wurden in Modell 4 und 5 die Interaktionsterme inkludiert. In keinem der Modelle zeigte sich eine signifikante Verbesserung des Gesamtmodells durch die Hinzunahme der neuen Variable, alle p -Werte $> .155$. Für die Neigung zur Deontologie (N-Parameter) zeigten sich ebenfalls keinerlei signifikante Zusammenhänge, alle p -Werte $> .100$. Für die Neigung zum Nicht-Handeln (I-Parameter) ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse im Zusammenhang mit Testosteron, Geschlecht, Tageszeit oder deren Interaktionstermen, alle p -Werte $> .697$. Nähere statistische Daten finden sich in Tabelle 10.

Es ist allerdings in diesem Zusammenhang zusätzlich spannend zu erwähnen, dass Teil unserer Stichprobe drei Männer waren deren Testosteronwerte niedriger waren als der von unserem Labor vorgegebene physiologische Normbereich. Da sie allerdings sowohl dem Ausreißer-Kriterium des 1,5-fachen Interquartilsabstands standhielten, sowie die Normwerte unseres Labors auf die morgendliche Messung bezogen sind und diese drei Männer alle Teil der Nachmittagsgruppe waren, wurden sie in der endgültigen Stichprobe belassen. Explorativ wurde dennoch die Stichprobe ohne die drei Männer

analysiert und es zeigte sich in diesem Fall ein signifikantes Ergebnis für den Zusammenhang zwischen dem C-Parameter und Testosteron in der Regressionsanalyse, $R^2 = 0.03$, $\beta = 0.18$, $F(1, 125) = 4.29$, $p = .040$.

Tabelle 10: Hierarchische multiple Regressionsanalyse mit den abhängigen Variablen CNI -Parameter und den unabhängigen Variablen Testosteron (T), Geschlecht, Tageszeit und deren Interaktionsterme.

	C-Parameter				N-Parameter				I-Parameter			
	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p
Modell 1	.02		3.06	.083	.01		1.30	.256	.00		0.15	.698
T		.15				.10				.03		
Modell 2	.03		1.89	.156	.01		0.80	.452	.00		0.11	.896
Geschlecht		.07				-.05				.02		
Modell 3	.03		1.35	.263	.05		2.12	.101	.01		0.26	.853
Tageszeit		.05				-.19				-.07		
Modell 4	.03		1.02	.399	.06		1.88	.118	.01		0.43	.785
T × Geschlecht		-.03				-.13				.12		
Modell 5	.04		0.91	.480	.07		1.78	.122	.02		0.42	.837
T × Tageszeit		.09				-.15				-.08		

4.6 Dual-Hormon-Hypothese und Moral

Um zu überprüfen, ob die Wirkung von Testosteron auf die CNI-Parameter abhängig von Cortisol ist, wurde eine Moderationsanalyse durchgeführt. Zusätzlich wurde die Dreifachinteraktion von Geschlecht und Tageszeit überprüft. Für den C- und I-Parameter ergaben sich in keinem Fall signifikanten Ergebnisse, alle p -Werte $> .427$. Für den N-Parameter zeigte sich die Moderation durch Cortisol ebenfalls nicht signifikant. Ebenso wenig zeigte das Geschlecht hierauf einen übergeordneten moderierenden Effekt, alle p -Werte $> .173$. Allerdings zeigte sich das Gesamtmodell knapp signifikant, wenn Tageszeit als übergeordneter Moderator einbezogen wurde, $R^2 = 0.11$, $F(7, 122) = 2.09$, $p = .049$, $\eta^2_p = 0.11$. Die Dreifachinteraktion Testosteron $\times$ Cortisol $\times$ Tageszeit war signifikant ($\beta = -0.50$, $p = .010$) und unterschied sich signifikant in der frühen und späten Gruppe, $\Delta R^2 = 0.05$, $F(1, 122) = 6.93$, $p = .010$ (siehe Tabelle 11). Dies weist darauf hin, dass sich die Steigungen in Abhängigkeit von der Tageszeit voneinander unterscheiden, auch wenn keine der Simple Slopes für sich genommen signifikant ungleich Null war, alle p -Werte $> .055$. (siehe Tabelle 12 und Abbildung 16). Zusammengefasst deuten die Ergebnisse also darauf hin, dass morgens bei niedrigem Cortisol der Zusammenhang zwischen Testosteron und N-Wert tendenziell negativ ist, bei hohem Cortisol tendenziell positiv. In den späten Messungen zeigt sich das umgekehrte Muster.

Tabelle 11: Moderationsanalyse: Getestet wurde die Zweifachinteraktion zwischen Cortisol und Testosteron ($T \times C$), sowie die Dreifachinteraktion zwischen den Hormonen und Geschlecht bzw. Tageszeit. * = $p < .05$.

	C-Parameter				N-Parameter				I-Parameter			
	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p	R^2	β	F	p
Modell A	.03		1.13	.341	.04		1.69	.174	.02		0.93	.428
$T \times C$		0.04				0.07				0.13		
Modell B	.04		0.63	.730	.06		1.18	.319	.03		0.60	.755
$T \times C \times \text{Geschlecht}$		0.02				0.09				0.02		
Modell C	.05		0.09	.507	.11		2.09	.049*	.04		0.71	.660
$T \times C \times \text{Tageszeit}$		0.03				-0.50				0.19		

Tabelle 12: Simple Slopes für den Effekt von Testosteron auf den N-Parameter bei niedrigem ($-1 SD$) und hohem ($+1 SD$) Cortisol, getrennt nach Tageszeit. Jeder t-Test prüft, ob die Steigung (β) in der jeweiligen Moderator-Bedingung signifikant ungleich Null ist.

	Cortisol	β	$t(122)$	p
Früh	- 1 SD	-0.19	-1.42	.160
	+ 1 SD	0.08	1.93	.056
Spät	- 1 SD	0.04	0.86	.391
	+ 1 SD	-0.17	-1.78	.078

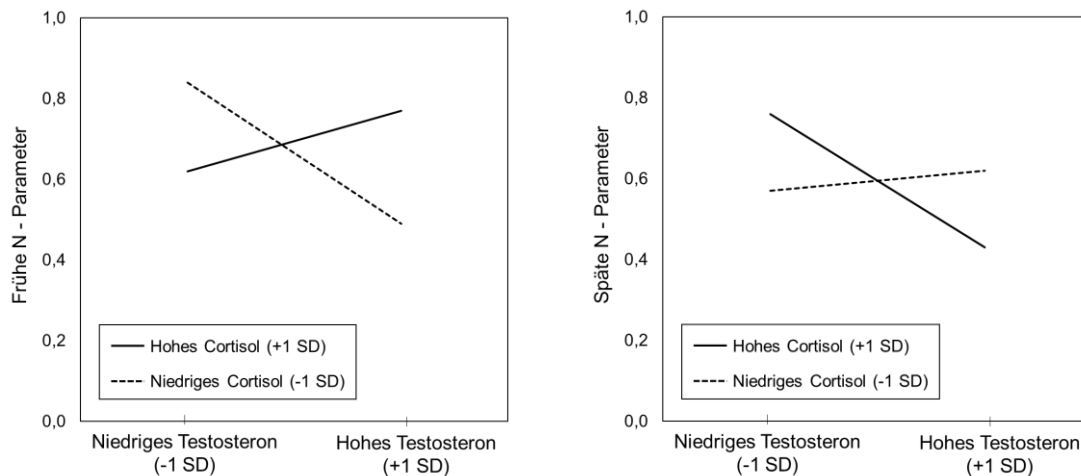


Abbildung 16: Darstellung des N-Parameters bei niedrigem und hohem Testosteron ($\pm$ eine Standardabweichung vom Mittelwert), jeweils für hohe und niedrige Cortisolwerte ($\pm$ eine Standardabweichung vom Mittelwert). Aufgeteilt in die Gruppen frühe (links) und späte Messung (rechts).

5 DISKUSSION

Ziel dieser Studie war es potenzielle Geschlechter- bzw. Genderunterschiede beim Beantworten moralischer Dilemmata näher zu beleuchten. Diesbezüglich zeigen sich in der Literatur immer wieder Hinweise (siehe auch Einleitung), allerdings bleibt unklar, inwiefern biologisches und soziales Geschlecht hier eine Rolle spielen. Um diese Frage zu klären untersuchten wir sowohl genderassoziierte Aspekte mittels GERAS (Gruber et al., 2020), als auch Hormonspiegel (Testosteron und Cortisol) von weiblichen und männlichen Versuchspersonen, aufgeteilt in frühe und späte Gruppen (zirkadianer Rhythmus). Diese brachten wir mit den Antworten hinsichtlich moralischer Dilemmata in Zusammenhang und verwendeten dabei das CNI-Modell moralischer Entscheidungsfindung (Gawronski et al., 2017; Körner et al., 2020b).

Hypothese 1 *Männer und Frauen unterscheiden sich bei moralischen Entscheidungen* konnte **nicht bestätigt** werden.

Hypothese 2 *Genderassoziierte Eigenschaften weisen einen Zusammenhang mit moralischen Entscheidungen auf* konnte **teilweise bestätigt** werden. Es zeigte sich eine Assoziation zwischen hohen Werten auf der Subskala feminine Interessen & Aktivitäten und einer geringeren Neigung zum C-Parameter, sowie eine positive Assoziation zwischen der Subskala maskulinen Kognition und dem C-Parameter. Mit der Gesamtheit der Werte aller Subskalen des GERAS konnte keine Assoziation zu den CNI-Parametern dargestellt werden.

Hypothese 3 *Testosteron beeinflusst moralische Entscheidungen* konnte **nicht bestätigt** werden. Zwar zeigten sich signifikante Unterschiede bezüglich des N-Parameters zwischen der frühen (hohes Testosteron) und späten (niedriges Testosteron) Gruppe, die Regressionsanalyse zeigte allerdings keinen Zusammenhang zwischen Testosteron und den Moralparametern, auch nicht, wenn die Tageszeit oder Geschlecht als Interaktionsterme eingeschlossen wurden.

