

Zum Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf das Sozialverhalten beim Menschen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Sabine Schlösser

aus Schwerte

Düsseldorf, Januar 2014

aus dem Institut für Experimentelle Psychologie
der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

Gedruckt mit der Genehmigung der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Referent: Prof. Dr. Bettina M. Pause
Korreferent: Prof. Dr. Tobias Kalenscher

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juni 2014

DANKSAGUNG

Mein tiefer Dank gehört Frau Prof. Dr. Bettina M. Pause für die Vergabe des Themas, der Möglichkeit, diese Forschungsarbeit durchführen zu dürfen und für ihre vielen Anregungen, Verbesserungsvorschläge und Debatten.

Besonderer Dank geht an Matthias Hoenen für die großartige Hilfe beim Bau der Geräte und Lukas Meister für seine unermüdliche Einsatzbereitschaft, ohne die ich wahrscheinlich heute immer noch Daten erheben würde. Ganz lieben Dank auch an Manfred Mittelstaedt und meinen Bruder Uwe für die Feinarbeiten am Olfaktometergehäuse und an die Glasbläserei der HHU für die schnelle Fertigstellung der Einzelteile und die freundliche und hilfreiche Beratung.

Ganz herzlich möchte ich mich auch bei Tristram Wyatt für die Übersendung seiner Artikel, und insbesondere seines Buchkapitels „Pheromones and Behavior“ aus „Chemical communication in crustaceans“ (Breithaupt & Thiel) bedanken; ebenso danke ich herzlich Michael Kosfeld für die Zurverfügungstellung der Materialien zum *Trust und Risk Game* und Regina Krieglmeyer für die Überlassung der Materialien zum *Implicit Anger Measure*.

Insbesondere danke ich allen Männern und Frauen, die sich vertrauensvoll in unsere experimentellen Hände begeben haben und ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Ich bedanke mich ausdrücklich bei meiner Mutter Karin und meinen Freunden und Bekannten, die mir ein Umfeld geschaffen haben, in dem ich mich beschützt, gestärkt und ermutigt gefühlt habe im Kampf um den „schwarzen Gürtel“ in Psychologie.

Wenn Du schnell gehen willst, geh' allein.

Wenn Du weit gehen willst, geh' mit anderen.

(Afrikanisches Sprichwort)

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	1
2	THEORETISCHER HINTERGRUND	4
2.1	Aggression	4
2.1.1	Theorien zur Aggression	4
2.1.1.1	Der psychodynamische Ansatz	5
2.1.1.2	Beobachtungslernen	6
2.1.1.3	Die Frustrations-Aggressions-Hypothese	7
2.1.1.4	Kognitive Theorien	7
2.1.1.4.1	Das kognitive Neoassoziationsnetzwerk	7
2.1.1.4.2	Das erweiterte kognitive Neoassoziationsnetzwerk	9
2.1.1.5	Das General Aggression Model	9
2.1.1.6	Das evolutionspsychologische Modell	10
2.1.1.6.1	Aggression als evolutionäre Strategie	10
2.1.1.6.2	Evolution von Dominanz und Kooperation zur Kostensenkung der Aggression	10
2.1.1.6.3	Evolution von Aggression zur Förderung von Kooperation	11
2.1.1.6.4	Methoden zur Messung von Kooperation und Vertrauen	12
2.1.1.7	Neurobiologische Aggressionsmodelle	14
2.1.1.7.1	Beteiligte Hirnareale	15
2.1.1.7.2	Beteiligte Neurotransmitter und Hormone	19
2.1.1.7.3	Genetische Einflüsse	21
2.1.2	Geschlechtsunterschiede	22
2.1.2.1	Biologische Theorien	23
2.1.2.1.1	Testosteron	23
2.1.2.1.2	Oxytocin	24
2.1.2.2	Sexuelle Selektion oder Soziale-Rollen-Theorie	25
2.2	Bildung und Wahrnehmung sozialer Chemosignale	28
2.2.1	Bildung von sozialen Chemosignalen	28
2.2.1.1	Produktion von Körperschweiß	28
2.2.1.2	Pheromone, Geruchssignaturen und soziale Chemosignale	29
2.2.2	Wahrnehmung sozialer Chemosignale	32
2.2.2.1	Olfaktorische Wahrnehmung	33
2.2.2.2	Trigeminale Wahrnehmung	35
2.2.2.3	Vomeronasale Wahrnehmung	36
2.2.2.4	Grüneberg Ganglion Zellen	38
2.2.2.5	<i>Trace Amin</i> -Assoziierte Rezeptoren	39
2.2.2.6	Zentralnervöse Verarbeitung sozialer Chemosignale	39
2.2.2.6.1	Primärer olfaktorischer Kortex	40
2.2.2.6.2	Sekundärer olfaktorischer Kortex	43

2.3	Chemosensorische Kommunikation von Emotion und Sozialverhalten	48
2.3.1	Empirische Befunde beim Tier	48
2.3.1.1	Übertragung von Angst und Stress	48
2.3.1.2	Übertragung von Aggression	50
2.3.1.3	Übertragung von Dominanz	52
2.3.2	Empirische Befunde beim Menschen	53
2.3.2.1	Chemosensorische Kommunikation von Angst und Stress	53
2.3.2.2	Chemosensorische Kommunikation von Aggression und Dominanz	56
3	FRAGESTELLUNG	58
3.1	Zusammenfassung des theoretischen Hintergrundes	58
3.2	Ableitung der Fragestellung	59
3.2.1	Präzisierung der Fragestellung	62
3.2.1.1	Studie 1 (<i>Trust Game</i>)	62
3.2.1.2	Studie 2 (<i>Hot Sauce</i>)	63
4	METHODE	64
4.1	Studie 1 „<i>Trust Game</i>“	64
4.1.1	Stichprobe	64
4.1.1.1	Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme	65
4.1.1.2	Stichprobenbeschreibung	67
4.1.2	Materialien und Messinstrumente	72
4.1.2.1	Chemosensorische Reize	72
4.1.2.1.1	Stichprobe der Schweißspender	72
4.1.2.1.1.1	Ausschlusskriterien für die Schweißspende	73
4.1.2.1.1.2	Stichprobenbeschreibung	75
4.1.2.1.2	Materialien und Messinstrumente der Schweißspenden	76
4.1.2.1.2.1	Aggressionsschweißspende	76
4.1.2.1.2.1.1	Aggressionsinduktion	78
4.1.2.1.2.1.2	<i>Implicit Anger Measure</i> (IAM)	84
4.1.2.1.2.1.3	Fragebögen	86
4.1.2.1.2.1.4	Schweißabnahme	90
4.1.2.1.2.1.5	Physiologische Messungen	91
4.1.2.1.2.1.6	Endokrine Messungen	91
4.1.2.1.2.1.7	Durchführung	92
4.1.2.1.2.2	Sportschweißspende	95
4.1.2.1.2.2.1	Mentale und physiologische Aktivität	95
4.1.2.1.2.2.2	Fragebögen	98
4.1.2.1.2.2.3	Schweißabnahme	98
4.1.2.1.2.2.4	Physiologische Messungen	98
4.1.2.1.2.2.5	Endokrine Messungen	98

4.1.2.1.2.2.6	Durchführung	99
4.1.2.1.3	Auswertung der Daten der Schweißspenden	100
4.1.2.1.4	Ergebnisse	101
4.1.2.1.4.1	Verhaltensdaten aus dem PSAP	101
4.1.2.1.4.2	IAM	102
4.1.2.1.4.3	Subjektive Daten	105
4.1.2.1.4.4	Speicheltestosteron	111
4.1.2.1.4.5	Pulsmessung	114
4.1.2.1.4.6	Zusammenfassung der Ergebnisse der Schweißspenden	115
4.1.2.1.5	Aufbereitung der chemosensorischen Reize	115
4.1.2.2	Vertrauens- und Risikoverhalten	116
4.1.2.2.1	Vertrauensverhalten im <i>Trust Game</i>	116
4.1.2.2.2	Risikoverhalten im <i>Risk Game</i>	120
4.1.2.3	Chemosensorische Reizdarbietung	122
4.1.2.3.1	3-Kanal-Olfaktometer	122
4.1.2.3.2	Menge der dargebotenen chemosensorischen Reize	129
4.1.2.3.3	Darbietungsdauer der chemosensorischen Reize	129
4.1.2.3.4	Koordination der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten	129
4.1.2.4	Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize	131
4.1.2.5	Fragebögen	134
4.1.2.6	PEA Screening zur Feststellung der Riechfähigkeit	136
4.1.3	Durchführung	136
4.1.3.1	<i>Trust Game</i>	136
4.1.3.2	<i>Risk Game</i>	139
4.1.4	Design	140
4.1.4.1	Unabhängige Variablen	140
4.1.4.1.1	<i>Trust Game</i>	140
4.1.4.1.2	<i>Risk Game</i>	140
4.1.4.2	Abhängige Variable	141
4.1.4.3	Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize	142
4.1.4.4	Kontrollvariablen	142
4.1.5	Statistische Auswertung und Hypothesen	143
4.1.5.1	Verhaltensdaten	143
4.1.5.1.1	<i>Trust Game</i>	143
4.1.5.1.2	<i>Risk Game</i>	143
4.1.5.2	Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize	144
4.1.5.3	Kontrollvariablen	144
4.2	Studie 2 „Hot Sauce“	145
4.2.1	Stichprobe	145
4.2.1.1	Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme	145
4.2.1.2	Stichprobenbeschreibung	146
4.2.2	Materialien und Messinstrumente	150
4.2.2.1	Chemosensorische Reize	150
4.2.2.2	Aggressionsverhalten	150
4.2.2.2.1	Wortergänzungsspiel	152
4.2.2.2.2	<i>Power-to-Take-Spiel</i>	154
4.2.2.2.3	<i>Hot Sauce Paradigma</i>	154

4.2.2.3	Chemosensorische Reizdarbietung	157
4.2.2.3.1	Koordination der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten	157
4.2.2.3.2	Ausbalancierung der Reizpräsentationen	158
4.2.2.4	Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize	159
4.2.2.5	Fragebögen	159
4.2.2.6	PEA Screening zur Feststellung der Riechfähigkeit	159
4.2.3	Durchführung	159
4.2.4	Design	162
4.2.4.1	Unabhängige Variablen	162
4.2.4.2	Abhängige Variable	162
4.2.4.3	Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize	163
4.2.4.4	Kontrollvariablen	163
4.2.5	Statistische Auswertung und Hypothesen	164
4.2.5.1	Verhaltensdaten	164
4.2.5.2	Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize	165
4.2.5.3	Kontrollvariablen	165
5	ERGEBNISSE	166
5.1	<i>Trust Game</i>	166
5.1.1	Ergebnisse des <i>Trust Games</i>	166
5.1.1.1	Punktetransfer	166
5.1.1.2	Geruchsbeschreibung	168
5.1.1.2.1	Assessment of Odor Scales (AOS)	168
5.1.1.2.2	Einschätzung der Spenderemotion	171
5.1.1.2.3	Self Assessment Manikin (SAM)	174
5.1.1.3	Kontrollvariablen	176
5.1.1.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	177
5.1.2	Ergebnisse des <i>Risk Games</i>	178
5.1.2.1	Punktetransfer	178
5.1.2.2	Geruchsbeschreibung	179
5.1.2.2.1	Assessment of Odor Scales (AOS)	179
5.1.2.2.2	Einschätzung der Spenderemotion	182
5.1.2.2.3	Self Assessment Manikin (SAM)	186
5.1.2.3	Kontrollvariablen	188
5.1.2.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	189
5.2	<i>Hot Sauce</i>	190
5.2.1	Tropfenvergabe	190
5.2.1.1	z-Transformation der Daten aus der Hauptanalyse	192
5.2.1.2	Hohe versus niedrige Provokation	192
5.2.2	Geruchsbeschreibung	194
5.2.2.1	Assessment of Odor Scales	194
5.2.2.2	Einschätzung der Spenderemotionen	197
5.2.2.3	Self Assessment Manikin	201
5.2.3	Kontrollvariablen	204
5.2.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	206

6	DISKUSSION	207
6.1	Körperschweißspende	209
6.2	Vertrauens- und Risikoverhalten	211
6.2.1	<i>Trust Game</i>	211
6.2.2	<i>Risk Game</i>	214
6.2.3	Geruchsbewertung <i>Trust</i> und <i>Risk Game</i>	216
6.2.3.1	<i>Trust Game</i>	216
6.2.3.2	<i>Risk Game</i>	219
6.3	Aggressionsverhalten	221
6.3.1	Tropfenvergabe	221
6.3.2	Geruchsbewertung	225
6.4	Allgemeine Diskussion und Ausblick	228
7	ZUSAMMENFASSUNG	230
8	SUMMARY	231
9	LITERATUR	232
10	ANHANG	256

1 EINFÜHRUNG

Theodore Dreiser schrieb (LeDoux, 2010, S. 13):

„Unsere Zivilisation befindet sich noch in einem Zwischenstadium, nicht mehr ganz tierisch, da sie nicht länger vom Instinkt sich leiten lässt, noch nicht ganz menschlich, da sie sich noch nicht gänzlich von der Vernunft leiten lässt.“



Bildquelle: *Fifty years of pheromones* (Wyatt, 2009), Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Autors und der Nature Publishing Group, Illustration von K. Cheung

Wohl gerade deswegen ist der Mensch für die Erforschung der phylogenetisch ältesten Sinnesmodalität, des Geruchsinns, am besten geeignet, da er die einzige Tierart ist, bei der sich verlässliche Geruchswahrnehmung nachweisen lässt (Zelano & Sobel, 2005).

Der Geruchssinn kann als grundlegendster Sinn des Menschen betrachtet werden (Bastir, 2011), da er die Entwicklung des Säugetiergehirns (Enzephalisation) mit seiner vermeintlichen Vernunftbegabung entscheidend vorangetrieben hat: die Entwicklung der Bulbi olfactorii und des piriformen Kortex; die Verknöcherung der ethmoidalen Turbinen; die Ausformung der Siebbeinplatte, die das olfaktorische Epithelium trägt; die Aktivierung der Riechzellengene, die das Wachstum des olfaktorischen Epitheliums um mindestens die 10fache Größe, und damit die Expressierung des gewaltigen olfaktorischen Rezeptorzellengenoms auslöste, was wiederum zu einer Verbesserung der olfaktorischen und sensorischen Sensitivität führte und vermutlich die neuromuskuläre Koordination entwickeln half. Diese Entwicklung der sensorischen Sensitivität war vermutlich auch entscheidend für die evolutionäre Entwicklung

elterlicher Fürsorge und anderer sozialer Verhaltensweisen (Rowe, Macrini & Luo, 2011). Vor allem aber ermöglichte der Geruchssinn den Säugetieren ein nachtaktives Leben zum Schutz vor stärkeren, aggressiven Jägern bei Tag. Durch die Wahrnehmung von chemosensorischen Warnsignalen, wie territoriale Markierung oder der Angstgeruch eines anderen Spezienmitgliedes, war es möglich, Gefahren rechtzeitig zu erkennen und bestimmte Orte oder Gegner zu meiden (und zwar unabhängig von Sichtverhältnissen und zeitgleichem Kontakt mit der Geruchsquelle), oder Gruppen und Allianzen zu bilden. So schützte der Geruchssinn und die Verarbeitung chemosensorischer Warnsignale nicht nur das Leben des Einzelnen, sondern führte auch - durch die geruchliche Erkennung von Feind und Freund und die Förderung von Allianzbildung - zum kooperativen Austausch, was die evolutionäre Fitness der Spezies als Gruppe erhöhte.

Neue Forschungsergebnisse legen nahe, dass der menschliche Geruchssinn und die chemosensorische Kommunikation sozialer und emotionaler Information (im Zeitalter des rationalen Denkens zwar unterschätzt wurden) von ihrer Relevanz für das Zusammenleben in einer modernen Gesellschaft nichts eingebüßt haben. Magnetresonanztomographie (MRT) Studien zeigen, dass die Kommunikation humaner, sozialer Chemosignale auch heute noch eine bedeutende Rolle in der Entstehung sozial motivierter Emotionen, wie z.B. der Empathie, spielt, unser emotionales Erleben unterhalb der Wahrnehmungsschwelle beeinflusst und als Schlüsselreiz den sozialen Rahmen für Wahrnehmungs- und Handlungstendenzen setzt. Hierbei wird deutlich, dass neuronale Strukturen, die für die Verarbeitung sozialer Informationen aus anderen Sinneskanälen zuständig sind, auch an der Verarbeitung chemosensorisch kommunizierter Information beteiligt sind. Insbesondere ist die Wahrnehmung und Verarbeitung chemosensorischer Signale nicht aufmerksamkeitsgebunden und scheint einen Verarbeitungsvorteil gegenüber anderen Sinneskanälen zu besitzen.

Olfaktion wird als der Poet unter den Sinnesmodalitäten (Kay, 2011) und Pheromone als die „Sprache sozialer Kommunikation“ verstanden, da sie Individuen anziehen oder voneinander trennen, weil sie Annäherung, Aggression oder Defensivverhalten auslösen können (Newman, 2002). Die Existenz von Pheromonen ist umstritten. Dennoch zeigen Experimente, dass chemische Botenstoffe als „soziale Chemosignale“ (Pause, 2012) im humanen Körperschweiß in der Lage sind, soziale und emotionale Informationen auf dem Luftweg zwischen Menschen zu transportieren. Die chemosensorische Kommunikation von Angst konnte in gut kontrollierten Experimenten bereits demonstriert werden. Zur Frage, ob Aggression als einer der ältesten und grundlegendsten Emotionen auf chemosensorischem Weg zwischen Menschen kommuniziert werden, und eine Änderung der motivationalen

Orientierung mit den entsprechenden Verhaltensadaptionen beim Wahrnehmenden auslösen kann, liegen bisher keine Untersuchungen vor. Dieser Nachweis soll mit der vorliegenden Arbeit erbracht werden.

Nach der Einführung in das Thema folgen nun im nächsten Kapitel eine Darstellung des theoretischen Hintergrundes und die Ableitung der Fragestellung. Anschließend werden die Methoden der Durchführung dargestellt. Die Ergebnisse der statistischen Datenanalysen werden berichtet und diskutiert. Die Zusammenfassung, das Literaturverzeichnis und der Anhang zur Studie schließen die vorliegende Arbeit ab.

2 THEORETISCHER HINTERGRUND

Im Folgenden werden die theoretischen Grundlagen zur Aggression, Kooperation und chemosensorischen Kommunikation dargestellt, die zur Ableitung der Fragestellung dieser Studie relevant erscheinen.

2.1 Aggression

Nach Darwin (1859) strebt jedes Lebewesen danach, zu überleben, sich zu vermehren und seine Gene an zukünftige Generationen weiter zu geben. Dieses Streben aller führt zwangsläufig zu Konflikten und Auseinandersetzungen zur Durchsetzung eigener Interessen. Die Geschichte zeigt, dass solche Auseinandersetzungen oft gewalttätig, unter großen Verlusten und sogar unter Inkaufnahme des eigenen Todes geführt wurden. Dennoch scheint Aggression eine evolutionär erfolgreiche Strategie zu sein, da sie immer noch zum menschlichen Verhaltensrepertoire gehört. Der Aggression gegenüber steht die Kooperation als Grundlage von Freundschaften und Netzwerkbildung, um voneinander zu lernen und sich gegenseitig prokreativ zu beeinflussen. Internationale Studien belegen mittlerweile eine Korrelation zwischen kooperationsförderndem Vertrauen in Regierungen und öffentlichen Diensten, sowie dem ökonomischen und sozialen Wohlergehen des betreffenden Staates (Knack & Keefer, 1997; Zak & Knack, 2001). Kooperation bildet aber auch eine Spannung zwischen dem, was gut für das Individuum und gut für die Gruppe ist. Daher stellen sich zwei wichtige Fragen: 1) Warum ein Individuum kooperiert und Ressourcen mit anderen teilt, anstatt sie im Wege der Gewinnmaximierung für sich selbst einzunehmen und zu verteidigen und 2) wann und warum sich Menschen aggressiv verhalten. Nachfolgend werden zunächst (unter Einbeziehung von Tiermodellen) Aggressionstheorien vorgestellt, bevor die Grundlagen von Kooperation und Vertrauen dargelegt werden.

2.1.1 Theorien zur Aggression

Aggression ist ein evolutionär konserviertes Verhalten, dessen neurophysiologischen Mechanismen bei allen Vertebraten ähnlich angelegt zu sein scheinen (Albert & Walsh, 1984; Giammanco et al., 2005). Dies lässt vermuten, dass es sich um ein phylogenetisches Überlebensprinzip handelt. Aggression kann als Exekutivfunktion gegen Angehörige der eigenen oder einer fremden Spezies definiert werden, welches sich durch Attacken oder Drohgebärden äußert (Giammanco et al., 2005). Paleopathologische Befunde eines eingeschlagenen Schädels lassen darauf schließen, dass es zwischenmenschliche Aggression bereits vor ca. 200.000 Jahren gegeben hat (Wu et al., 2011).

Während über komplexe Ursachen und Erscheinungsformen der Aggression noch debattiert wird, wird die aggressive Handlung als intendiertes Verhalten verstanden, anderen Individuen körperlichen oder psychischen Schmerz zuzufügen (Aronson, 2008). Niedere Säugetiere, wie z.B. Nager, setzen aggressives Verhalten zur Erreichung eines dominanten Ranges innerhalb einer sozialen Gruppe ein, während aggressive Dominanzinteraktionen im Laufe der Evolution bei Primaten eher durch ritualisierte Herausforderungen basierend auf Zurschaustellung von Gestik und Mimik erfolgen (Mazur, 1973). Mazur & Booth (1998) differenzieren Aggression von Dominanzverhalten.

Traditionell wird zwischen reaktiver (impulsiver, punitiver) und instrumenteller (vorsätzlicher) Aggression unterschieden (Ramirez & Andreu, 2006). Impulsive Aggression wird als emotional geladen, angetrieben von Ärger und als Reaktion auf eine Provokation verstanden, die darauf ausgerichtet ist, ein anderes Individuum zu schädigen. Sie ist physiologisch durch Hypererregung gekennzeichnet und wird oft mit präfrontaler Unteraktivierung (Fuster, 1997; Raine et al., 1997) und niedriger Serotoninkonzentration im Liquor (Linnoila et al., 1983) assoziiert. Die proaktive oder auch instrumentelle Form der Aggression gilt als Mittel zum Zweck, zur Lösung von Problemen, oder zur Erreichung eines anderen Ziels, als dem, einem anderen Individuum Schaden zuzufügen (Belohnung durch Sex, Geld, Kontrolle, Status etc.). Sie wird assoziiert mit einer positiven Bewertung von Aggression und sozialem Erfolg: Dominanz, Führerschaft etc. Physiologisch ist sie gekennzeichnet durch Hypoerregung. Im Gegensatz zur feindlichen Aggression spricht man hier nicht von devianten, psychophysiologischen und neurophysiologischen Störungen (Ramirez & Andreu, 2006).

Bushman & Anderson (2001) plädieren für eine Aufhebung dieser Kategorisierung, da sie unrealistisch im täglichen Alltag sei (z.B. Amokläufe: sind sie instrumentell oder reaktiv?).