Hypothese 4 *Testosteron und Cortisol beeinflussen moralische Entscheidungen im Sinne der Dual-Hormon-Hypothese* konnte **nicht bestätigt** werden. Es zeigte sich keine direkte Moderation von Cortisol. Allerdings zeigten sich signifikante Unterschiede in der Wirkung der DHH in Abhängigkeit von der Tageszeit.

5.1 Hypothese 1: Männer und Frauen unterscheiden sich bei moralischen Entscheidungen

In unserer Studie konnten keinerlei signifikanten Unterschiede zwischen Männern und Frauen bezogen auf ihr moralisches Entscheidungsverhalten nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse stehen zum Teil im Widerspruch mit den Resultaten früherer Studien, wobei sich die Ergebnisse der Literaturlandschaft unterscheiden, je nachdem welche Methodik die jeweilige Studie genutzt hat. Werden Utilitarismus und Deontologie als direkte Gegenspieler betrachtet, wie durch Varianten des Trolley-Dilemmas, schneiden Frauen deontologischer und Männer utilitaristischer ab (Baez et al., 2017; Fumagalli et al., 2010). Wurden Studiendesigns verwendet, die es ermöglichen beide Parameter gleichzeitig zu messen, zeigt sich eine stärkere Neigung zur Deontologie von Frauen und kein oder nur ein geringer Gender- bzw. Geschlechterunterschied bezogen auf Utilitarismus (Armstrong et al., 2019; Brannon et al., 2019; Friesdorf et al., 2015; Gawronski et al., 2017).

Allein deskriptiv ließen sich bei dem C-Parameter höhere Werte bei den Männern beobachten und hinsichtlich N-Parameter höhere Werte bei den Frauen. Allerdings zeigen sich diese Unterschiede weder signifikant, noch konnten wir annähernd ähnliche Effektgrößen darstellen, wie in den vorrausgehenden Studien. Die Ergebnisse unserer Studie scheinen widerzuspiegeln, dass Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bei moralischen Entscheidungen weniger eindeutig sind als bisher angenommen. Vergleicht man die aktuelle Studie mit früheren fallen einige Unterschiede auf. Bis auf die Studie von Brannon et al. (2019), wiesen alle anderen einen deutlich höheren Altersdurchschnitt der Stichproben auf (27 – 38 Jahre). In unserer Studie lag das durchschnittliche Alter bei circa 23 Jahren und die Teilnehmenden wurden über den Universitätsverteiler akquiriert, hatten damit primär einen akademischen Hintergrund. Es ist möglich, dass sowohl, das jüngere Alter sowie die akademische Prägung, Gender- bzw. Geschlechterunterschiede etwas aufweichten (Rivera-Garrido, 2022; Sweeting et al., 2014) (siehe auch Hypothese 2, 5.2). Dieses Argument allein scheint aber nicht ausreichend, da sowohl Baez et al. (2017) als auch Brannon et al. (2019) ein primär akademisches Kollektiv untersuchten, und Brannon et al. (2019) auch jüngere Testpersonen. Besonders starke Effekte zeigten sich aber in den hinsichtlich Bildungshintergrund diverseren und älteren Kollektiven. Es fällt ein weiterer wichtiger Unterschied auf: Die Datenerhebung unserer Studie fand im Winter des Jahres 2020/21 statt. Eine Zeit in der moralisch aufgeladene Diskussionen bezüglich der Covid-19-Pandemie omnipräsent waren, auch immer wieder im direkten Kontext von Deontologie und Utilitarismus (Dabrock, 2021; Steigleder, 2021; Wingert,

2021). Es ist gut möglich, dass zuvor eventuell sogar unbewusste moralische Konzepte, im Rahmen der Pandemie neu überdacht und ausgerichtet wurden, sich diese moralische „Neufindungsphase“ in den Antworten der Testpersonen widerspiegelte und Geschlechter- und Genderunterschiede in den Hintergrund rückten. Verglichen zu den CNI-Werten der Studie von Körner et al. (2020b), deren Datenerhebung vor Dezember 2019 stattfand, zeigte sich, dass die C- und N-Werte unserer Studie deutlich höher sind, als die der Vorläuferstudie. Dies kann als weiterer Beleg genutzt werden, dass die Testpersonen insgesamt einen stärker ausgeprägten moralischen Bezug hatten und sich deutlicher von moralischen Motiven in ihrer Entscheidungsfindung leiten ließen. Für den I-Parameter, also die Neigung zum Nicht-Handeln im Rahmen von moralischen Entscheidungen, zeigten sich in unserer Studie ebenfalls keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen von Brannon et al. (2019). Die Tatsache, dass die Mittelwerte beider Gruppen circa bei 0.6 lagen und signifikant größer 0.5 waren, zeigt an, dass eine moralische Entscheidung abhängig davon war, ob von den Befragten eine direkte Handlung, oder eine Nicht-Handlung gefordert wurde. Eine Nicht-Handlung (z.B. es zu unterlassen, den Kollegen zu melden) wurde tendenziell als moralisch richtiger bewertet, als selbst eine Handlung durchzuführen (z.B. die Organe des Komapatienten entnehmen).

5.2 Hypothese 2: Genderassoziierte Eigenschaften weisen einen Zusammenhang mit moralischen Entscheidungen auf

Genderassoziierte Eigenschaften sind Attribute, die gesellschaftlich einem sozialen Geschlecht, also Gender, zugeordnet sind. Da einige psychologische Eigenschaften, die wir im Rahmen von moralischen Entscheidungen als relevant erachtet haben, auch einer gendertypischen Zuordnung unterstehen (wie z.B. rational = maskulin, emotional = feminin), stellt sich die Frage, inwieweit eine gendertypische Zuschreibung für das Lösen moralischer Dilemmata existiert und sich gegebenenfalls in einer Assoziation zwischen der Ausprägung von genderassoziierten Eigenschaften und moralischen Entscheidungsverhalten widerspiegelt.

In unseren Untersuchungen zeigte sich, abgesehen von der Subskala Kognition, signifikante Gruppenunterschiede insofern, dass Frauen höhere Werte bei den femininen GERAS-Werten und Männer höhere Werte bei den maskulinen GERAS-Werten erzielten. Im Weiteren stellten wir einen Zusammenhang zwischen der geringeren Neigung zu femininen Interessen & Aktivitäten und einem höheren C-

Parameter dar. Versuchspersonen, die weniger femininen Interessen oder Aktivitäten nachkamen, zeigten sich utilitaristischer. Es ist in diesem Kontext spannend festzustellen, dass sich sowohl in unserer Studie als auch in der Validierungsstudie von Gruber et al. (2020) die deutlichsten Geschlechter- bzw. Genderdifferenzen in dieser Subskala abzeichneten. Gerade in Bezug auf Interessen und Aktivitäten erscheint ein soziokultureller Hintergrund besonders relevant. So wird auch im GERAS Fragebogen deutlich, dass viele der hier genannten Items soziale Situationen darstellen. Beispielsweise sind sowohl „Mit Freund:innen telefonieren“ als auch „Poker spielen“ Aktivitäten, die im zwischenmenschlichen Kontext stattfinden. Dieser zwischenmenschliche und damit gesellschaftliche Kontext bedingt, dass sich die Person beim Ausführen dieser Interessen in einer direkten sozialen Beurteilung befinden. Umso naturgegebener erscheint es hier klassischen Genderrollen nachzukommen, also als Mann „Boxkämpfe anzuschauen“ und als Frau „Ballett zu tanzen“ und gegebenenfalls gesellschaftlich heikler ist es, wenn das Gegenteil der Fall ist. Es könnte also konkludiert werden, dass sich die Genderrolle in der Subskala Interessen & Aktivitäten besonderes prägnant darstellte, verglichen zu den anderen Subskalen. In unserer Studie zeigte sich, dass Personen, die sich stärker mit femininen Attributen identifizierten, auch weniger starke Utilitarist:innen waren. Dies kann hinweisgebend dafür sein, dass das soziale Gender durchaus von Relevanz für moralische Entscheidungen ist. Vor allem vor dem Hintergrund, dass, wie in der Einleitung besprochen, Utilitarismus häufig eher Männern zugeschrieben wird und gegebenenfalls auch einer gewissen maskulinen Genderzuweisung unterliegt (Fumagalli et al., 2010; Niazi et al., 2020).

Zudem zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen höheren Werten in der maskulinen Kognitionssubskala und höheren C-Parametern. Um dieses Ergebnis besser einzuordnen, lohnt es sich die Items des GERAS Fragebogens genauer zu betrachten. In der Subskala der maskulinen Kognition werden zu einem großen Anteil Testelemente verwendet, die einen mathematischen Bezug haben, wie zum Beispiel: „Berechnungen im Alltag anzustellen“ oder „Gleichungen zu lösen“ (Gruber et al., 2020). Die Verbindungen zwischen Mathematik und der utilitaristischen Kosten-Nutzen-Rechnung scheint naheliegend. Auch in der philosophischen Literatur zeigt sich im Diskurs immer wieder der Ansatz, Mathematik und Rationalität seien die Grundlagen des Utilitarismus (Kaminitz, 2013). Es scheint also möglich, dass der Zusammenhang zur maskulinen Kognition primär durch die mathematische Färbung als durch ein stärkeres maskulines Genderrollenbild zustande kam. Vor allem auch mit dem Hintergrund, dass sich in

unserem Kollektiv bezogen auf die Kognition kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern- bzw. Gendern ergab.

Letztendlich konnten die gefundenen Zusammenhänge allerdings nicht auf den gesamten GERAS-Score übertragen werden. Wurden alle drei Subskalen gemeinsam ausgewertet ergaben sich keine Assoziationen mit den Moralparametern. Es ist zwar möglich, dass sich in der Subskala Interessen & Aktivitäten die prägnantesten Geschlechter- bzw. Genderunterschiede abzeichneten, allerdings stellt die Gesamtheit des Fragebogens am umfassendsten die Neigung einer Person zu genderassoziierten Eigenschaften dar. Es ist in Betracht zu ziehen, dass dieses Ergebnis im Zusammenhang mit unserem Studienkollektiv steht. Da wir unsere Versuchspersonen vorrangig über den E-Mailverteiler der Universität rekrutierten, ist das Kollektiv stark akademisch geprägt und genoss eine überdurchschnittlich hohe Bildung. Rivera-Garrido (2022) untersuchte den Zusammenhang zwischen höherer Bildung und der Präsenz konservativer Rollenbilder in verschiedenen Nationen Europas. Die Autorin stellte dar, dass Länder mit höherem Bildungsstandard geringer ausgeprägte Rollenbilder aufzeigten. Zwar zeigte sich in unserer Studie, dass sich Männer signifikant häufiger maskuline Attribute zuschrieben und Frauen feminine, dennoch lässt die Studie von Rivera-Garrido die Annahme zu, dass in dem vorrangig akademischen Kollektiv unserer Studie, traditionelle Genderrollen weniger prägnant ausgeprägt waren und sich folglich auch ein Zusammenhang von genderassoziierten Eigenschaften und Moral weniger eindeutig abzeichnete. Ähnliches lässt sich auch über unser vergleichsweise junges Studienkollektiv sagen. Während die meisten Moralstudien eher Stichproben mit einem Altersdurchschnitt um die 35 Jahre aufwiesen, war unser Altersdurchschnitt mit 23 Jahren deutlich geringer. Sweeting et al. (2014) konnten in ihren Untersuchungen darstellen, dass traditionelle Genderrollen vor allem bei jüngeren Menschen weniger stark ausgeprägt waren. Gegebenenfalls hatte dies ebenfalls einen Einfluss auf die weniger stark ausgeprägten Gender- bzw. Geschlechterunterschiede bei moralischen Entscheidungen.

5.3 Hypothese 3: Testosteron hat einen Einfluss auf moralische Entscheidungen

In unserer Studie konnte kein direkter Zusammenhang vom Testosteronspiegel auf die CNI-Parametern festgestellt werden. Zwar zeigten sich signifikante Unterschiede bezüglich des N-Parameters zwischen der frühen (hohes Testosteron) und späten

(niedriges Testosteron) Gruppe, die Regressionsanalyse zeigte allerdings keinen Zusammenhang zwischen Testosteron und den Moralparametern, auch nicht, wenn die Tageszeit oder Geschlecht als Interaktionsterme eingeschlossen wurde.

In der bisherigen Literatur zeigten sich teils sehr heterogen Ergebnisse. So konnte mehrfach eine Verbindung zwischen Testosteron und einer stärkeren Tendenz zum Utilitarismus dargestellt werden (Armbruster et al., 2021; Carney & Mason, 2010; Freitas & Osório, 2022; Montoya et al., 2013). Es ist erwähnenswert, dass sich in unserer Studie der Zusammenhang zwischen Testosteron und dem C-Parameter explorativ als signifikant darstellte, als drei Männer mit ungewöhnlich niedrigen Testosteronspiegeln aus der Stichprobe ausgeschlossen wurden. Da diese Männer dennoch den zuvor festgelegten Ausschlusskriterien standhielten, wurden sie im Kollektiv belassen. Damit ist der Zusammenhang zwischen dem Hormon und dem moralischen Parameter für Utilitarismus als nicht signifikant zu werten. Dies spiegelt auch die Ergebnisse von Reynolds et al. (2021) und Brannon et al. (2019) wider. Beide Studien verwendeten ähnliche Designs zur Erhebung der moralischen Parameter und konnten keinen signifikanten Einfluss von Testosteron auf Utilitarismus nachweisen. Generell erscheinen auch oben genannten Studien mit signifikanten Ergebnissen nicht eindeutig, da insgesamt nur sehr niedrige Effektstärken berichtet werden. Bemerkenswerterweise sind die beiden Studien mit insignifikanten Ergebnissen nach einer Präregistrierung veröffentlicht worden. Der Einfluss eines Publikationsbias auf die Literaturlandschaft sollte entsprechend bedacht werden.

Ein Hauptunterschied zu den meisten Studien liegt in dem von uns gewählten zeitlich aufgeteilten Design mit frühen und späten Gruppen. Diese Aufteilung ermöglichte es, größere Unterschiede bezüglich der Hormonkonzentrationen zu erwirken indem die tageszeitliche Rhythmik des Hormons mitberücksichtigt wurde. Die Hormonkonzentrationen in der frühen Gruppe entsprechen sehr wahrscheinlich einem individuellen Höchstwert und die Hormonwerte in dem Nachmittagskollektiv entsprechen folgegleich niedrigen Werten - unabhängig davon, ob sich ein individueller Wert verglichen zur restlichen Stichprobe als besonders hoch oder niedrig darstellt. Damit untersuchen wir mit unserem Design, zwar nicht innerhalb einer Person, aber innerhalb unseres Kollektivs Testosteronschwankungen über den Tag und deren Auswirkung auf unsere Fragestellungen. Armbruster et al. (2021) argumentieren dagegen bei ihrem gewählten Design für einen möglichst schwankungsarmen Zeitraum um die Mittagszeit. Ihr Ziel war es Testosteronkonzentrationen zu erheben, die am ehesten dem

durchschnittlichem Hormonstatus gleichkommen. Andere Studien wiederum wählten einen ganz anderen Ansatz und untersuchten die exogene Testosteronverabreichung und deren Einfluss auf Moral (Arnocky et al., 2017; Montoya et al., 2013). Die verschiedenen Designs spiegeln nun eine unterschiedliche Betrachtung des Zusammenhangs wider: Sind es die Testosteronschwankungen, die zu unterschiedlichen Entscheidungen führen, wie bei dem hier gewählten Design im Rahmen von zirkadianen Schwankungen, bzw. bei der Verabreichung des Hormons durch exogene Testosteronzufuhr? Oder ist es der basale, konstante Testosteronhaushalt, der Unterschiede zwischen verschiedenen Menschen erklären kann? Vieles weist darauf hin, dass die individuellen Testosteronschwankungen einen relevanten Effekt auf die Wirkung des Hormons haben. Geniole et al. (2020) stellten diesen Effekt beispielhaft im Zusammenhang mit Aggression dar und zeigten, dass vor allem Hormonschwankungen (im Vergleich zu basalen Testosteronwerten und Testosteronverabreichung) einen wesentlichen Effekt hatten. Die Aggressionsbereitschaft der Testpersonen war vor allem im Rahmen eines zeitlich korrelierenden, individuellen Testosteronanstiegs erhöht. In unserer Studie konnte zwar kein signifikanter Geschlechter- bzw. Genderunterschied für moralische Entscheidungen dargestellt werden, dennoch ist aufgefallen, dass sich Unterschiede bezüglich des N-Parameters (Deontologie) zwischen den frühen und späten Messungen ergaben. Da anzunehmen ist, dass sowohl die Testosteron- als auch die Cortisolkonzentrationen in den frühen Messungen individuelle Spitzenwerte erreichen, ist ein Einfluss beider Hormone auf die Erhöhung des N-Parameter vorstellbar. Es gibt multiple Studien, die anzeigen, dass Stress bzw. das Stresshormon Cortisol, moralische Entscheidungen eher in Richtung der Deontologie verschiebt (Freitas & Osório, 2022; Youssef et al., 2012). Die Erhöhung der Tendenz zu normmotivierten moralischen Entscheidungen im Zusammenhang mit erhöhten Stresshormonleveln wurde in dieser Studie im Rahmen einer anderen Arbeit untersucht (Klink, 2025). Interessanterweise wurde der Zusammenhang von höheren Testosteronwerten und einer stärkeren Tendenz zur Deontologie in der Literatur bisher auch schon beschrieben (Brannon et al., 2019). Nichtsdestotrotz steht dies im Widerspruch zur Mehrzahl der Studien, die primär eine Assoziation von Testosteron und Utilitarismus belegen bzw. einen stärkeren Trend zur Deontologie bei Frauen (Armbruster et al., 2021; Armstrong et al., 2019; Carney & Mason, 2010; Friesdorf et al., 2015). Es erscheint insgesamt wahrscheinlicher, dass der Effekt von höheren N-Parametern in den frühen Messungen mit dem Cortisolhaushalt als mit dem Testosteronspiegel assoziiert ist, zudem die direkte Regressionsanalyse

keine signifikante Beziehung zwischen Testosteron und dem N-Parameter nachweisen konnte.

In der Einleitung wurden bereits der Einfluss von Empathie, Risikobereitschaft und Vermeidungsverhalten behandelt. Hier zeigte sich ein heterogenes Bild bezüglich der Verbindungen zu Moral, Geschlechter- bzw. Genderunterschieden, sowie der Assoziation zu Testosteron (siehe Kapitel 1.2, 1.2.1 und 1.3.3.). Die Heterogenität lässt sich mitunter damit begründen, dass eine Vielzahl von Einflussfaktoren die Wirkung des Hormons beeinflussen. So entscheidet beispielsweise auch das Umfeld über die möglichen Auswirkungen des Hormons, da Testosteron immer wieder primär als Statushormon betrachtet wird, also als Hormon dessen Funktion und Wirkung darin besteht, Eigenschaften zu beeinflussen, die für einen höheren sozialen Status in einer Gruppe Sorge tragen (Losecaat Vermeer et al., 2020). In weiten Teilen der Gesellschaft sind Aggression und Dominanz (als Beispiel für testosteronabhängige Faktoren) weit weniger angesehene Führungskompetenzen als beispielsweise Teamfähigkeit und Fairness (Kock et al., 2018; Sørengaard & Langvik, 2022; Zhong et al., 2025). Wenn Testosteron als Statushormon betrachtet wird, unterscheidet sich seine Wirkung in Abhängigkeit davon, welche Verhaltensweisen in der jeweiligen Umgebung als statuserhaltend gelten (Dreher et al., 2016). Ähnlich lässt sich dieser Sachverhalt auf moralische Entscheidungen übertragen. Everett et al. (2021) untersuchte die moralischen Entscheidungen von Staatsoberhäuptern während der COVID-19 Pandemie. Sie konnten zeigen, dass es gesellschaftlich als starke Führungskompetenz angesehen ist, deontologisch motivierte Entscheidungen zu treffen. Es lässt sich also auch hier argumentieren, dass Testosteron als Statushormon nicht zwingend zu utilitaristischen Entscheidungen führen muss. Zusätzlich ist es wichtig zu bedenken, dass moralische Entscheidungen im realen Leben zumeist nicht im anonymen, privaten Raum stattfinden, sondern so, dass die Menschen in der Umgebung davon mitbekommen. Das generiert wiederum eine soziale Interaktion zwischen Entscheidendem und Umfeld. Rom und Conway (2018) konnten zeigen, dass Versuchspersonen moralische Dilemmata unterschiedlich beantworteten, wenn sie diese öffentlich lösen mussten. Sie untersuchten ein Kollektiv von 200 US-amerikanischen Männern und Frauen. Die Befragten entschieden sich in der Öffentlichkeit häufiger für die Dilemmalösung, die ihnen zuvor als sozial gewünscht suggeriert wurde. War die Beantwortung des Dilemmas anonym, ließen sie sich nicht von der Suggestion beeinflussen.