2.1.1.1 Der psychodynamische Ansatz

Im frühen, psychodynamischen Modell wurde Aggression als eine Komponente des Sexual- und Lebenserhaltungstriebes gesehen. Demnach wohne in jedem Menschen ein Lustverlangen inne, welches nach Lustbefriedigung verlange. Die Verhinderung der Lustbefriedigung schлüge in Frustration um, welche in Aggression ende (Freud, 1905). Freud ergänzte diese Sichtweise später, indem er Aggression als selbständigen Trieb, dem Todestrieb (Thanatos, Destrudo) beschrieb, der ein Gegenspieler des Lebenstriebes sei: „Das Ziel des Lebens ist der Tod“ (Freud, 1920).

2.1.1.2 Beobachtungslernen

Bandura und Kollegen (1961) betonten die Rolle des Lernverhaltens in der Entwicklung von Aggression und demonstrierten an ihrem klassischen Bobo-Doll Experiment, dass aggressives Verhalten durch die Nachahmung eines Vorbildes schon in früher Kindheit erlernt und durch den erfolgreichen Einsatz der Strategie verstärkt wird. Bei dieser Studie nahmen Kinder, die in ein Verhaltenslabor geführt wurden, in einer Spielecke Platz und beschäftigten sich mit der Herstellung von Kartoffeldruckbildern. Während dessen wurde ein Versuchsmitarbeiter in die andere Ecke geführt. In der Aggressionsbedingung begann der Mitarbeiter, nachdem er eine Minute lang Spielzeuge sortiert hatte, eine 1,50 m große, aufgeblasene „Bobo-Doll“ Puppe zu verprügeln, durch die Gegend zu treten, auf ihr zu sitzen oder sie in die Nase zu boxen bei gleichzeitiger verbaler Aggression (Beschimpfung). In der Kontrollbedingung ignorierte der Mitarbeiter die Bobo-Doll-Puppe. Nach ca. 10 Minuten wurden die Kinder in ein anderes Verhaltenslabor geführt. Dort wurde eine minimale Aggressionsinduktion an allen teilnehmenden Kindern durchgeführt, um die notwendige Erregung für die spätere Nachahmung des zuvor beobachteten Aggressionsverhaltens zu erhöhen. Den Kindern wurden zunächst Spielzeuge gegeben, die die Versuchsleiterin schließlich wieder an sich nahm mit der Bemerkung, dass diese Spielzeuge ihre besten seien und sie sie lieber mit anderen Kindern teilen wolle. Daraufhin wurden die Kinder in der Aggressionsbedingung in ein drittes Verhaltenslabor geführt. Dieses Verhaltenslabor beinhaltete neutrale Spielzeuge wie ein Teeservice, Buntstifte und Malpapier, zwei Puppen, einen Ball, drei Teddybären, Autos, Lastwagen und Bauernhoftiere aus Plastik. Ebenso war ein 1,50 m großes Replikat der ersten Bobo-Doll Puppe vorhanden. Jedes Kind verbrachte 20 Minuten im Labor unter Beobachtung. In der Aggressionsbedingung ahmten 70 von 72 Kindern das neu erlernte Aggressionsverhaltensrepertoire an der Bobo-Doll Puppe nach. Die Nachahmung schloss die verbalen Aggressionen, ebenso wie die nicht-aggressiven Äußerungen des Mitarbeiters mit ein. Kinder aus der Kontrollbedingung verhielten sich sehr selten aggressiv, während die Kinder aus der Aggressionsbedingung einwandfrei an ihrem neu erlernten Verhaltensrepertoire erkannt werden konnten. Bandura und Kollegen (1961) erklärten das Verhalten mit einem Konzept aus der psychodynamischen Theorie der Identifikation mit dem Aggressor (Anna Freud, 1946; Mowrer, 1950). Demzufolge nimmt ein Opfer der Gewalt eine Täterrolle durch die Aneignung der Merkmale eines aggressiven Modells an, um hierdurch Angst abzubauen.

Die ökologische Validität der Studie von Bandura (1961) wurde 1974 durch einen Vorfall in einem Ladenlokal in Ogden, Utah (USA) bestätigt. Drei Menschen wurden dadurch getötet, dass sie von zwei bewaffneten Männern gezwungen wurden, flüssigen Drano

Rohrreiniger zu trinken. Die Täter hatten vor dem Verbrechen den Film „Magnum Force“ im selben Monat mindestens dreimal täglich angeschaut. In diesem Film wurde eine Frau mit flüssigem Drano Rohrreiniger ermordet (Bushman, 1996).

2.1.1.3 Die Frustrations-Aggressions-Hypothese

Die Frustrations-Aggressions-Hypothese wurde von Dollard und Kollegen (1939, zitiert aus Berkowitz, 1989) formuliert und später von Berkowitz (1989) überarbeitet und ergänzt. Ursprünglich beinhaltete sie die Grundannahme, dass die Hinderung an einem erwarteten Ergebnis zu Frustration führe, was Aggression zur Folge habe. Diese Aussage ist als problematisch einzuschätzen, weil sie Frustration als Vorläufer der Aggression bedingt. Zudem wurde Frustration von Dollard und Kollegen (1939) nicht näher definiert (Berkowitz, 1989). Darüber hinaus erzielten die Studien, die auf der ursprünglich von Dollard und Kollegen (1939) gefassten Hypothese basierten, keine einheitlichen Ergebnisse, so dass einige Frustrationsexperimente zu Aggressionsverhalten führten, andere nicht (Berkowitz, 1989).

Spätere Studien bestätigten die Kernhypothese, dass Frustration aggressives Verhalten auslöst, und zwar mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit, wenn ein Individuum die Vergleichsmöglichkeit hat, geringer gestellt zu sein, als andere Personen in vergleichbarer Position (Barker et al., 1941), wenn das Individuum eine Zielblockade kurz vor Erreichen des Ziels oder des gewünschten Objekts erfährt (Harris, 1974), bei einer plötzlichen unerwarteten Frustration (Kulik & Brown, 1979) und an besonders heißen Tagen (Anderson & Anderson, 1984).

2.1.1.4 Kognitive Theorien

Obwohl Banduras Experiment die Rolle der Lernerfahrung in der Aggressionsentwicklung demonstrierte, blieben Fragen nach individuellen Unterschieden im aggressiven Verhalten unbeantwortet. Dieser Fragestellung gingen Berkowitz (1990) mit seinem kognitiven Neoassoziationsnetzwerk und Bushman (1996) mit der Erweiterung dieses Modells nach.

2.1.1.4.1 Das kognitive Neoassoziationsnetzwerk

Neuronale Assoziative Netzwerke verbinden spezifische Gefühle mit inhaltlich entsprechenden Gedanken und Erinnerungen und ebenso mit kognitiven Konstrukten, die sensomotorischen und physiologischen *Output* speichern (Berkowitz, 1990). Das Modell des kognitiven Neoassoziationsnetzwerks geht davon aus, dass die Aktivierung einer Komponente des gesamten Netzwerks auch eine Aktivierung anderer zugehöriger Netzwerkknoten bewirkt,

wobei jeder Netzwerkknoten ein Konstrukt oder kognitives Schema repräsentiert. Das bedeutet, dass sich, sobald ein Ärger- oder Aggressionsrelevantes Schemata aktiviert wird, die Aktivierung im gesamten Netzwerk ausbreitet und andere, ähnliche Konstrukte wie Ärger Gedanken, Ärger Gefühle oder Erinnerungen an Ärger Situationen aktiviert und hierdurch aggressive Handlungen auslöst. Ebenso kann genereller negativer Affekt Ärger- und Aggressionsschemata im Netzwerk aktivieren. So sind Individuen, die sich aufgrund von schlechten Gerüchen, heißem Wetter oder Schmerzen schlecht fühlen, dazu prädispositioniert, feindliche Ideen und Erinnerungen zu haben und als Aggression auszuagieren. Insbesondere geht Berkowitz (1990) davon aus, dass ein aversives Ereignis körperliche Veränderungen, Gefühle und Erinnerung auslöst, die mit Flucht aus der unangenehmen Stimulation und der mit Aggression physiologischen Reaktion, Gefühle und Gedanken assoziiert wird, wobei genetische, erlernte und situative Faktoren die relative Stärke dieser beiden Reaktionen bedingen. Berkowitz (1990) erläutert hierzu, dass rudimentäre Angst- und Ärger Erfahrungen per se weder angstvolles noch aggressives Verhalten produzieren, sondern Ausdruck von Flucht und aggressiven Handlungstendenzen darstellen, die durch den negativen Affekt hervorgerufen werden.

Ferner argumentiert Berkowitz (1990), dass komplexe Gedanken und weitere auftretende Emotionen in dieser frühen Phase der Aktivierung kaum eine Rolle spielen, sondern erst viel später während des Versuchs entwickelt werden, die Situation zu deuten und zu verstehen. Insofern hängt die Auslösung von Aggression nicht von dem Ereignis als solches, sondern von der Bewertung der Situation durch das Individuum ab. Hierbei spielt die Lernerfahrung des Individuums eine Rolle. Der Emotionsausdruck folgt hier den sogenannten Darbietungsregeln („*Feeling rules*“), die den Gesichtsausdruck in Übereinstimmung mit sozialen Normen modifizieren: Individuen empfinden Trauer statt Ärger, weil es der gesellschaftlichen Norm entspricht, in einer bestimmten Situation Trauer anstatt Ärger zu empfinden. Da Gefühlsregeln bestimmen, welche Emotion in einer bestimmten Situation zu fühlen ist, wird das kognitive Neoassoziationsnetzwerk als Bewältigungsmechanismus verstanden, um eine Bewertung und ein Verstehen eines aversiven Ereignisses zu gewährleisten (Berkowitz, 1990).

Berkowitz (1990) ging weiter davon aus, dass alte Schemata die Kombination verschiedener Informationen, wie z.B. Empfindungen, Gedanken, Erinnerungen etc., beeinflussen, um die anschließende emotionale Erfahrung zu formen. Erst nach Durchführung dieser kognitiven Prozesse werde Ärger von Trauer oder anderen negativen Emotionen vollständig differenziert.

2.1.1.4.2 Das erweiterte kognitive Neoassoziationsnetzwerk

Bushman (1996) erweiterte das Modell, indem er die Rolle der Persönlichkeitseigenschaften hinzunahm. So interpretierten Probanden mit einem aggressiveren Persönlichkeitsstil (*Aggression Questionnaire*, Buss & Perry, 1992) zweideutige Wortpaare eher als Aggressionsverwandte Wörter im Vergleich zu weniger aggressiven Probanden. Ebenso beschrieben aggressivere Probanden Aggressionsrelevante Wörter als aggressiv und nicht Angst erregend, während weniger aggressive Probanden Aggressionswörter sowohl als aggressiv als auch als angsterregend beschrieben. Aus den Befunden schloss Bushman (1996), dass Individuen, die einen aggressiven Persönlichkeitsstil aufweisen, vermutlich aggressive Kognitionsnetzwerke mit stärkeren Verbindungen aufgrund unterschiedlicher Gedächtnisstrukturen besitzen, da bei aggressiveren Individuen davon ausgegangen werden kann, dass diese mehr Erfahrungen mit Ärger und Gewalt besitzen. Frauen berichteten im Vergleich zu Männern eine höhere Ängstlichkeit im Vergleich zu Aggression.

2.1.1.5 Das General Aggression Model

Das General Aggression Model (GAM) wurde von Anderson & Bushman (2002) formuliert. Hiernach wird Aggressionsverhalten durch situative und persönlichkeitsrelevante Faktoren über Kognition, Affekt und Erregung beeinflusst. Situative Faktoren beinhalten z.B. Provokation durch eine andere Person, Frustration aufgrund eines aversiven Erlebnisses oder Schmerzen. Persönlichkeitsrelevante Faktoren beinhalten dagegen Eigenschaften, Geschlecht, Glaubenssätze und Haltungen eines Individuums. Besteht bei dem Individuum bereits ein erhöhter Erregungszustand, können situative und persönlichkeitsrelevante aber auch affektive Zustände Aggression beeinflussen und gemäß des GAM zu Bewertungs- und Entscheidungsprozessen führen, die impulsive Aggressivität wahrscheinlich machen. Diese Prozesse verwerten Informationen aus einem Netzwerk Ärger- oder Aggressionsrelevanter Schemata, einschließlich beteiligter Schemata wie Kompensationsschemata (Rache) und Handlungstendenzen (Ausführung), welche wiederum auf persönlichen Erfahrungen, die im episodischen Gedächtnis abgespeichert sind, beruhen. Ärger wird als Folge einer Schädigung erlebt (Weber, 1994). Hodapp (2008) beschreibt es als ein Syndrom bestehend aus physiologischen, expressiven, kognitiven, motivational/aktionalen und subjektiv-erlebnisbezogenen Komponenten.