Es erscheint logisch, dass die Wirkung von Testosteron als Hormon, das multiple soziale Eigenschaften modelliert, auch von der Interaktion mit den Menschen der Umgebung abhängt. Schließlich ist statuserhaltendes Verhalten abhängig von der sozialen Rolle einer Versuchsperson. Diese soziale Interaktion konnte in unserer Studie durch das private Versuchsdesign nicht dargestellt werden, ist aber für die Rolle von Testosteron zu bedenken. Möglicherweise wäre der Einfluss des Hormons auf moralische Entscheidungen in einem entsprechend entworfenen Versuchsdesign deutlicher betont gewesen. Es erscheint insgesamt in Hinblick auf diese multiplen Einflussfaktoren nicht verwunderlich, dass in unserer Studie dieses komplexe Gefüge nicht als geradlinige Korrelation sichtbar wurde.

5.4 Hypothese 4: Testosteron und Cortisol beeinflussen moralische Entscheidungen im Sinne der Dual-Hormon-Hypothese

In unserer Studie konnte keine direkte Moderation von Cortisol auf Testosteron und dessen Wirkung auf die CNI-Parameter nachgewiesen werden. Spannenderweise zeigte sich aber durch Einschluss der Tageszeit als Interaktionsterm ein signifikanter Unterschied in der Wirkung der DHH je nach Messzeitpunkt. Geschlecht als Interaktionsterm zeigte sich nicht signifikant.

Die Dual-Hormon-Hypothese (DHH) wurde ursprünglich aufgestellt, um Ungereimtheiten zwischen der Beziehung von Testosteron und Verhalten besser darzustellen. Die Wirkung von Testosteron ist abhängig von den aktuellen Cortisolkonzentrationen, da ein hoher Cortisolwert die Wirkung des Sexualhormons unterdrücken kann (Mehta & Prasad, 2015). In unserer Studie konnte kein moderierender Effekt von Cortisol auf den Zusammenhang von Testosteron und den CNI-Parametern dargestellt werden. Insgesamt ist das von uns gewählte Design allerdings nicht optimal, um die DHH zu erforschen. Durch die unterschiedlichen Tageszeiten der Messungen ergeben sich zwei Gruppen mit entweder hohem Testosteron und hohem Cortisol (frühe Gruppe) oder niedrigem Testosteron und niedrigem Cortisol (späte Gruppe). Allerdings wäre es für die Fragestellung der DHH besonders interessant eine Stichprobe mit gegenteiligen Spiegeln zu untersuchen, also beispielsweise hohes Testosteron und niedriges Cortisol. Zwar schließt es unser Design nicht aus einen Moderationseffekt nachzuweisen, aber die externe Modellierung sorgt für eine weniger heterogene Stichprobe. Allerdings machte dieses Design die Untersuchung der Frage möglich, ob sich die DHH je nach Tageszeit unterschiedlich darstellt, wobei sich in unserer Studie bezogen auf den N-

Parameter ein signifikanter Unterschied zwischen den frühen versus den späten Messungen ergab. Morgens zeigte sich bei eher niedrigen Cortisolwerten (minus eine Standardabweichung) der Zusammenhang zwischen Testosteron und dem N-Wert tendenziell negativ, bei besonders hohen Cortisolwerten (plus eine Standardabweichung) tendenziell positiv. Für die Messungen am Nachmittag zeigte sich das umgekehrte Muster, also bei hohen Cortisolwerten der Zusammenhang zwischen Testosteron und dem N-Wert negativ und bei niedrigen tendenziell positiv. Die Slopes an sich zeigten sich nicht signifikant (und damit die direkte Moderation von Cortisol auf Testosteron), zum Teil aber eine Tendenz zur Signifikanz mit p-Werten < 0.10 . Zusammenfassend lässt sich aus diesen Ergebnissen vor allem die Aussage treffen, dass die Tageszeit einen Einfluss auf die Wirkung der DHH haben könnte und entsprechend in weiteren Studien berücksichtigt werden sollte. In der Vorliteratur wurde die Tageszeit – und somit die zirkadiane Rhythmik beider Hormone - nur selten als Faktor bedacht (Dekkers et al., 2019). Nur Mehta et al. (2015) überprüften in ihrer Studie zur DHH die Tageszeit als Interaktionsterm und konnten keine Moderation durch den Messzeitpunkt darstellen. Allerdings unterschied sich ihr Studiendesign auch von unserem, insofern, dass die Hormonmessungen nicht in zwei Gruppen (früh/spät), sondern willkürlich zwischen 10:30 und 17:30 Uhr stattfanden. Es erfolgten also die ersten Messungen zu einem deutlich späteren Zeitpunkt als bei uns, was eine Variation der DHH in den Stunden mit besonders hohen Werten am frühen Morgen, so wie wir sie darstellen konnten, nicht möglich macht.

Nichtsdestotrotz deckt sich unser Ergebnis von Cortisol als nicht signifikantem Moderator mit den Ergebnissen von Reynolds et al. (2021). Dies ist die aktuellste uns bekannte Studie, mit einer Versuchspersonenzahl von $n = 199$ (116 Frauen, 83 Männer, US-amerikanische Studierende, Mittleres Alter 20 Jahre), die ebenfalls den direkten Zusammenhang zwischen der DHH und Moral untersucht. Zur Erhebung der Moralparameter wurde das Vorläufermodell des CNI verwendet. Sie fanden keinen signifikanten Moderationseffekt von Cortisol. Sie begründen ihre Ergebnisse unter anderem damit, dass Moral und statusrelevantes Verhalten nur eine abstrahierte Verbindung zueinander haben und entsprechend die DHH nicht übertragbar ist. Auffallend ist, dass es sich hierbei um eine präregistrierte Studie handelte, und bereits Dekkers et al. (2019) einen Publikationsbias bemängelten, der zusätzlich zu bedenken ist.

6 LIMITATIONEN & AUSBLICK

Die Aussagekraft unserer Studienergebnisse gilt es aufgrund einiger Limitationen kritisch zu hinterfragen. Wie schon in der Diskussion behandelt, handelte es sich um eine homogene Stichprobe. Da die Rekrutierung über den Universitäts-Email-Verteiler stattfand, hatte der Großteil der Stichprobe einen akademischen Hintergrund. Geographisch wurden zudem vorrangig Bewohner:innen Tübingens abgezeichnet, ebenfalls einer akademisch, teils progressiv geprägten Stadt. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Deutschland bzw. sogar global ist nicht uneingeschränkt gewährleistet. Dafür stellen gesellschaftliche Einflüsse einen zu großen Biasfaktor in Fragen zu Moralverständnis dar.

Einige Studien, die die Auswirkung von Hormonen auf psychologische Eigenschaften untersuchten, nutzen Speichel- statt Blutproben zur Erhebung der Hormonkonzentrationen (Carney & Mason, 2010; Mehta et al., 2015; Reynolds et al., 2021). Dies hat unter anderem den Vorteil, dass eine mögliche Beeinflussung der psychologischen Verfassung durch den Prozess der Blutabnahme verhindert werden kann. Da die Blutabnahme gegebenenfalls eine Stressreaktion hervorrufen kann, werden durch den Versuchsablauf selbst Psyche und Hormonlevel beeinflusst (Schultheiss & Stanton, 2009). Aufgrund logistischer Einschränkungen unseres Labors war die Hormonbestimmung in unserem Fall allerdings nur über das Blut möglich. Die Laboranalyse erfolgte anhand eines Immunassays. Es zeigte sich allerdings in anderen Studien, dass dieses Verfahren vor allem bei sehr niedrigen Testosteronkonzentrationen, wie in der Gruppe der Frauen, weniger exakte Ergebnisse liefert, verglichen zu dem neueren Messverfahren einer Massenspektrometrie (Knight et al., 2020). Allerdings stand uns dieses Verfahren im Tübinger Labor nicht zur Verfügung, sodass wir auf einen Immunassay zurückgreifen mussten. Zudem nutzen auch die meisten für uns relevanten Studien Immunassays als Messverfahren, sodass davon auszugehen ist, dass die Ergebnisse methodisch vergleichbar sind (Carney & Mason, 2010; Mehta et al., 2015; Reynolds et al., 2021). Ein weiterer wichtiger Kritikpunkt bezieht sich auf die Erhebung der Daten zu zwei unterschiedlichen Tageszeiten. Diese Variation ermöglichte es ein Kollektiv mit morgendlich hohen Testosteron- und Cortisolwerten und ein Kollektiv mit niedrigeren Werten am Nachmittag zu erheben. Dies gab uns wiederum die Möglichkeit, Schwankungen der Hormone als Einflussfaktor auf moralische Entscheidungen zu untersuchen. Es ist zwar anzunehmen, dass die hohen Werte der morgendlichen Gruppe aufgrund der zirkadianen Rhythmik individuellen Höchstwerten entsprechen, aber letztlich verglichen wir diese Werte mit einem anderen

(späteren) Kollektiv an Versuchspersonen. Ein Versuchsdesign bei dem zwei Hormon- und Moralmessungen derselben Person zu zwei Zeitpunkten stattfänden, würde diese Schwankung gewissenhafter abbilden. Allerdings war dieses Versuchsdesign in unserem Fall nicht möglich, da sich weder die Fragenbatterie des CNI-Modells ohne Weiteres zweiteilen lässt, sowie die Beantwortung derselben Dilemmata zu einem späteren Zeitpunkt die Antworten allein durch die Wiederholung variieren könnten.

Mit dem Hormon Testosteron geht allgemein ein gewisser Stereotyp einher. Es scheint gesellschaftlich oft mit Gewaltbereitschaft oder toxischer Männlichkeit assoziiert zu sein. Eisenegger et al. (2010) zeigten in ihrer Studie, wie stark diese Antizipation an die Wirkung des Hormons, die Entscheidungen und Handlungen einer Versuchsperson variieren konnte. Die Teilnehmenden verhielten sich weniger sozial, allein wenn sie dachten, dass ihnen Testosteron verabreicht wurde. In unserer Studie informierten wir unsere Versuchspersonen im Rahmen der Rekrutierung darüber, dass wir Geschlechtshormone aus ihrem Blut bestimmen würden und im Zusammenhang mit Moral untersuchten. Es ist möglich, dass allein dieses Wissen bereits das persönliche Verhalten der Befragten abwandelte und ist im Gesamtbild der Ergebnisse zu bedenken.

Im Weiteren sind die moralischen Dilemmata bzw. das CNI-Modell nicht unhinterfragt anzunehmen. Zwar wurde das Modell mehrfach und gründlich durch die Autor:innen in verschiedenen Studien überprüft, sodass wir von seiner Korrektheit ausgehen konnten (Gawronski et al., 2017; Körner et al., 2020b), dennoch stellte sich die Frage, inwiefern die Beantwortung der Dilemmata sich tatsächlich an Normen, bzw. dem Abwägen der Konsequenzen orientiert. Bemerkenswert ist hierbei das Entführungs-Dilemma des Fragenkatalogs: Ein Journalist wurde von einer Terrorgruppe entführt, die nun mit dessen Ermordung droht, sollte die Staatsregierung der Terrorgruppe nicht eine hohe Summe Geld auszahlen. Je nach Dilemmavariation würde die Terrorgruppe das Geld für ihre, in Armut lebenden, Familien oder für den Kauf weiterer Waffen nutzen (Körner et al., 2020b). Dieses Dilemma lässt in seiner Fragestellung Relevantes außer Acht: Es könnte dem:der Befragten aufgrund der Orientierung an feststehenden Normen zuwider sein, dass sich ein Staat überhaupt erpressen lässt, oder aber, im Sinne des Utilitarismus, aufgrund seiner Abwägung der Konsequenzen zu dem Schluss kommen, dass die Erpressbarkeit von Staaten mehr Nachteile als Vorteile hat. Diese Unterscheidung lässt das Dilemma nicht zu, da beide Antworten zur Ablehnung der Geldauszahlung führen, obwohl sie einem gegensätzlichen Moralverständnis folgen. Selbige Kritik übten auch Baron und Goodwin (2020) in ihrer Analyse des CNI-Modells,

woraufhin Gawronski et al. (2020) ihr Modell, sowie dessen produzierte Daten, noch einmal überprüften. Es zeigte sich keine signifikante Änderung ihrer Ergebnisse, sodass auch wir von der Aussagekraft des Modells ausgehen können. Dennoch bleibt es grundsätzlich zu bedenken, dass der persönliche kognitive Prozess der Versuchsperson, der sie zu der einen oder anderen Entscheidung bewegt, nicht abgebildet werden kann, sondern lediglich das Ergebnis selbst.

Eine weitere Limitation, die sich nur schwer umgehen lässt, ist die Tatsache, dass die theoretische Befragung zu Moral nicht zwingend der praktischen Ausübung vom Moralverständnis einer Versuchsperson entsprechen muss. Hofmann et al. (2014) versuchten in ihrer Studie darzustellen, welchen Einflüssen unsere Moral im alltäglichen Leben unterliegt. So war es beispielsweise ein beeinflussender Faktor auf das eigene Moralverhalten, ob die Person selbst am gleichen Tag Zeuge einer moralisch wertvollen Handlung eines anderen war. Rom und Conway (2018) stellten in ihrer Studie dar, dass sich die moralischen Entscheidungen unterschieden, je nachdem ob sie allein oder in Gesellschaft gefällt werden mussten. Erneut zeigt sich, wie stark Moral sozial und gesellschaftlich geprägt ist - ein Faktor, der sich nur schwer im vorliegenden Versuchsdesign abbilden lässt. Ebenso zeigte eine weitere Studie, dass sich die theoretische Beantwortung von schriftlich formulierten Dilemmata von der tatsächlichen moralischen Handlung unterschied: In der Studie von Bostyn et al. (2018) wurden die Versuchspersonen vor ein reelles Dilemma gestellt, in dem sie tolerieren mussten, dass fünf Mäuse einen Elektroschock bekamen, oder aber sie selbst einer einzelnen Maus einen Schock verabreichen. Die Versuchspersonen entschieden sich, vergleichsweise zu theoretischen Dilemmata, häufiger utilitaristisch und versetzten der einzelnen Maus einen Schock. Es ist anzunehmen, dass die relevanten Persönlichkeitseigenschaften wie Empathie, Risikobereitschaft und Vermeidungsverhalten (und deren Wechselwirkung mit Testosteron), in einem realen Dilemma einen stärkeren Einfluss auf das Moralverständnis haben. Aber es ist hierbei anzumerken, dass sich die Dilemmata des CNI-Modells zumindest an realitätsnahen Szenarien orientieren, die so oder so ähnlich bereits im öffentlichen Welt- und Mediengeschehen stattfanden, im Gegensatz zu dem, eher als abstraktes Gedankenbild zu verstehenden Trolley-Dilemma, das ebenfalls in vielen Studien genutzt wird. Unter den theoretischen Fragebatterien erscheint uns daher das CNI-Modell somit als das realistischste und als die bestmögliche Annäherung an die tatsächliche Moral.

Die Untersuchung von Moralverständnis stellt einen vor einige Schwierigkeiten. Vor allem der starke Einfluss von exogenen Faktoren wie soziales Umfeld und Gesellschaft macht die Messung von Moral als singuläres Element nahezu unmöglich. Die Ergebnisse unserer Studie decken sich mit diesem realistischen Bild sowie mit den Ergebnissen einiger präregistrierter Studien (Brannon et al., 2019; Reynolds et al., 2021). Um Moral und den Einfluss von Hormonen genauer zu untersuchen, wäre es in weiteren Studien sinnvoll, ein Design anzuwenden, dass den hochgradigen Einfluss der Umgebung zulässt, bzw. miterhebt. Auch wäre ein denkbare Modell, die Untersuchung tatsächlicher, tagtäglich beispielsweise im politischen Kontext stattfindender moralischer Dilemmata und deren Bewertung durch die Bevölkerung. Wichtig ist es hierbei auch kulturelle Aspekte zu beleuchten und Menschen unterschiedlicher Nationalität bzw. kultureller Sozialisierung und unterschiedlichen Alters in die Untersuchung einzuschließen.

Größere und kleinere moralische Fragen begleiten uns ein Leben lang. Wir bewerten und entscheiden politische, persönliche oder gesellschaftliche Dilemmata tagtäglich. Umso wichtiger scheint es also zu erforschen, welche Einflussfaktoren uns in diesem Denken lenken, wenn es um die große Frage nach dem „richtig“ und „falsch“ geht.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel dieser Studie war es potenzielle Geschlechter- bzw. Genderunterschiede in Bezug auf moralische Entscheidungen näher zu beleuchten. Moralische Entscheidungen kann man hierbei, insbesondere beim Lösen von moralischen Dilemmas, in zwei Ethiken kategorisieren: Deontologie (die Orientierung an geltenden Normen) und Utilitarismus (das Aufrechnen der Kosten und Nutzen). In der Literatur stellten sich immer wieder Unterschiede zwischen Männern und Frauen dar, wenn auch mit sehr heterogenen Ergebnissen. Häufig zeigte sich, dass Frauen deontologischer entscheiden als Männer (Armstrong et al., 2019; Baez et al., 2017; Cordellieri et al., 2020; Friesdorf et al., 2015; Fumagalli et al., 2010; Gawronski et al., 2017; Pellegrini, 2016). Allerdings blieb unklar, aus welchem Grund sich diese Differenzen ergeben, insbesondere inwiefern biologisches und soziales Geschlecht eine Rolle spielen. Wir untersuchten hierzu in unserer Studie genderassoziierte Aspekte. Basierend auf vorausgehenden Studien war unsere Hypothese, dass es so etwas wie ein Genderrollenbild bezogen auf moralische Entscheidungen geben könnte, und sich daher ein Zusammenhang zwischen genderassoziierten Eigenschaften und moralischen Entscheidungen ergeben wird (Nelson et al., 2006; Niazi et al., 2020). Auf der biologischen Ebene untersuchten wir den Zusammenhang zwischen Testosteron und moralischen Entscheidungen. In der Vorliteratur konnte sich teils eine Verbindung zwischen höherem Testosteron und einer stärkeren Neigung zum Utilitarismus darstellen (Armbruster et al., 2021; Carney & Mason, 2010; Montoya et al., 2013). Zuletzt analysierten wir zudem, ob Cortisol im Sinne der Dual-Hormon-Hypothese einen Einfluss auf moralische Entscheidungen haben könnte (Dekkers et al., 2019; Mehta et al., 2015; Zilioli et al., 2015).

Insgesamt wurden 130 Versuchspersonen (63 Männer und 67 Frauen) in die Studie eingeschlossen. Wir nutzten die zirkadiane Rhythmik der Hormone (morgens hohe, abends niedrige Testosteron- und Cortisolwerte) und unterteilten das Kollektiv in eine frühe und eine späte Gruppe. Zur Erhebung des moralischen Entscheidungsverhaltens verwendeten wir das CNI-Modell der moralischen Entscheidungsfinden nach Gawronski et al. (2017) und Körner et al. (2020b). Die genderbezogenen Eigenschaften wurden mittels GERAS nach Gruber et al. (2020) erhoben. Testosteron und Cortisol wurde mit venösen Blutproben bestimmt.