2.1.1.6 Das evolutionspsychologische Modell

Im Rahmen des evolutionspsychologischen Aggressionsmodells werden im Folgenden Funktionen der Aggression beschrieben, die das Überleben von Individuen aber auch die soziale Stabilität von Gruppen im Lauf der Evolution gesichert hat. Insofern wird Aggression sowohl als evolutionäre Strategie als auch als Mechanismus zur Förderung von Kooperation verstanden. In diesem Zusammenhang soll das Thema Kooperation um die Erläuterung der Funktion von Vertrauen erweitert werden.

2.1.1.6.1 Aggression als evolutionäre Strategie

Der Ethnologe Konrad Lorenz (1963) betrachtete Aggression als eine instinktiv im Organismus fest verankerte Verhaltensdisposition. Aggression werde durch artspezifische Auslöser reize hervorgerufen und sei ein phylogenetisches Evolutionsprodukt. Der evolutionäre Vorteil bestehe in der Sippenselektion, Ausbildung einer Rangordnung, sowie die optimale Ausnutzung der ökologischen Nische durch territoriale Aggression mit Ausnahme der Beuteaggression zur Sicherung des eigenen Überlebens und des Fortbestehens des eigenen Genmaterials.

Auch Buss (2004) versteht Aggression als Lösung adaptiver Probleme, insbesondere als notwendige Verteidigung gegen einen Angriff auf die eigenen Ressourcen (weibliche Artgenossen zur Reproduktion, Futterquellen, Jagdgebiete etc.), bzw. als Mittel zur Vereinnahmung der Ressourcen anderer. Insbesondere ermögliche Aggression die Unterwerfung intrasexueller Gegner, da Weibchen subordinierte Männchen meiden. Dies führe automatisch zur Abschreckung zukünftiger Rivalen und sei gleichzeitig ein Instrument für die Schaffung von Machtstrukturen und verhindere die Untreue der Sexualpartner. Diese These deckt sich mit der Beobachtung von Berkowitz (1962), dass kompetitive Aggression, wie die gegenseitige Behinderung zwischen Wettkampfteilnehmern (z.B. gegenseitige Bedrohung mit Totalverlust) zu Aggression und Feindseligkeit führt (Berkowitz, 1962).

Somit formuliert Buss (2004) Aggression nicht als isoliertes Phänomen, sondern als eine evolutionär bedingte Vielzahl von Strategien.

2.1.1.6.2 Evolution von Dominanz und Kooperation zur Kostensenkung der Aggression

Aggression ist als adaptive Lösungsstrategie jedoch auch mit hohen Kosten, bzw. Verlust von Gesundheit oder Leben assoziiert, so dass das Individuum vor Aggressionsausübung eine Nutzen-Kosten Analyse durchführen muss. Dominanzhierarchien innerhalb einer Gruppe helfen, das soziale Gefüge stabil zu halten und die Kosten von Aggression zu senken. Durch

Bevorzugung von kooperativem Verhalten innerhalb einer Dominanzhierarchie kann sich ein Bewohner eines unteren Rangs nicht nur Zugang zu einem höheren Rank verschaffen, sondern er wird auch motiviert, dominantere Individuen verstärkt zu unterstützen. Kooperatives Verhalten kann als koordinierte, gemeinschaftliche Aktion zu beiderseitigem Vorteil definiert werden (Stephens & Anderson, 1997).

Im Rahmen ihrer Studie zum Einfluss von Dominanzhierarchien auf Kosten und Nutzen von Aggression erstellten Cant und Kollegen (2006) ein Konfliktmodell zwischen Individuen mit angrenzenden Rängen. Dieses Modell bezog sich auf eine Gruppe von verwandten Wespen Weibchen (*Polistes dominulus*) innerhalb einer Dominanzhierarchie, wobei die Weibchen an der Spitze der Untergruppierungen Eier legen und brüten und die anderen Gruppenmitglieder helfen. Die Autoren sagten aufgrund ihres Modells voraus, dass die Aggressionshäufigkeit in Abhängigkeit von der Position in der Dominanzhierarchie, dem Wert der Ressource (Kolonieproduktivität) und der Zeit, in der sie geerbt werden kann, variiert. Das Ergebnis zeigte, dass die Aggression mit abnehmendem Rank abnahm und erst wieder zunahm, sobald der Aufstieg in den nächsthöheren Rank ermöglicht wurde. Obwohl die Kolonieproduktivität keinen Einfluss auf die Aggressionshäufigkeit hatte, nahm die Aggression gegen Ende der Saison insgesamt zu, da die Wahrscheinlichkeit, einen höheren Rank durch den natürlichen Tod eines dominanten Tieres auf friedliche Weise zu erreichen, geringer wurde. So überstieg der Nutzen der Aggression die zu erwartenden Kosten und Individuen waren eher bereit, Leib und Leben im Kampf um die Kontrolle der Gruppe zu riskieren. Mit dieser Studie demonstrierten Cant und Kollegen (2006), dass Aggressionsverhalten proportional zur Kosten-Nutzen Analyse verläuft und weniger mit den Qualitäten des Individuums zu tun hat, zumindest, bei Nicht-Vertebraten. Bei Säugetieren sind komplexere Prozesse zu erwarten.

2.1.1.6.3 Evolution von Aggression zur Förderung von Kooperation

Trivers (1971) argumentiert, dass Aggression nicht nur ein Evolutionsprodukt sei, um Kooperation zu fördern, sondern dass sie zur Bestrafung von Abweichungen von der sozialen Norm zur Evolution von Mimik geführt und somit zur Förderung sozialer Kooperation innerhalb der menschlichen Spezies beigetragen habe.

Zur Erhaltung kooperativen oder erwünschten Verhaltens zum Schutz der Gruppe wird von Tieren ritualisierte Aggression ausgeübt. So attackieren Schimpansen ihre alliierten Sozialpartner, die sich weigern, an kompetitiven Interaktionen gegen drittbeteiligte Schimpansen teilzunehmen, während sich europäische Moorhühner weigern, „gierige“

Jungtiere zu füttern, diese packen und hin und her schütteln (Clutton-Brock & Parker, 1995). Clutton-Brock & Parker (1995) ziehen Parallelen zwischen dieser bestrafenden Form der Aggression im Tierreich mit dem menschlichen Drang nach Vergeltung.

So erhöht der individuelle Beitrag eines Einzelnen in Form sozialer Kooperation den Gruppengewinn und daher die evolutionäre Fitness, wenn sich andere Speziesmitglieder kooperativ reziprok, also vertrauenswürdig verhalten (Fehr & Fischbacher, 2003). Kooperation und Vertrauen entwickeln sich insbesondere dann, wenn sich dieselben sozialen Interaktionspartner immer wieder begegnen.

2.1.1.6.4 Methoden zur Messung von Kooperation und Vertrauen

Soziale Dilemma Spiele wie das *Prisoner's Dilemma*, das *Ultimatum Game*, das *Dictator's Game*, das *Power-to-take-Game* oder das *Trust Game* bilden den Rahmen, in dem kooperatives Verhalten, Vertrauen und Vertrauenswürdigkeit und insbesondere der Einfluss von Emotionen auf ökonomisches Verhalten (Bosman & van Winden, 2002) untersucht werden können. Im Folgenden werden die vorgenannten Spiele in Kurzform erklärt.

Prisoner's Dilemma

Zur Verdeutlichung des Spielablaufs zeigt Abbildung 1 die Matrix für das *Prisoner's Dilemma*.

Abbildung 1: Das Prisoner's Dilemma nach Axelrod (1984)

		Wahl „Spieler Spalte“ (SP)	
Wahl „Spieler Reihe“ (SR)		Kooperation	Alleingang
Kooperation		B = 3, B = 3 Belohnung für beide Spieler für Kooperation	SR = 0, SP = 5 Gewinn Spieler SR, Gewinn Spieler SP
Alleingang		SR = 5, SP = 0 Gewinn Spieler SR, Gewinn Spieler SP	SR = 1, SP = 1 Bestrafung für gemeinschaftlichen Alleingang

Spieler „SR“ entscheidet sich zwischen zwei Reihen: „Kooperation“ und „Alleingang“. Zur gleichen Zeit wählt Spieler „SP“ eine Spalte: „Kooperation“ oder „Alleingang“. Zusammen resultieren die Entscheidungen in einer von vier Möglichkeiten (siehe Abbildung 2). Falls beide Spieler kooperieren, erhält jeder Spieler eine Belohnung (B) für die Kooperation von (in diesem Fall) drei Punkten. Falls Spieler „SR“ kooperiert und Spieler „SP“ den Alleingang wählt,

erhält Spieler „SR“ keine Punkte und Spieler „SP“ fünf Punkte und vice versa. Sollten sich beide Spieler gegen die Kooperation entscheiden, werden beide Spieler durch den Erhalt von nur einem Punkt bestraft. Damit sich der Alleingang lohnt, müssen viele Runden gespielt werden, so dass sich Verlust und Gewinn ausgleichen können. Unter Bedingungen der realen Welt wissen Beteiligte allerdings nicht, wann der letzte Austausch stattfinden wird, so dass die Entscheidungen, die den höchsten Profit durch Nicht-Kooperation versprechen, risikoreicher werden und gemeinnützige Kooperation attraktiver erscheinen sollte (siehe Axelrod, 1984).

Ultimatum Game (beinhaltet ein Risiko für beide Spieler)

Spieler A erhält eine Summe. Von diesem Betrag kann er Spieler B einen Teil anbieten. Ist Spieler B das Angebot zu niedrig, kann er das Angebot ablehnen und Spieler A und Spieler B verlieren beide. Bei diesem Spiel werden beide Parteien zur Kooperation veranlasst, da Spieler A vermuten muss, dass ein zu niedriges Angebot zur Ablehnung durch Spieler B und damit zum gemeinsamen Totalverlust führen wird (siehe Zak et al., 2007).

Dictator's Game (beinhaltet nur ein Risiko für Spieler B)

Spieler A erhält eine Summe und trifft als Erster die Entscheidung, ob und wie viel er Spieler B anbietet. Spieler B muss akzeptieren, wobei dessen Entscheidung keine Konsequenz für Spieler A hat. Spieler A behält den für sich zugeteilten Betrag in jedem Fall. Diese Spielvariante eignet sich für die Untersuchung altruistischer Motivationen, da Spieler A (in anonymen Interaktionen) keine negativen Konsequenzen aus seinem Verhalten zu befürchten hat (siehe Zak et al., 2007).

Power-to-Take-Game (beinhaltet ein Risiko für beide Spieler)

Spieler A verdient eine Geld- oder Punktesumme in einer Aufgabe im ersten Spielschritt, wobei die Aufgabe üblicherweise aus einem Vokabeltest oder einer mathematischen Aufgabe besteht. Im nächsten Schritt kann ein Spieler B entscheiden, wie viele Punkte, bzw. wie viel Geld oder Prozent er vom Gewinn des Spielers A wegnehmen möchte. Diese Entscheidung wird Spieler A mitgeteilt, woraufhin dieser, wenn er das Verhalten des Mitspielers als unfair oder als Provokation empfindet, seinen Gewinn zu seinem eigenen Nachteil und zum Nachteil des Gegenspielers entweder zerstören (Bosman & van Winden, 2002) oder den Provokateur mit anderen zur Verfügung stehenden Maßnahmen bestrafen kann, z.B. durch das Verabreichen scharfer Sauce (Lieberman et al., 1999).