Es zeigten sich in unserer Studie keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen bezogen auf ihre Dilemmaentscheidungen. Der Zusammenhang zwischen

genderassoziierten Eigenschaften und moralischen Entscheidungen ließ sich in zwei Subskalen des GERAS darstellen. Höhere Werte in der Subskala feminine Interessen & Aktivitäten wirkten sich negativ auf den C-Parameter (Utilitarismus) des CNI-Modells aus. Höhere Werte in der Subskala maskuline Kognition zeigten dagegen einen positiven Zusammenhang mit dem C-Parameter. Mit der Gesamtheit der Werte aller Subskalen des GERAS konnte keine Assoziation zu den CNI-Parametern dargestellt werden. Bei der Untersuchung des Einflusses von Testosteron auf die Moralparameter zeigte sich zunächst ein signifikanter Gruppenunterschied: morgens ergaben sich höhere N-Werte als am Abend. In der weiteren Regressionsanalyse konnte sich ein Zusammenhang mit Testosteron allerdings nicht bestätigen. Zuletzt wurde die übergeordnete Moderation von Cortisol überprüft und konnte nicht bestätigt werden. Allerdings zeigten sich signifikante Unterschiede in der Wirkung der DHH in Abhängigkeit von der Tageszeit.

Die Ergebnisse unserer Studie scheinen widerzuspiegeln, dass Geschlechter- bzw. Genderunterschiede bei moralischen Entscheidungen, sowie deren potenzielle Ursachen weniger eindeutig sind als bisher angenommen. In weiteren Studien sollte daher dieses komplexe Gefüge mit bedacht werden, insbesondere durch möglichst heterogen Studienkollektive und eine Erhebung, die den Einfluss von sozialen und kulturellen Faktoren zulässt.

8 LITERATURVERZEICHNIS

- Armbruster D., Kirschbaum C., Strobel A. (2021): Androgenic morality? Associations of sex, oral contraceptive use and basal testosterone levels with moral decision making. In: *Behavioural Brain Research* 408, 113196. doi: 10.1016/j.bbr.2021.113196.
- Armstrong J., Friesdorf R., Conway P. (2019): Clarifying Gender Differences in Moral Dilemma Judgments: The Complementary Roles of Harm Aversion and Action Aversion. In: *Social Psychological and Personality Science* 10(3), 353-363. doi: 10.1177/1948550618755873.
- Arnocky S., Taylor S. M., Olmstead N. A., Carré J. M. (2017): The Effects of Exogenous Testosterone on Men's Moral Decision-Making. In: *Adaptive Human Behavior and Physiology* 3(1), 1-13. doi: 10.1007/s40750-016-0046-8.
- Baez S., Flichtentrei D., Prats M. et al. (2017): Men, women...who cares? A population-based study on sex differences and gender roles in empathy and moral cognition. In: *PLoS ONE* 12(6), e0179336. doi: 10.1371/journal.pone.0179336.
- Bals-Pratsch M., Bamberger C. M., Weiss J. M. (2014): Die Ovarfunktion – Grundlagen: Prolaktin, Androgenhaushalt und Insulinstoffwechsel, Schilddrüse. In: Leidenberger F. A., Strowitzki T., Ortmann O. (Hrsg.): *Klinische Endokrinologie für Frauenärzte*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 207-262.
- Baron J., Goodwin G. P. (2020): Consequences, norms, and inaction: A critical analysis. In: *Judgment and Decision Making* 15(3), 421-442. doi: 10.1017/s193029750000721x.
- Bartels D. M., Pizarro D. A. (2011): The mismeasure of morals: Antisocial personality traits predict utilitarian responses to moral dilemmas. In: *Cognition* 121(1), 154-161. doi: 10.1016/j.cognition.2011.05.010.
- Beck A., Steer R., Brown G. (1996): *Beck-Depressions-Inventar Revision*, Deutsche Bearbeitung von Hautzinger M., Keller F., Kühner C. (2009). 2. Auflage, Frankfurt am Main: Pearson.
- Bentz D., Steiner M., Meinschmidt G. (2011): SIPS - screening instrument for premenstrual symptoms. The German version of Premenstrual Symptoms Screening Tool to assess clinically relevant disturbances. In: *Der Nervenarzt* 83, 33-39. doi: 10.1007/s00115-010-3210-6.
- Biegón A., Kim S. W., Alexoff D. L. et al. (2010): Unique distribution of aromatase in the human brain: in vivo studies with PET and [N-methyl-11C]vorozole. In: *Synapse* 64(11), 801-807. doi: 10.1002/syn.20791.
- Book A. S., Starzyk K. B., Quinsey V. L. (2001): The relationship between testosterone and aggression: a meta-analysis. In: *Aggression and Violent Behavior* 6(6), 579-599. doi: 10.1016/s1359-1789(00)00032-x.
- Bostyn D. H., Sevenhant S., Roets A. (2018): Of Mice, Men, and Trolleys: Hypothetical Judgment Versus Real-Life Behavior in Trolley-Style Moral Dilemmas. In: *Psychological Science* 29(7), 1084-1093. doi: 10.1177/0956797617752640.
- Brambilla D. J., Matsumoto A. M., Araujo A. B., McKinlay J. B. (2009): The Effect of Diurnal Variation on Clinical Measurement of Serum Testosterone and Other Sex Hormone Levels in Men. In: *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 94(3), 907-913. doi: 10.1210/jc.2008-1902.
- Brannon S. M., Carr S., Jin E. S., Josephs R. A., Gawronski B. (2019): Exogenous testosterone increases sensitivity to moral norms in moral dilemma judgements. In: *Nature Human Behaviour* 3(8), 856-866. doi: 10.1038/s41562-019-0641-3.
- Breyer B., Bluemke M. (2016): *Deutsche Version der Positive and Negative Affect Schedule PANAS (GESIS Panel)*. Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS).

- Burnstein K. L., Maorino C. A., Dai J. L., Cameron D. J. (1995): Androgen and glucocorticoid regulation of androgen receptor cDNA expression. In: *Molecular and Cellular Endocrinology* 115(2), 177-186. doi: 10.1016/0303-7207(95)03688-1.
- Byrnes J. P., Miller D. C., Schafer W. D. (1999): Gender differences in risk taking: A meta-analysis. In: *Psychological Bulletin* 125(3), 367-383. doi: 10.1037/0033-2909.125.3.367.
- Capraro V., Sippel J. (2017): Gender differences in moral judgment and the evaluation of gender-specified moral agents. In: *Cognitive Processing* 18(4), 399-405. doi: 10.1007/s10339-017-0822-9.
- Carney D. R., Mason M. F. (2010): Decision making and testosterone: When the ends justify the means. In: *Journal of Experimental Social Psychology* 46(4), 668-671. doi: 10.1016/j.jesp.2010.02.003.
- Cordellieri P., Boccia M., Piccardi L. et al. (2020): Gender Differences in Solving Moral Dilemmas: Emotional Engagement, Care and Utilitarian Orientation. In: *Psychological Studies* 65(4), 360-369. doi: 10.1007/s12646-020-00573-9.
- Crone D. L., Laham S. M. (2017): Utilitarian preferences or action preferences? De-confounding action and moral code in sacrificial dilemmas. In: *Personality and Individual Differences* 104, 476-481. doi: 10.1016/j.paid.2016.09.022.
- Dabbs J. M., Jurkovic G. J., Frady R. L. (1991): Salivary testosterone and cortisol among late adolescent male offenders. In: *Journal of Abnormal Child Psychology* 19(4), 469-478. doi: 10.1007/bf00919089.
- Dabrock P. (2021): "Not kennt kein Gebot"? Ethische Perspektiven der Pandemie-Bekämpfung - Essay. URL: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/medizin-und-ethik-in-der-pandemie-2021/334617/not-kennt-kein-gebot/> (10.07.2025).
- Davis S. R., Wahlin-Jacobsen S. (2015): Testosterone in women—the clinical significance. In: *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 3(12), 980-992. doi: 10.1016/s2213-8587(15)00284-3.
- Dekkers T. J., Van Rentergem J. A. A., Meijer B. et al. (2019): A meta-analytical evaluation of the dual-hormone hypothesis: Does cortisol moderate the relationship between testosterone and status, dominance, risk taking, aggression, and psychopathy? In: *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 96, 250-271. doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.12.004.
- Derntl B., Finkelmeyer A., Eickhoff S. et al. (2010): Multidimensional assessment of empathic abilities: Neural correlates and gender differences. In: *Psychoneuroendocrinology* 35(1), 67-82. doi: 10.1016/j.psyneuen.2009.10.006.
- Derntl B., Windischberger C., Robinson S. et al. (2009): Amygdala activity to fear and anger in healthy young males is associated with testosterone. In: *Psychoneuroendocrinology* 34(5), 687-693. doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.11.007.
- Dickerson S. S., Kemeny M. E. (2004): Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. In: *Psychological Bulletin* 130(3), 355-391. doi: 10.1037/0033-2909.130.3.355.
- Diver M. J., Imtiaz K. E., Ahmad A. M., Vora J. P., Fraser W. D. (2003): Diurnal rhythms of serum total, free and bioavailable testosterone and of SHBG in middle-aged men compared with those in young men. In: *Clinical Endocrinology* 58(6), 710-717. doi: 10.1046/j.1365-2265.2003.01772.x.
- Dreher J.-C., Dunne S., Pazderska A. et al. (2016): Testosterone causes both prosocial and antisocial status-enhancing behaviors in human males. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(41), 11633-11638. doi: 10.1073/pnas.1608085113.