Trust Game (beinhaltet für Spieler A ein höheres Risiko)

Spieler A und B erhalten zu Beginn des Spiels 12 Punkte. Spieler A entscheidet, wie viele Punkte er an Spieler B überweisen möchte. Mögliche Überweisungen sind 0, 4, 8 oder 12 Punkte. Der Versuchsleiter verdreifacht den Punktetransfer, so dass Spieler B entweder 0, 12, 24 oder 36 Punkte zu seinen 12 Punkten erhalten kann. Nach dem Transfer entscheidet Spieler B, wie viele Punkte er von seinem neuen Gesamtguthaben an Spieler A zurücküberweisen kann. Hierbei ist jeder ganzzahlige Transfer -ohne Staffellung möglich- (siehe Kosfeld et al., 2005).

Das *Trust Game* grenzt sich von den anderen ökonomischen Spielen dahingehend ab, dass es dezidiert Vertrauensverhalten untersucht. Vertrauen wird grundsätzlich als Ausdruck von Zuversicht zwischen zwei an einer Sache beteiligten Parteien verstanden, dass die eine Partei durch die Aktion der anderen weder verletzt oder einem Risiko ausgesetzt wird (Axelrod, 1984), während Kooperation auch erzwungen sein kann und diese Annahme nicht zwingend beinhalten muss (siehe Punkt 2.1.1.6.2 ff.). Um zu vertrauen, muss ein Individuum Risikoaversion und soziales Vermeidungsverhalten überwinden. Diese Überwindung kann nur durch Inhibition von Defensivverhalten erfolgen. Vertrauen wird daher als pro-soziales Annäherungsverhalten durch die Inhibition von Abwehrverhalten charakterisiert (Carter, 1998). Insofern handelt es sich beim Ausdruck und der Erwidern von Vertrauen um einen bedeutenden Signalmechanismus, der kooperatives als auch kompetitives Verhalten beeinflusst (Trivers, 1971).

Zudem könnte auch eine evolutionär bedingte, genetische Disposition für Kooperations- und Vertrauensbereitschaft vorliegen, da gezeigt werden konnte, dass Individuen Kooperation mit Partnern bevorzugen, die ihnen ähneln (Apicella et al., 2012) und dass der Zusammenschluss von Individuen mit hohem Ansehen zur Verringerung von pathogenem oder anderem epidemischen Verhalten beitragen könnte (Badham & Stocker, 2010).

2.1.1.7 Neurobiologische Aggressionsmodelle

Es gibt nur wenige Untersuchungen zu den neuronalen Korrelaten von Aggression bei neurologisch gesunden Menschen. Viele Studien konzentrieren sich auf klinische Patienten oder Tierstudien. Bezüglich der Vergleichbarkeit zwischen Mensch und Tier wird auch weiterhin debattiert. Dennoch sind die der Aggression zugrunde liegenden neurophysiologischen Mechanismen bei allen Vertebraten ähnlich angelegt (Albert & Walsh, 1984). Spezies-spezifische Aggressionsunterschiede sind wahrscheinlich eine Folge von

phylogenetischen Evolutionsprozessen, die alle auf einen neuronalen Schaltkreis eines gemeinsamen urgeschichtlichen Vorfahren zurückgehen (Nelson & Chiavegatto, 2001).

Hodapp (2008) vermutet, dass für die Aggressionsverwandte Emotion Ärger ein eigener neuronaler Schaltkreis existiert, der mit der Ärger Mimik in Zusammenhang steht, die durch eine senkrechte Stirnfalte, bzw. zusammengezogene Augenbrauen, geöffnete aber gleichzeitig gespannte Augenlider, ein Heben der Oberlippe, ein geöffneter Mund oder aber zusammengepresste und gespannte Lippen gekennzeichnet ist (Ekman & Friesen, 1978). Insofern betrachtet Hodapp (2008) Ärger - und im weitesten Sinne Aggression - als Notfallreaktion des sympathischen Nervensystems mit der Funktion, alle körperlichen Ressourcen für eine schnelle Reaktion bereitzustellen. Im Rahmen neurobiologischer Aggressionsmodelle werden im Folgenden beteiligte Hirnareale und Neurotransmitter erörtert.

2.1.1.7.1 Beteiligte Hirnareale

Da viele Studien die Bedeutung kognitiver Ressourcen bei der Kontrolle menschlicher Aggression betonen, konzentriert sich ein Großteil der Forschung auf die Rolle des präfrontalen (PFC), bzw. orbitofrontalen Kortex (OFC). Beim Menschen wurde eine erhöhte OFC Aktivierung und (rostrale) Aktivierung des anterioren cingulären Kortex (ACC), sowie der Insula bei der Ärger Induktion (Dougherty et al., 1999; Kimbrell et al., 1999), als auch bei der Verarbeitung von Aggressions- bzw. Bedrohungssignalen (Blair et al., 1999) gefunden. Diese Aktivierungen reflektieren möglicherweise eine automatische Emotionsregulation und kontrollieren die Intensität von Ärger, vermutlich über eine inhibitorische Verbindung zwischen dem OFC und der Amygdala (Davidson et al., 2000).

Krämer und Kollegen (2007) untersuchten kognitive und affektive Prozesse während einer Aggressionsinduktion (Taylor Aggressionsparadigma (TAP); Taylor, 1967) und beobachteten für die kognitiven Prozesse eine Aktivierung im rostralen und dorsalen Bereich des ACC, sowie eine bilaterale Aktivierung in der anterioren Insula, als auch im inferioren frontalen Kortex. Dabei spielte es keine Rolle, ob die ProbandInnen gegen einen (vermeintlichen) Menschen oder einen Computer antraten. Der Kontrast zwischen dem positiven (Gewinn) und dem negativen Feedback (Verlust) während der Ergebnisphase aktivierte das ventrale Striatum im Bereich des Nucleus Accumbens, eine stark Dopamin innervierte Struktur, die in der Belohnungserwartung eine Rolle spielt, wobei diese Aktivierung einerseits von der Möglichkeit, den Gegner zu bestrafen oder andererseits von der Vermeidung von Bestrafung stammen könnte (Krämer et al., 2007). Eine Kontrastanalyse zwischen den gewonnen Trials gegen (vermeintliche) menschliche Gegner und den gewonnen

Trials gegen den Computer -gegen den eine Aggressionshandlung nicht möglich war- führte zu der Annahme, dass die Aktivierung im ventralen Striatum eher die Vermeidung von Bestrafung reflektierte. Zur Analyse neuronaler Aktivierungen aufgrund aggressiver Bestrafungen nach hoher Provokation wurden die gewonnenen Trials für die hohe und niedrige Provokationsbedingung verglichen. Hier konnte eine Aktivierung der rechten anterioren Insula, der linken Amygdala und der dorsalen und rostralen Bereiche des ACC gezeigt werden, was für eine emotionale Beteiligung und die Beanspruchung kognitiver Ressourcen bei hoher Provokation und (punitiver) Aggression spricht.

Eine wesentliche Beteiligung an der Regulation motivationaler Verhaltensweisen wie Aggressions- oder Angstreaktionen (*Fight or Flight Response*) trägt das limbische System (Limbus = Saum), welches aus einem Schaltkreis medial gelegener Strukturen besteht, die den Thalamus umgeben. Zum limbischen System gehören die Amygdala, der Hippocampus, die Fornix, der cinguläre Kortex, das Septum und die Mammillarkörper des Hypothalamus.

An der Entwicklung von Ärger und Angst scheint insbesondere die Amygdala beteiligt zu sein (Adolphs, 2002). Bei der Amygdala handelt es sich um einen mandelförmigen Komplex aus mindestens 13 Kernen im anterioren Teil des medialen Temporallappens im limbischen System. Die Kerne sind heterogen und bilden keine funktionelle Einheit, bis auf die basolaterale Amygdala, die aus den lateralen, basalen und akzessorischen basalen Kernen besteht, welche Informationen vom Thalamus und allen sensorischen Kortexen erhält (Sander, Grafman & Zalla, 2003). Läsionen der Amygdala führen bei Tieren zu deutlich reduzierten Aggressions- und Angstreaktionen auf biologisch bedeutsame Stimuli (Klüver & Bucy, 1938) und eliminieren den konditionierten Angstreflex (Davis, 1992). Bildgebende Studien demonstrieren auch beim Menschen starke Amygdala Aktivierung beim Betrachten ärgerlicher Gesichter, so dass man ihr eine Funktion in der Entstehung von Aggression nachsagt (Whalen et al., 2001). Zudem belegen Untersuchungen an Patienten nach chirurgischer Zerstörung der Amygdala zur Behandlung extremer Formen aggressiven Verhaltens, dass Aggression- und Angstreaktionen post-chirurgisch schwieriger zu provozieren sind, Hyperaktivität auf ein normales Maß gesenkt und Emotionsregulationsfähigkeiten verbessert werden können, wobei die Mechanismen hierfür noch unbekannt sind (Lee et al., 1998). Die Autoren nehmen aber an, dass eine Reduktion der autonomen Erregung die Effekte erklären könnten, da die Zerstörung verschiedener Amygdala Kerne zu Veränderungen unterschiedlicher Aspekte im Orientierungsverhalten wie z.B. Herzrate, Atemrhythmus oder elektrodermalen Aktivität und beim Tier die *Fight or Flight Response*, wie Knurren, Wegrennen oder das Aufstellen der Nackenhaare beeinflusst haben. So berichten Ursin & Kaada (1960) eine Dissoziation

zwischen Aggressions- und Angstreaktionen bei Katzen, je nachdem, welche Amygdala Kerne stimuliert wurden. Da Forschungsergebnisse darauf hinweisen, dass Läsionen im OFC Hyperreaktivität der viscerautonomen Komponenten des Orientierungsverhaltens erzeugen, während fronto-dorsolaterale Resektionen normale autonome Reaktivität reduzieren, ist davon auszugehen, dass das fronto-dorsolaterale System exhibitorisch und das orbitofrontal neuronale Netzwerk inhibitorisch wirken und systemische Hypererregung einen entscheidenden Rahmen für die Entwicklung von Angst in Aggression bilden kann (Lee et al., 1998).

Darüber hinaus belegten Tierstudien die Beteiligung der Amygdala an der Verarbeitung von Stimuli mit sozialer Information (Adolphs, 2002). So konnte beobachtet werden, dass sich dominante, aggressive Rhesus Affen nach Zerstörung der Amygdala extrem subordiniert verhielten, sich nicht mehr in die soziale Gruppe integrierten, eine deutliche Reduktion in Aggression als auch pro-sozialem Verhalten, wie z.B. Anhänglichkeit und Lausen zeigten, wobei sie häufig attackiert wurden und infolge ihrer Verletzungen oder an Unterernährung starben (Rosvold, Mirsky & Pribram, 1954).