- Eisenegger C., Naef M., Snozzi R., Heinrichs M., Fehr E. (2010): Prejudice and truth about the effect of testosterone on human bargaining behaviour. In: *Nature* 463(7279), 356-359. doi: 10.1038/nature08711.
- European Commission: Directorate-General for Research and Innovation (2020): Gendered innovations 2 – How inclusive analysis contributes to research and innovation – Policy review. Publications Office of the European Union.
- Everett J. A. C., Colombatto C., Awad E. et al. (2021): Moral dilemmas and trust in leaders during a global health crisis. In: *Nature Human Behaviour* 5(8), 1074-1088. doi: 10.1038/s41562-021-01156-y.
- Freitas C. C. M. D. C., Osório F. D. L. (2022): Moral judgment and hormones: A systematic literature review. In: *PLoS ONE* 17(4), e0265693. doi: 10.1371/journal.pone.0265693.
- Friesdorf R., Conway P., Gawronski B. (2015): Gender Differences in Responses to Moral Dilemmas. In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 41(5), 696-713. doi: 10.1177/0146167215575731.
- Fumagalli M., Ferrucci R., Mameli F. et al. (2010): Gender-related differences in moral judgments. In: *Cognitive Processing* 11(3), 219-226. doi: 10.1007/s10339-009-0335-2.
- Gawronski B., Armstrong J., Conway P., Friesdorf R., Hütter M. (2017): Consequences, norms, and generalized inaction in moral dilemmas: The CNI model of moral decision-making. In: *Journal of personality and social psychology* 113(3), 343-376. doi: 10.1037/pspa0000086.
- Gawronski B., Conway P., Hütter M. et al. (2020): On the validity of the CNI model of moral decision-making: Reply to Baron and Goodwin (2020). In: *Judgment and Decision Making* 15(6), 1054-1072. doi: 10.1017/s1930297500008251.
- Geniole S. N., Bird B. M., McVittie J. S. et al. (2020): Is testosterone linked to human aggression? A meta-analytic examination of the relationship between baseline, dynamic, and manipulated testosterone on human aggression. In: *Hormones and Behavior* 123, 104644. doi: 10.1016/j.yhbeh.2019.104644.
- Gilligan C., Attanucci J. (1988): Two moral orientations: Gender differences and similarities. In: *Merrill-Palmer Quarterly* 34(3), 223-237.
- Gleichgerricht E., Young L. (2013): Low levels of empathic concern predict utilitarian moral judgment. In: *PLoS ONE* 8(4), e60418. doi: 10.1371/journal.pone.0060418.
- Graham J., Nosek B., Haidt J. et al. (2011): Mapping the Moral Domain. In: *Journal of personality and social psychology* 101, 366-385. doi: 10.1037/a0021847.
- Granger D. A., Shirtcliff E. A., Zahn-Waxler C. et al. (2003): Salivary testosterone diurnal variation and psychopathology in adolescent males and females: individual differences and developmental effects. In: *Development and Psychopathology* 15(2), 431-449.
- Greene J., Haidt J. (2002): How (and where) does moral judgment work? In: *Trends in Cognitive Sciences* 6(12), 517-523. doi: 10.1016/s1364-6613(02)02011-9.
- Greene J. D. (2001): An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgment. In: *Science* 293(5537), 2105-2108. doi: 10.1126/science.1062872.
- Greene J. D., Morelli S. A., Lowenberg K., Nystrom L. E., Cohen J. D. (2008): Cognitive load selectively interferes with utilitarian moral judgment. In: *Cognition* 107(3), 1144-1154. doi: 10.1016/j.cognition.2007.11.004.
- Gruber F. M., Distlberger E., Scherndl T., Ortner T. M., Pletzer B. (2020): Psychometric Properties of the Multifaceted Gender-Related Attributes Survey (GERAS). In: *European Journal of Psychological Assessment* 36(4), 612-623. doi: 10.1027/1015-5759/a000528.

- Guimond S., Chatard A., Lorenzi-Cioldi F. (2014): The social psychology of gender across cultures. In: *The SAGE Handbook of Gender and Psychology*. London: SAGE. S. 216-233. doi: 10.4135/9781446269930.n9781446269914.
- Hartig J., Moosbrugger H. (2003): Die "ARES-Skalen" zur Erfassung der individuellen BIS- und BAS-Sensitivität. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 24 (4), 293–310. doi: 10.1024/0170-1789.24.4.293.
- Hayes A. F. (2018): *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis*. Todd D. Little (Hrsg.). 2. Auflage. New York, London: The Guilford Press.
- Hermans E. J., Putman P., van Honk J. (2006): Testosterone administration reduces empathetic behavior: a facial mimicry study. In: *Psychoneuroendocrinology* 31(7), 859-866. doi: 10.1016/j.psyneuen.2006.04.002.
- Höfer P., Lanzenberger R., Kasper S. (2013): Testosterone in the brain: Neuroimaging findings and the potential role for neuropsychopharmacology. In: *European Neuropsychopharmacology* 23(2), 79-88. doi: 10.1016/j.euroneuro.2012.04.013.
- Hofmann W., Wisneski D. C., Brandt M. J., Skitka L. J. (2014): Morality in everyday life. In: *Science* 345, 1340-1343. doi: 10.1126/science.1251560.
- Jaffee S., Hyde J. S. (2000): Gender differences in moral orientation: a meta-analysis. In: *Psychological Bulletin* 126(5), 703-726. doi: 10.1037/0033-2909.126.5.703.
- Johnson E. O., Kamilaris T. C., Chrousos G. P., Gold P. W. (1992): Mechanisms of stress: A dynamic overview of hormonal and behavioral homeostasis. In: *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 16(2), 115-130. doi: 10.1016/s0149-7634(05)80175-7.
- Kahane G., Everett J. A. C., Earp B. D. et al. (2018): Beyond sacrificial harm: A two-dimensional model of utilitarian psychology. In: *Psychological Review* 125(2), 131-164. doi: 10.1037/rev0000093.
- Kaminitz S. C. (2013): Economics and Ethics under the Same Umbrella: Edgeworth's 'Exact Utilitarianism', 1877–1881. In: *Utilitas* 25(4), 487-503. doi: 10.1017/S0953820813000150.
- Kelly D. M., Jones T. H. (2013): Testosterone: a metabolic hormone in health and disease. In: *Journal of Endocrinology* 217(3), R25-R45. doi: 10.1530/joe-12-0455.
- Kleine B., Rossmanith W. G. (2021): Juvenil- und Steroid-Hormone. In: *Hormone und Hormonsystem - Lehrbuch der Endokrinologie*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 283-348.
- Klink N. (2025): Der Einfluss von Steroidhormonen und Empathie auf moralisches Entscheidungsverhalten. Medizinische Fakultät der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen. URL: <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:21-dspace-1602369> (10.07.2025).
- Knight E. L., Sarkar A., Prasad S., Mehta P. H. (2020): Beyond the challenge hypothesis: The emergence of the dual-hormone hypothesis and recommendations for future research. In: *Hormones and Behavior* 123, 104657. doi: 10.1016/j.yhbeh.2019.104657.
- Kock N., Mayfield M., Mayfield J., Sexton S., De La Garza L. (2018): Empathetic Leadership: How Leader Emotional Support and Understanding Influences Follower Performance. In: *Journal of Leadership & Organizational Studies* 26, 154805181880629. doi: 10.1177/1548051818806290.
- Kohlberg L. (1984): *The Psychology of Moral Development: The Nature and Validity of Moral Stages*. 2. Auflage. San Francisco: Harper & Row.
- Körner A., Deutsch R., Gawronski B. (2020a): Tutorial for Individual Difference Analyses with the CNI Model. URL: <http://www.bertramgawronski.com/documents/> (18.07.2022).

- Körner A., Deutsch R., Gawronski B. (2020b): Using the CNI Model to Investigate Individual Differences in Moral Dilemma Judgments. In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 46(9), 1392-1407. doi: 10.1177/0146167220907203.
- Kurath J., Mata R. (2018): Individual differences in risk taking and endogenous levels of testosterone, estradiol, and cortisol: A systematic literature search and three independent meta-analyses. In: *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 90, 428-446. doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.05.003.
- Leiber C., Wetterauer U., Berner M. (2010): Testosteron und Psyche. In: *Der Urologe* 49(1), 43-46. doi: 10.1007/s00120-009-2197-8.
- Lighthall N. R., Sakaki M., Vasunilashorn S. et al. (2012): Gender differences in reward-related decision processing under stress. In: *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 7(4), 476-484. doi: 10.1093/scan/nsr026.
- Lind G. (1977-2021): Moral Competence Test. Deutsche Version: Moralisches Urteil Test. <http://moralcompetence.net>
- Losecaat Vermeer A. B., Krol I., Gausterer C. et al. (2020): Exogenous testosterone increases status-seeking motivation in men with unstable low social status. In: *Psychoneuroendocrinology* 113, 104552. doi: 10.1016/j.psyneuen.2019.104552.
- Lucas B. J., Galinsky A. D. (2015): Is Utilitarianism Risky? How the Same Antecedents and Mechanism Produce Both Utilitarian and Risky Choices. In: *Perspectives on Psychological Science* 10(4), 541-548. doi: 10.1177/1745691615583130.
- Manuck S. B., Marsland A. L., Flory J. D. et al. (2010): Salivary testosterone and a trinucleotide (CAG) length polymorphism in the androgen receptor gene predict amygdala reactivity in men. In: *Psychoneuroendocrinology* 35(1), 94-104. doi: 10.1016/j.psyneuen.2009.04.013.
- Mehta P., Prasad S. (2015): The dual-hormone hypothesis: a brief review and future research agenda. In: *Current Opinion in Behavioral Sciences* 3, 163-168.
- Mehta P. H., Josephs R. A. (2010): Testosterone and cortisol jointly regulate dominance: Evidence for a dual-hormone hypothesis. In: *Hormones and Behavior* 58(5), 898-906. doi: 10.1016/j.yhbeh.2010.08.020.
- Mehta P. H., Welker K. M., Zilioli S., Carré J. M. (2015): Testosterone and cortisol jointly modulate risk-taking. In: *Psychoneuroendocrinology* 56, 88-99. doi: 10.1016/j.psyneuen.2015.02.023.
- Mohamad N. V., Soelaiman I.-N., Chin K.-Y. (2016): A concise review of testosterone and bone health. In: *Clinical Interventions in Aging* Volume 11, 1317-1324. doi: 10.2147/cia.s115472.
- Montoya E. R., Terburg D., Bos P. A. et al. (2013): Testosterone administration modulates moral judgments depending on second-to-fourth digit ratio. In: *Psychoneuroendocrinology* 38(8), 1362-1369. doi: 10.1016/j.psyneuen.2012.12.001.
- Moshagen M. (2010): multiTree: A computer program for the analysis of multinomial processing tree models. In: *Behavior Research Methods* 42(1), 42-54. doi: 10.3758/brm.42.1.42.
- Nadler A., Camerer C. F., Zava D. T. et al. (2019): Does testosterone impair men's cognitive empathy? Evidence from two large-scale randomized controlled trials. In: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 286(1910), 20191062. doi: 10.1098/rspb.2019.1062.
- Nelson J. A. (2015): Are Women Really More Risk-Averse Than Men? A Re-Analysis of the Literature Using Expanded Methods. In: *Journal of Economic Surveys* 29(3), 566-585. doi: 10.1111/joes.12069.
- Nelson M. R., Brunel F. F., Supphellen M., Manchanda R. V. (2006): Effects of Culture, Gender, and Moral Obligations on Responses to Charity Advertising Across

- Masculine and Feminine Cultures. In: *Journal of Consumer Psychology* 16(1), 45-56. doi: 10.1207/s15327663jcp1601_7.
- Niazi F., Inam A., Akhtar Z. (2020): Accuracy of consensual stereotypes in moral foundations: A gender analysis. In: *PLoS ONE* 15(3), e0229926. doi: 10.1371/journal.pone.0229926.
- Nitschke J. P., Bartz J. A. (2020): Lower digit ratio and higher endogenous testosterone are associated with lower empathic accuracy. In: *Hormones and Behavior* 119, 104648. doi: 10.1016/j.yhbeh.2019.104648.
- Oswald W. D., Roth E. (1987): *Der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT)*. 2. Auflage. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Pang C., Li W., Zhou Y., Gao T., Han S. (2023): Are women more empathetic than men? Questionnaire and EEG estimations of sex/gender differences in empathic ability. In: *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 18(1). doi: 10.1093/scan/nsad008.
- Panico S., Pisani P., Muti P. et al. (1990): Diurnal variation of testosterone and estradiol: a source of bias in comparative studies on breast cancer. In: *Journal of Endocrinological Investigation* 13(5), 423-426. doi: 10.1007/bf03350695.
- Paschke R. (2019): Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-System: Mineralo- und Glucocorticoide. In: Pape H., Kurtz A., Silbernagl S. (Hrsg.): *Physiologie*. 9. Auflage, Stuttgart: Thieme, S. 611-622.
- Patil I., Silani G. (2014): Reduced empathic concern leads to utilitarian moral judgments in trait alexithymia. In: *Frontiers in Psychology* 5, 501. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00501.
- Paulus C. (2009): *Der Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen SPF(IRI) zur Messung von Empathie: Psychometrische Evaluation der deutschen Version des Interpersonal Reactivity Index*.
- Pellegrini S. (2016): Harm aversion explains utilitarian choices in moral decision-making in males but not in female. In: *Archives italiennes de biologie* 154(2), 50-58. doi: 10.12871/00039829201622.
- Peper J. S., Braams B. R., Blankenstein N. E., Bos M. G. N., Crone E. A. (2018): Development of Multifaceted Risk Taking and the Relations to Sex Steroid Hormones: A Longitudinal Study. In: *Child Development* 89(5), 1887-1907. doi: 10.1111/cdev.13063.
- Popma A., Vermeiren R., Geluk C. A. et al. (2007): Cortisol moderates the relationship between testosterone and aggression in delinquent male adolescents. In: *Biological Psychiatry* 61(3), 405-411. doi: 10.1016/j.biopsych.2006.06.006.
- Rauprich O. (2008): Utilitarianism or communitarianism as the foundation of public health ethics? In: *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 51(2), 137-150. doi: 10.1007/s00103-008-0442-8.
- Reynolds C. J., Makhanova A., Nikonova L., Eckel L. A., Conway P. (2021): Testosterone and cortisol do not predict rejecting harm or maximizing outcomes in sacrificial moral dilemmas: A preregistered analysis. In: *Hormones and Behavior* 136, 105063. doi: 10.1016/j.yhbeh.2021.105063.
- Richter J., Eisemann M., Richter G. (2000): Die deutschsprachigen Version des Temperament- und Charakterinventars (TCI). In: *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 29, 117-126. doi: 10.1026//0084-5345.29.2.117.
- Rivera-Garrido N. (2022): Can education reduce traditional gender role attitudes? In: *Economics of Education Review* 89, 102261. doi: 10.1016/j.econedurev.2022.102261.
- Rom S. C., Conway P. (2018): The strategic moral self: Self-presentation shapes moral dilemma judgments. In: *Journal of Experimental Social Psychology* 74, 24-37. doi: 10.1016/j.jesp.2017.08.003.

- Rota G., Palumbo S., Lattanzi N. et al. (2016): Harm aversion explains utilitarian choices in moral decision-making in males but not in females. In: *Archives Italiennes Biologie* 154(2-3), 50-58. doi: 10.12871/00039829201622.
- Rothman M. S., Carlson N. E., Xu M. et al. (2011): Reexamination of testosterone, dihydrotestosterone, estradiol and estrone levels across the menstrual cycle and in postmenopausal women measured by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. In: *Steroids* 76(1-2), 177-182. doi: 10.1016/j.steroids.2010.10.010.
- Schmidt K.-H., Metzler P. (1992): *Wortschatztest*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Schultes B., Fehm H. L. (2004): Zirkadiane Rhythmen in der Endokrinologie. In: *Der Internist* 45(9). doi: 10.1007/s00108-004-1249-9.
- Schultheiss O. C., Stanton S. J. (2009): Assessment of salivary hormones. In: Harmon-Jones E., Beer J. S. (Hrsg.): *Methods in social neuroscience*. New York: Guilford Press, S. 17-44.
- Sørengaard T. A., Langvik E. (2022): The Protective Effect of Fair and Supportive Leadership against Burnout in Police Employees. In: *Saf Health Work* 13(4), 475-481. doi: 10.1016/j.shaw.2022.09.002.
- Spielberger C. D., Gorsuch R. L., Lushene R. E. (1981): *State-trait-Angstinventar*. Hogrefe Göttingen, Germany.
- Stanton S. J., Mullette-Gillman O. D. A., Huettel S. A. (2011): Seasonal variation of salivary testosterone in men, normally cycling women, and women using hormonal contraceptives. In: *Physiology & Behavior* 104(5), 804-808. doi: 10.1016/j.physbeh.2011.07.009.
- Steigleder K. (2021): Ethische Zielkonflikte in der Corona-Krise. In: *Zeitschrift für Politikwissenschaft* 31(3), 445-451. doi: 10.1007/s41358-021-00267-2.
- Sweeting H., Bhaskar A., Benzeval M., Popham F., Hunt K. (2014): Changing gender roles and attitudes and their implications for well-being around the new millennium. In: *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology* 49(5), 791-809. doi: 10.1007/s00127-013-0730-y.
- Tobiansky D. J., Wallin-Miller K. G., Floresco S. B., Wood R. I., Soma K. K. (2018): Androgen Regulation of the Mesocorticolimbic System and Executive Function. In: *Frontiers in Endocrinology* 9. doi: 10.3389/fendo.2018.00279.
- Trottmann M., Dickmann M., Stief C. G., Becker A. J. (2010): Labordiagnostik des Testosterons. In: *Der Urologe* 49(1), 11-15. doi: 10.1007/s00120-009-2192-0.
- UN Women Training Centre eLearning Campus (2018): Gender equality glossary. URL: <https://trainingcentre.unwomen.org/mod/glossary/showentry.php?eid=48> (20.08.2022).
- Viau V. (2002): Functional Cross-Talk Between the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal and -Adrenal Axes. In: *Journal of Neuroendocrinology* 14(6), 506-513. doi: 10.1046/j.1365-2826.2002.00798.x.
- Wang C., Liu Y., Cao J.-M. (2014): G Protein-Coupled Receptors: Extranuclear Mediators for the Non-Genomic Actions of Steroids. In: *International Journal of Molecular Sciences* 15(9), 15412-15425. doi: 10.3390/ijms150915412.
- Weinbauer G. F., Luetjens C. M., Simoni M., Nieschlag E. (2009): Physiologie der Hodenfunktion. In: Nieschlag E., Behre H. M., Nieschlag S. (Hrsg.): *Andrologie*. 3. Auflage, Heidelberg: Springer Medizin, S. 15-82.
- Wilkinson M., Brown R. E. (2015): *An Introduction to Neuroendocrinology: The hypothalamic hormones*. 2. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wingert L. (2021): Wir müssen abwägen – aber wie sollen wir abwägen? In: *Fragen der Moral in einer pandemischen Corona-Krise* 69(1), 29-66. doi: 10.1515/dzph-2021-0003.

- Youssef F. F., Dookeeram K., Basdeo V. et al. (2012): Stress alters personal moral decision making. In: Psychoneuroendocrinology 37(4), 491-498. doi: 10.1016/j.psyneuen.2011.07.017.
- Zentrallaboratorium Universitätsklinikum Tübingen (2013): Analyt: Testosteron. URL: <https://labor.medizin.uni-tuebingen.de/detail.php?analyt=447&block=test> (22.07.2022).
- Zhong R., Yao J., Wang Y., Lyubikh Z., Robinson S. L. (2025): Workplace aggression and employee performance: A meta-analytic investigation of mediating mechanisms and cultural contingencies. American Psychological Association.
- Zilioli S., Ponzi D., Henry A., Maestripieri D. (2015): Testosterone, Cortisol and Empathy: Evidence for the Dual-Hormone Hypothesis. In: Adaptive Human Behavior and Physiology 1(4), 421-433. doi: 10.1007/s40750-014-0017-x.

9 ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL

Die Arbeit wurde in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie (AG Psychische Gesundheit & Gehirnfunktion von Frauen) unter Betreuung von Prof. Dr. Birgit Derntl durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte durch Aiste Ambrase und Melina Grahlow, wissenschaftliche Mitarbeiterinnen der Arbeitsgruppe. Die Versuche wurden (nach Einarbeitung durch Melina Grahlow) von mir (in Zusammenarbeit mit Niklas Klink und mit Unterstützung durch Melina Grahlow) durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte durch mich. Ich versichere, das Manuskript selbständig (nach Anleitung und mit Korrektur durch Melina Grahlow und Birgit Derntl) verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Tübingen, den 19.02.2026