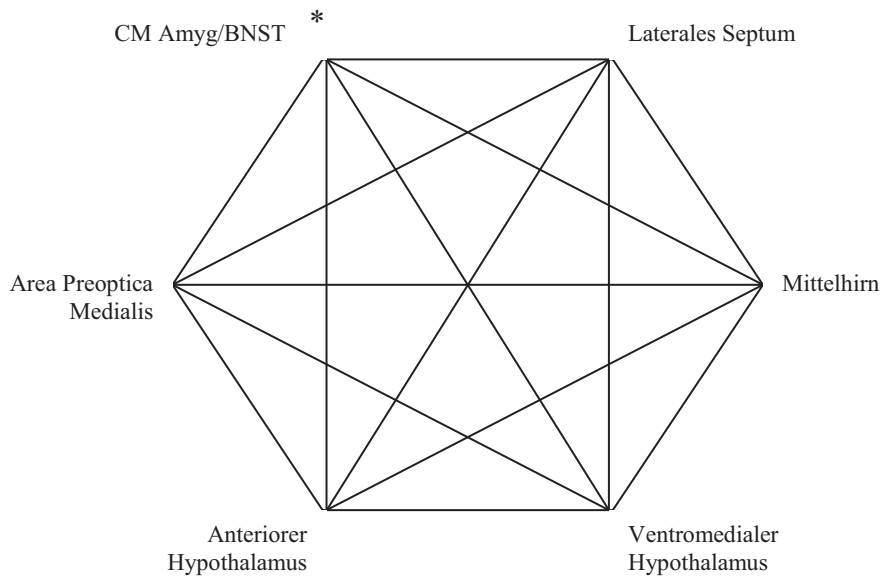
Auf die Frage, wie die Amygdala soziale Kommunikation moduliert schlägt Adolphs (2003) folgende Prozesse vor: Die Amygdala kann

- a) die frühe Wahrnehmungsverarbeitung von Stimuli mit der Modulation bewusster Wahrnehmung über reziprokes und nicht-reziprokes Feedback mit dem sensorischen und assoziativen Neokortex verknüpfen;
- b) die Wahrnehmung von Stimuli mit der Modulation von Kognition mittels ihrer Verbindungen mit Strukturen, die an Entscheidungsprozessen, Gedächtnis und Aufmerksamkeit beteiligt sind, verknüpfen (siehe hierzu auch Punkt 2.1.1 und speziell die Unterpunkte 2.1.1.4.1, 2.1.1.4.2 und 2.1.1.5);
- c) die Wahrnehmung von Stimuli an eine emotionale Reaktion über ihren Output zu Strukturen wie den Hypothalamus, die Hirnstamm Nuclei und das periaquäduktale Grau anbinden.

Wie ein solches Amygdala Netzwerk aussehen könnte, hat Newman (2002) auf der Basis von Forschungsergebnissen aus Studien, die Läsionen, elektrische Stimulation, gezielte hormonelle oder neuropharmakologische Manipulation, als auch sofortige Genexprimierung beinhalteten, entwickelt. Ähnlich wie kortikale Netzwerke, die Kognition wie Sprache und Gedächtnis modulieren, reguliert ein subkortikaler, integrativer Schaltkreis im limbischen

System hormonell gesteuertes Sozialverhalten wie Aggression, territoriales Markieren, weibliche Sexualität oder maternales Bindungsverhalten. Abbildung 2 veranschaulicht Newmans (2002) Modell.

Abbildung 2: Neuroanatomisches Netzwerk (mit reziproken Verbindungen zwischen den limbischen Strukturen), welches dem Sozialverhalten von Säugetieren unterliegt (nach Newman, 2002)



*CM Amyg/BNST = kortiko-mediale Amygdala/Bed Nukleus der Stria Terminalis (medial erweiterte Amygdala)

Der ventrolaterale Pol des ventrolateralen Hypothalamus, sowie der intermediale Hypothalamus gelten als zentrale, an der Aggression beteiligte Strukturen (Nelson & Chiavegatto, 2001). Optogenetische Stimulation dieser Zone führt bei männlichen Ratten zu Angriffen auf Weibchen, leblosen Objekten und anderen männlichen Tieren, wobei sich auch hier eine Überlappung neuronaler Schaltkreise zeigt, die anderem Sozialverhalten zu Grunde liegen (Lin et al., 2011). Die sich überlappenden Schaltkreise bestanden zwar aus distinkten neuronalen Feldern, jedoch konnten Lin und Mitarbeiter (2011) zeigen, dass die Neuronen, die während des Aggressionsverhaltens aktiviert wurden, beim Kopulationsverhalten unterdrückt wurden. Zudem scheint der Hypothalamus an Defensivverhalten, wie Schreckstarre oder Subordination als defensive Verhaltensadaption, in Reaktion auf Bedrohung wesentlich beteiligt zu sein und möglicherweise eine essentielle Komponente des neuronalen

Schaltkreises darzustellen, die das Verhaltensrepertoire auf bedrohungsrelevante Stimuli steuert (Motta et al., 2009). Insbesondere scheint der Hypothalamus differentiell in Abhängigkeit vom Stimulus aktiviert zu werden. So unterscheiden sich die Gebiete im Hypothalamus, die entweder durch Jägergeruch oder Geruch dominanter Spezies-Angehöriger aktiviert werden (Motta et al., 2009).

Die sechs Knotenpunkte im limbischen Netzwerk sind zwar nicht die einzigen Gebiete, die hormonell gesteuerte Prozesse und Sozialverhalten integrieren, jedoch besitzt jedes dieser Gebiete Neuronen, die gonadale Hormonrezeptoren produzieren. Nach Newman (2002) sind diese Gebiete an mehr als einem Verhalten beteiligt und bilden mit anderen Netzwerkknöten mehrere Schaltkreise, die Sexual-, Aggressionsverhalten und Nachkommenpflege in beiden Geschlechtern regulieren und sich gegenseitig überlappen. Welches Verhalten produziert wird, bestimmt ein Aktionsmuster der beteiligten Strukturen, wobei eine Handlung nicht durch das Ein- oder Ausschalten eines Netzwerkknöten (z.B. Area Preoptica Medialis) ausgelöst wird, sondern eine Konsequenz aus einem zeitlichen Ablauf der Netzwerkaktivierung darstellt. Exzitatorische und inhibitorische Prozesse spielen hierbei eine Rolle, während eine Veränderung im hormonellen Milieu das Aktivierungsmuster verändern und somit eine Verhaltensanpassung herbeiführen kann.

2.1.1.7.2 Beteiligte Neurotransmitter und Hormone

Serotonin

Der Neurotransmitter Serotonin (5HT) wird gleichermaßen bei Mensch und Tier mit Aggression in Verbindung gebracht (Nelson & Chiavegatto, 2001) und hat generell einen Anti-Aggressionseffekt (Kavoussi et al., 1994; Ferris et al., 1997). Am Tiermodell konnte demonstriert werden, dass die aggressionsmodulierenden neuronalen Strukturen besonders reich an Neuronen mit Rezeptor Subtypen 5HT_{1A} und 5HT_{1B} sind, obwohl sich ein Netzwerk dieser Rezeptoren über das ganze Gehirn verteilt (Nelson & Chiavegatto, 2001). Niedrige Serotoninkonzentrationen im Liquor korrelieren mit Impulsivität und aggressivem Verhalten bei Mensch und Tier (Virkkunen et al., 1989, 1994; Nelson & Chiavegatto, 2001; Ferrari et al., 2005).

Dopamin/GABA

Erhöhte Dopamin Konzentrationen scheinen mit erhöhter Aggressivität (Serova et al., 1996) in Zusammenhang zu stehen. Die Funktion von Dopamin in aggressivem Verhalten ist jedoch bislang ungeklärt. Wahrscheinlich führt eine Blockade von D₂ Rezeptoren zu einer Reduktion

von Erregung oder Stressreaktionen, die eine verminderte Aggression zur Folge haben, welche mit erhöhter Erregung assoziiert wird (Winberg & Nilsson, 1992). So vermuten Winberg & Nilsson (1992), dass eine Dopamin induzierte Erregung in Verbindung mit einer Inhibition des Wirkstoffs Gamma-Aminobutyric-Acid (GABA) zu einer erhöhten Erregbarkeit führen, die zu aggressivem Verhalten beiträgt. GABA Konzentrationen sind bei aggressiven Nagern niedrig (Clement et al., 1987, Guillot & Chapouthier, 1998). Auch beim Menschen konnte eine negative Korrelation zwischen Plasma GABA und Aggressivität nachgewiesen werden (Bjork et al., 2001.) GABA_A-Rezeptoren in aggressiven Individuen werden vermutlich durch das vorherrschende serotonerge Signal in den corticolimbischen Projektionsgebieten moduliert (de Almeida et al., 2005).

Testosteron

Dass Testosteron beim Aggressionsverhalten von Tieren eine wichtige Rolle einnimmt, gilt als unbestritten (Tollman & King, 1956; Mugford & Nowell, 1970, 1972; Bowden & Brain, 1978). Obwohl Metaanalysen nur eine schwache, oft widersprüchliche Verbindung zwischen Testosteron und Aggression beim Menschen fanden (Archer, 1991; Christiansen, 1998; Book et al., 2001), wird Testosteron als Modulator sozial emotionaler Verhaltensweisen, insbesondere von menschlichem Aggressions- und Dominanzverhalten über seinen Einfluss auf Bedrohungsvigilanz, Belohnungserwartung, Angstreduktion und Stressresilienz diskutiert (Mazur & Booth, 1998; van Honk et al., 1999; Archer, 2006; Grant & France, 2001; Josephs et al., 2006, Eisenegger et al., 2011) und darüber hinaus mit aggressivem intrasexuellen Wettbewerb (van der Maij et al., 2008; Carré & McCormick, 2008, Miller & Maner, 2010), als auch mit experimentell induzierter Aggression assoziiert. So konnten Carré und Kollegen (2008, 2009) durch das *Point Subtraction Aggression Paradigm* (PSAP; Cherek, 1981) zeigen, dass die Testosteronkonzentrationen der Probanden mit der im PSAP gezeigten Aggressivität positiv korrelierten. Beim PSAP handelt es sich um ein Computerspiel, das zur Induktion und Messung von Aggression eingesetzt werden kann. Über eine Tastenkonsolle wird dem Probanden die Möglichkeit gegeben, Geldwerte Punkte zu sammeln (Belohnungsmotivation), diese vor Übergriffen durch einen (fiktiven) Gegner zu schützen (Vermeidung) oder selbst dem vermeintlichen Gegner Punkte abzuziehen (Aggression). Die Speichelproben zur Testosteronbestimmung wurden den Probanden in den Spielpausen entnommen.

Zudem scheint es einen Zusammenhang zwischen erhöhter Testosteronkonzentration und Amygdala Aktivierung beim Betrachten von ängstlichen und ärgerlichen Gesichtern, nicht jedoch beim Betrachten anderer emotionaler Gesichtsausdrücke, z.B. Ekel, Fröhlichkeit oder

Trauer, zu geben (Derntl et al., 2009). Die Autoren schlossen daraus, dass Testosteron Einfluss auf die Amygdala Aktivierung in Reaktion auf bedrohungsrelevante Stimuli nimmt. So setzt Testosteron –möglicherweise in Interaktion mit dem dopaminergen System, insbesondere dem Striatum (Eisenegger, 2011)- die Bestrafungssensibilität herab und steigert Belohnungsmotivation (van Honk et al., 2004), welche in sozialen Interaktionen und Hierarchien eine Rolle spielt (Eisenegger, 2011), reduziert die Fähigkeit, Ärger Gesichter wahrzunehmen (van Honk, 1999), senkt den angstpotenzierten Schreckreflex (Hermanns et al., 2006) und reduziert Vertrauen über seinen neuromodulatorischen Einfluss auf die Amygdala (Bos et al., 2012), welche eine Schlüsselrolle in Bestrafung und Belohnung spielt (Bechara et al., 1999).

Vasopressin

Injektion von Vasopressin Antagonisten in den anterioren Hypothalamus männlicher Goldhamster blockt Aggression (Attackieren und Beißen) gegenüber einem anderen männlichen Tier, unterdrückt das territoriale Markieren (*scent marking*) und kehrt etablierte Dominanz/Subordinationshierarchien ins Gegenteil um, so dass vormals subordinierte Männchen dominanten Status erkämpfen können (Ferris, 1988). Die Injektion von Vasopressin in die Amygdala kastrierter Ratten erhöht Aggression (Koolhaas et al., 1990). Darüber hinaus führt Kastration zu verminderter Rezeptorbindung von Vasopressin im ventrolateralen Hypothalamus bei gleichzeitiger Reduktion von Aggressionsverhalten. Dieser Effekt wurde allerdings nur bei Tieren gefunden, deren Testosteronkonzentrationen nicht experimentell manipuliert wurden, so dass von einer Interaktion zwischen Testosteron und Vasopressin auszugehen ist, und zwar vermutlich durch testosteronabhängige Aktivierung von Vasopressin Rezeptoren im ventrolateralen Hypothalamus (Delville et al., 1996).

Vasopressin scheint darüber hinaus in Interaktion mit Serotonin einen aggressionshemmenden Effekt auszuüben. So belegen experimentelle Studien an Hamstern, denen Fluoxetin (Antidepressivum) in den anterioren Hypothalamus injiziert wurde, nach 30 Minuten einen erheblichen Anstieg an 5-HT Konzentrationen (Serotoninmetabolit) und nach 60 Minuten einen Abfall von Vasopressin (Ferris, 2006).

2.1.1.7.3 Genetische Einflüsse

Der menschliche Drang nach Vergeltung könnte sich durch evolutionären Selektionsdruck zu einer genetischen Disposition entwickelt haben. So konnten McDermott und Kollegen (2009) zeigen, dass genetische Disposition einen Einfluss auf Bestrafungsverhalten ausübt. Hierzu

bildeten McDermott und Kollegen (2009) zwei männliche Personengruppen, die je nach Aktivität des MAOA-Gens in eine von zwei Experimentalgruppen eingeteilt wurden: in MAOA-H (hohe MAOA-Aktivität) und MAOA-L (niedrige MAOA-Aktivität). Das MAOA-Gen ist ein Monoaminoxidase A Gen, welches (in seiner MAOA-L Variante) mit impulsiver Aggression in Verbindung gebracht wird (Meyer-Lindenberg et al., 2006). Beide Personengruppen wurden durch ein Gewinn-und-Verlust-Spiel (Power-to-Take-Game, siehe Kapitel 2.1.1.6.4) mit den zwei Provokationsstufen hoch (80 % Gewinnabzug) und niedrig (20 % Gewinnabzug) agitiert und aufgefordert, den vermeintlichen (fiktiven) Spielgegner durch Verabreichung scharfer Sauce, dem *Hot Sauce* Paradigma, zu bestrafen. Beim *Hot Sauce* Paradigma haben Probanden die Möglichkeit, einem Gegner, der sie in einer vorangegangenen Aufgabe z.B. durch Punktabzug (Liebermann et al., 1999) oder Beleidigung der Weltanschauung (Bosman & van Winden, 2002) provoziert hat, bis zu 10 Löffeln scharfer Tabaskosauce zu verabreichen, wobei es sich bei dem Gegner um eine fiktive Person handelt. In diesem Sinne ähnelt das *Hot Sauce* Paradigma dem klassischen Elektroschock Paradigma (siehe Milgram, 1963; Taylor, 1967), in dem Probanden einem Mitarbeiter des Versuchsleiters vermeintlich Elektroschocks in verschiedenen Intensitäten zur Bestrafung verabreichten. Liebermann und Kollegen (1999) begründen diese neuere Form der Aggressionsmessung mit einer höheren externen Validität im Vergleich zum Elektroschockverfahren, da jüngeren Medienberichten zufolge scharfe Soße gegen Menschen mit Verletzungsabsicht in der realen Welt eingesetzt wurde (z.B. wurde scharfe Döner-Soße einem Imbissverkäufer von einem verärgerten Kunden in die Augen geschleudert).

In der Studie von McDermott und Kollegen (2009) zeigte sich, dass Männer mit der genetischen Variante MAOA-L bei hoher Provokation (80 %) höhere Aggressivität im Vergleich zu Männern mit MAOA-H zeigten, sich der Effekt bei niedriger Provokation (20 %) zwischen den beiden Gen-Gruppen jedoch aufhob. Die Autoren schlossen aus ihren Ergebnissen eine Interaktion zwischen der genetischen Disposition (MAOA-L Variante) und Umweltfaktoren (Stärkegrad der Provokation oder Bedrohung). Der psychologische Mechanismus der bei der MAOA-L Gen-Trägern zu einer verstärkten Aggression führt, ist bisher noch ungeklärt (McDermott et al., 2009).

2.1.2 Geschlechtsunterschiede

Geschlechtsspezifische Aggressionsunterschiede gibt es fast bei allen Vertebraten (Nelson & Chiavegatto, 2001). Männer sind in der Regel aggressiver als Frauen. Daher konzentrieren sich Studien einerseits auf das männliche Sexualhormon Testosteron und seinen Antagonisten

Oxytocin und andererseits auf die soziale Rollenverteilung. Im Folgenden sollen biologische Theorien als auch der Unterschied zwischen sexueller Selektion und der Sozialen-Rollen-Theorie beleuchtet werden.

2.1.2.1 Biologische Theorien

Nachfolgend werden das Hormon Testosteron und das Neuropeptid Oxytocin zur Erläuterung geschlechtsspezifischer Aggressionsunterschiede herangezogen. Da der Zusammenhang von Testosteron und Aggression bereits unter Punkt 2.1.1.7.2 erläutert wurde, soll im folgenden Unterpunkt lediglich auf Studien eingegangen werden, die den modulierenden Einfluss von Testosteron zwischen den Geschlechtern untersucht haben.

2.1.2.1.1 Testosteron

Testosteron wird von Männern und Frauen produziert: bei Männern in den Leydig Zellen der Hoden; beide Geschlechter produzieren Testosteron in der Nebenrindenniere (Mazur & Booth, 1998). Testosteron wird grundsätzlich mit männlicher sexueller Erregung und Aggression in Verbindung gebracht (siehe Archer, 2006), insbesondere im Hinblick auf die männliche Motivation nach Status zu streben (Mazur & Booth, 1998; Eisenegger et al., 2011). Es konnte jedoch gezeigt werden, dass weibliche Wettkampfgewinner mit hohen Testosteronkonzentrationen (T-Konzentrationen), wie ihre männlichen Mitstreiter, erneut die Herausforderung in einem weiteren Wettkampf suchen im Vergleich zu Frauen und Männern mit niedrigen T-Konzentrationen (Mehta et al., 2008). Josephs und Kollegen (2003) fanden heraus, dass Frauen mit hohen T-Konzentrationen in Aufgaben, die die intellektuelle Fähigkeit testen, schlechter abschneiden als Frauen mit niedrigen T-Konzentrationen, wenn die Aufgabe mit einem negativen Stereotyp über ihre Fähigkeiten belegt ist. So primten sie Frauen mit hohen und niedrigen T-Konzentrationen mit negativen Aussagen über die mathematischen Fähigkeiten von Frauen, bevor beide Stichprobengruppen mathematische Aufgaben lösten. Im Vergleich zu Frauen mit niedrigen T-Konzentrationen schnitten Frauen mit hohen T-Konzentrationen deutlich schlechter ab, was die Autoren als Nachweis dafür ansahen, dass Frauen mit hohen T-Konzentrationen während der Bearbeitung nervöser waren, weil sie ihren Status bedroht sahen.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Testosteron auch bei Frauen einen Einfluss auf Statusstreben ausüben kann. Newman und Kollegen (2005) konnten in ihrer Studie zum Zusammenhang zwischen T-Konzentrationen und kognitiver Performanz am Beispiel von räumlichen und verbalen Fähigkeiten keine Geschlechtsunterschiede feststellen.

Die unter Punkt 2.1.1.7.2 zitierten Studien von Bechara und Kollegen (1999), Hermanns und Kollegen (2006) und Bos und Kollegen (2012) demonstrieren, dass verabreichtes Testosteron bei Frauen zu physiologischen Anpassungen führen können, die mit Aggressionsmotivation assoziiert sind (Herabsetzung von Angst, Vermeidung und Reduzierung der Bestrafungssensibilität, Steigerung von Belohnungsmotivation durch Herausforderung).

2.1.2.1.2 Oxytocin

Oxytocin ist ein Neuropeptid, welches bei Wüstenmäusen sozialen Kontakt fördert und Aggression reduziert (Witt et al., 1990). Bei Menschen fördert Oxytocin nicht nur die Mutter-Kind Beziehung, sondern auch die Nähe zwischen erwachsenen Frauen und Männern (Carter, 1998; Kosfeld, 2005), wahrscheinlich durch Reduzierung der Amygdala Aktivität (Kirsch et al., 2005). Ein Mangel an Oxytocin im Gehirn scheint an der Entstehung von Feindlichkeit, Angst und Misstrauen beteiligt zu sein und fördert hierdurch die Entwicklung von Aggression (Siever, 2008).

Im Rahmen des *Tend-and-Befriend Modells* von Taylor und Mitarbeitern (2000) reguliert Oxytocin neben anderen Peptiden möglicherweise auch die weibliche Stressreaktion auf Angriff und Bedrohung. Die Autoren gehen davon aus, dass weibliche Stressreaktionen im Rahmen der Kampf-Flucht-Reaktion nicht gut zu verstehen sein. Nach diesem Modell haben Frauen zum eigenen Überleben als auch zum Schutz des Nachwuchses einen entsprechenden neuronalen Schaltkreis entwickelt, um die Stressreaktionen durch Anpassung der sympathischen Reaktionen aufgrund hormoneller Ausschüttungen der Hirnanhangdrüse herunter zu regulieren. So werden in Reaktion auf psychischen oder physiologischen Stress endogene, opioide Peptide, die soziale Informationen beeinflussen, ausgeschüttet. Es konnte gezeigt werden, dass die Administration von Naltrexon (langwirkender Opioid Antagonist) die Zeit, die Frauen allein verbrachten erhöhte und die Zeit, die sie in Gesellschaft mit Freunden verbrachten, reduzierte. Ebenso reduzierte Naltrexon bei Frauen im Vergleich zu Männern die Freude an sozialen Interaktionen (Jamner et al., 1998 zitiert aus Taylor et al., 2000).

Frauen reagieren auf Stress und Bedrohung, indem sie sich um Nachwuchs sorgen, Verhalten zeigen, dass sie vor Gefahr und Verletzung schützt, neuroendokrine Reaktionen reduzieren, die die Gesundheit des (ungeborenen) Nachwuchses beeinträchtigen und indem sie Anbindung an soziale Gruppen suchen, um die Gefahr zu minimieren. Aus diesem Grund scheinen Frauen im Laufe der Evolution die psychologische Disposition zur Risikoaversion entwickelt zu haben (Campbell, 1999).

Frauen schaffen, erhalten und nutzen soziale Gruppen, insbesondere Freundschaften mit anderen Frauen, um Stresssituationen zu meistern. Einerseits, um Schutz in der Gruppe zu suchen, andererseits zum Trost und zur Beruhigung (Taylor et al., 2000). Am *Tend-and-Befriend* Muster wird der Einfluss sozialer Kooperation und Gruppenbildung in Reaktion auf Aggression deutlich. Die Bildung sozialer Netzwerke zwischen verwandten und nicht verwandten Individuen hat vermutlich wesentlich zur Entstehung sozialer Kooperation beigetragen (Apicella et al., 2012).

2.1.2.2 Sexuelle Selektion oder Soziale-Rollen-Theorie

Geschlechtsunterschiede im Aggressionsverhalten werden zudem vor dem Hintergrund zwei verschiedener Theorien diskutiert, der Sexuellen Selektionstheorie (SST) oder der Soziale-Rollen-Theorie (SRT).

Sexuelle Selektionstheorie (SST)

Bei der SST geht es um die Wahl und den Wettkampf eines Mitglieds aus dem anderen Geschlecht zu Reproduktionszwecken. Die SST legt als grundlegendes Prinzip der Aggression eine Kosten-Nutzen Analyse, in der die Kosten und Nutzen des Verhaltens durch natürliche Selektion bestimmt werden, zugrunde. Für die männliche Aggression gilt hierbei, dass der Nutzen die erfolgreiche Reproduktion und die Kosten die Konsequenz aus dem Kampf um den Sexualpartner darstellen, wobei es sich um Verletzung oder auch Tod handeln kann. Für männliche Mitglieder einer Spezies mit wenig Zugang zu natürlich begrenzten Ressourcen mag die erfolgreiche Reproduktion nur durch die Herausforderung anderer Männchen möglich sein und zwar unter Inkaufnahme schwerer Verletzung oder Unterwerfung (Archer, 2009).

Der Reproduktionserfolg reflektiert die Häufigkeit, mit der Männchen und Weibchen erneut Nachwuchs reproduzieren können. Die Häufigkeiten korrelieren mit aggressiven Konkurrenzkämpfen in 29 Spezies, in denen Männchen einen Anteil an der Aufzucht haben (Clutton-Brock & Vincent, 1991). So sind Vogelweibchen oft größer, kompetitiver und aggressiver, da es das Nest verlassen kann, während das Männchen die Eier brütet.

Bei Säugetieren sind männliche Individuen kompetitiver, da ihr Anteil an der Nachwuchspflege geringer ist (Archer, 2009).

Soziale-Rollen-Theorie (SRT)

Nach der SRT variieren aggressionsspezifische Geschlechtsunterschiede in Abhängigkeit mit einer Reihe von externen und internen Faktoren, die mit der gesellschaftlichen Verteilung der

Geschlechterrollen in Verbindung gebracht werden, z.B. die Empfindung von Angst und Scham oder die Aufteilung im Verdienst des Lebensunterhalts und der Übernahme des Haushalts (Eagly, 1997).

Diese Theorie wurde erweitert (Wood & Eagly, 2002), indem der Ursprung der Geschlechterunterschiede auf die Anpassung auf Umweltverhältnisse und Rollen, die sich aus der Reproduktionsmethode der Säugetiere und der Geschlechtereigenschaften (Körpergröße, Schwangerschaft und Stillzeit) zurückgeführt wurde. Soziale Rollen werden demgemäß als urchtümliche Verhaltensweisen, die aus der phylogenetischen Geschichte in Bezug auf Reproduktion und Geschlechtsunterschieden stammen, definiert.

Die Ergebnisse hinsichtlich geschlechtsspezifischen Aggressionsverhaltens aus verschiedenen Meta-Analysen lassen sich vor dem Hintergrund beider Theorien interpretieren. Die Hauptunterschiede bestehen in physischer, verbaler und indirekter Aggression (Archer, 2004). Während Männer den direkten Angriff der Aggressionsquelle bevorzugen, wählen Frauen oft den Weg der indirekten Aggression. Indirekte Aggression beinhaltet Aktionen, zur Vermeidung direkter Konfrontation des Individuums, gegen das die aggressive Handlung gerichtet ist, ausgetragen werden, z.B. Diskreditierung des oder der Betroffenen, was eine Herabsetzung im sozialen Status oder soziale Ausgrenzung zum Ziel hat. Während Männer größere Risiken in Kauf nehmen, Aggressionen direkt zu zeigen, wählen Frauen die indirekte Form vermutlich aus Angst vor Vergeltung (Archer, 2004). Die indirekte Form der Aggression ist darauf ausgerichtet, psychologischen Stress zu verursachen und dem Opfer auf diese Weise zu schaden (siehe Archer, 2001). Daher ist es auch wahrscheinlich, dass Frauen auf Stress und Provokation mit Trauer und Schuldgefühlen reagieren können.

Im Erleben der Aggressionsverwandten Emotion Ärger scheint es keinen Geschlechtsunterschied zu geben. Frauen fühlen sich gleichermaßen emotional erregt (Knight et al., 2002). Dieses Ergebnis deckt sich mit dem SST, welches annimmt, dass die Kosten-Nutzen Analyse den aggressionsspezifischen Geschlechtsunterschied im Ausmaß der schädigenden Handlung, aber nicht die Aggressionsmotivation voraussagt, wie z.B. die Leichtigkeit, mit der beide Geschlechter Ärger Erregung erzeugen (Archer, 2009).

Geschlechtsspezifische Aggressionsunterschiede scheinen sich in der kognitiven Beurteilung von provozierenden Ereignissen, als auch in Provokationsintensitäten zu ergeben. So entwickeln Frauen im Vergleich zu Männern längere Latenzen zur Aggressionsausübung, da sie Aggression eher als Gefahr für sich selbst sehen und mehr Empathie für die Opfer von Aggression empfinden (Bettencourt & Miller, 1996). Eine Vermutung hierzu ist, dass Frauen im

Vergleich zu Männern Aggression unterdrücken, wenn das provozierende Ereignis nicht als eindeutig „böse“ Absicht identifiziert wird (Eagly & Steffen, 1986).

Nachdem die verschiedenen theoretischen Modelle zur Entstehung und Funktion von Aggression, Dominanz und Kooperation, sowie neurobiologische Grundlagen der Aggression unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede vorgestellt wurden, werden im Folgenden die Mechanismen vorgestellt, die die chemosensorische Übertragung emotionaler Zustände ermöglichen.

2.2 Bildung und Wahrnehmung sozialer Chemosignale

Nachfolgend werden die Produktion und die Wahrnehmung, bzw. Wahrnehmungssysteme sozialer Chemosignale beschrieben. Der Begriff sozialer Chemosignale bezieht sich auf bisher nicht näher identifizierte Botenstoffe oder Botenstoffkonglomerate in tierischen Sekreten bzw. im humanen (apokrinen) Schweiß, die beim Wahrnehmenden spezifische Reaktionen auslösen. Unter Punkt 2.2.1.2 „Pheromone, Geruchssignaturen und soziale Chemosignale“ wird eine Begriffsklärung vorgenommen. Es wird zunächst die Bildung sozialer Chemosignale und im Anschluss deren Wahrnehmung und Wahrnehmungssysteme erläutert.

2.2.1 Bildung von sozialen Chemosignalen

Die chemosensorische Kommunikation sozialer Chemosignale erfolgt über Körperschweiß. Es wird daher zunächst die Produktion von Körperschweiß erläutert, bevor eine Definition und Funktionsbeschreibung sozialer Chemosignale erfolgt.

2.2.1.1 Produktion von Körperschweiß

Schweißdrüsen werden in zwei Typen eingeteilt: apokrine und ekkrine Drüsen. Die ekkrine Drüse besteht aus einer engschlingigen, korkenzieherförmigen Schlinge, die eine isotonische Flüssigkeit produziert, sowie einem Kanal, der durch die Wiederaufnahme von Natriumchlorid hypotonischen Schweiß auf die Hautoberfläche abgibt. Apokrine Drüsen funktionieren ähnlich, sind aber größer und erstrecken sich als gerader Tunnel durch die Epidermis, auf deren Oberfläche sie sich öffnen. Die ekkrinen Drüsen sind über dem ganzen Körper dicht verteilt und dienen im Wesentlichen dem Wärmeaustausch, während die apokrinen Drüsen hauptsächlich in den Achselhöhlen, sowie im Brustwarzen- und Schambereich vorkommen und mit emotionalem Schwitzen assoziiert werden (Vetrugno et al., 2003). Es gibt jedoch Hinweise, dass auch die ekkrinen Drüsen und die Talgdrüsen an der Produktion sozialer Chemosignale beteiligt sind (Cohn, 1994).

Apokriner Schweiß wird mit Talg vermischt, bevor er die Hautoberfläche erreicht und riecht im Vergleich zu dem klaren Schweiß aus den ekkrinen Drüsen unangenehm und intensiv (Heckmann et al., 2003). Apokriner Schweiß ist zunächst geruchlos, die Inkubation mit Bakterien auf der Haut führen jedoch zum typischen Schweißgeruch. Während die männliche Achselhöhle hauptsächlich Koryneforme Bakterien beherbergt, dominieren Mikrokokken die weibliche Achselhöhle. Koryneforme Bakterien sind vermutlich für die Entwicklung des stechenden Geruchs, verursacht von den Androgenen (Androstenon) verantwortlich, während die Mikrokokken den „schweißigen“ Geruch verursachen (Pause,

2004). Die Schweißproduktion wird durch Impulse des sympathischen Nervensystems aktiviert. Efferenzen der Schweißdrüsen starten im preoptischen Bereich des Hypothalamus und führen über den ipsilateralen Hirnstamm und der Medulla zur Synapse mit intermediolateralen Stammzellen des Rückenmarks. Die preganglionischen Nervenfasern führen von den anterioren Wurzelausläufern zu den Kettenganglien. Unmyelinisierte postganglionische sympathische Klasse C Fasern führen von den sympathischen Ganglien zu den großen peripheren Nerven bis zu den Schweißdrüsen, die von ihnen innerviert werden. Ein wichtiger Neurotransmitter, der die Aktivität der sympathischen Nervenfasern moduliert ist das Acetylcholin (für eine detaillierte Beschreibung der Schweißproduktion siehe Vetrugno et al., 2003). Die Hauptbestandteile im apokrinen Schweiß sind Wasser, Elektrolyte, Fettsäuren, Milchsäuren und Nitrogenmetabolite, wie Ammoniak und Urinsäure, welche Eigenschaften zur olfaktorischen chemosensorischen Kommunikation aufweisen (Zernecke et al., 2010) und Trimethylhexansäure (Zeng et al., 1991), welches an Apolipoprotein D gebunden ist. Apolipoprotein D gehört der Gruppe der Lipocaline an, die als Liganden-bindende Proteine Pheromone von Nagern transportieren (Flower, 1996).

Apokrine Drüsensekrete enthalten zudem Androgen Derivate (Leyden et al., 1981). Bisher wurden 5 verschiedene Androgen Steroide in der menschlichen Achselhöhle gefunden, die wesentlich zum charakteristischen Geruch beitragen und auch im Urin, Plasma, Speichel und Samen auftreten können (Kwan et al., 1992): 5-alpha-Androstenon, Androstadienon, Androstadienol, 3-alpha-Androstenol und 3-Beta-Androstenol (Gower & Ruparelia, 1993). Androgen Steroide wurden umfangreich in der Literatur als mögliche Pheromone diskutiert, ob sie allerdings in der Lage sind, Emotionen zu beeinflussen und Verhaltensadaptionen herbeizuführen, ist bisher noch unklar (Pause, 2004).

2.2.1.2 Pheromone, Geruchssignaturen und soziale Chemosignale

Pheromone

Der Begriff „Pheromon“ wurde von Karlson & Lüscher (1959) für eine biologisch-aktive Botschafter-Substanz vorgeschlagen, die, obwohl sie hormonähnliche Eigenschaften besitzt, nicht als Hormon bezeichnet werden sollte, da Hormone definitionsgemäß aus den endokrinen Drüsen stammen, die Autoren jedoch annahmen, dass Pheromone auch von einer Anzahl anderer Organe produziert werden könnten (Wyatt, 2009). Den Namen ‚Pheromon‘ wurde aus dem Griechischen *pherein* (übertragen) und *hormōn* (erregen) entnommen (Karlson & Lüscher, 1959). Den fundamentalen Unterschied zwischen einem Duftstoff und einem Pheromon sahen Karlson & Lüscher (1959) darin, dass es sich bei einem Pheromon um ein

von einem Organismus für die Kommunikation mit einem Artgenossen in die Luft abgegebenen Botenstoff handelt, der ein stereotypes Verhaltensmuster als Folge eines biochemischen Effekts (durch Chemorezeption) auslöst. Pheromone erfüllen die verschiedensten Funktionen. Sie können z.B. Informationen über Verwandtschaft und Immunstatus vermitteln, auf Territorium und Identität des Senders hinweisen oder dienen als Alarmsignale oder Orientierung (Wyatt, 2004). Pheromonale Kommunikation wurde auch bei paarenden Lobstern, alarmierten Blattläusen, säugenden Hasenwelpen, spurensuchenden Ameisen, sowie bei Algen, Hefe, Wimperntierchen und Bakterien nachgewiesen (Wyatt, 2009). Sogar Orchideen locken Pollenbestäuber an, indem diese Blumen chemische Duftkonglomerate produzieren, die dem Sex-Pheromon weiblicher Wespen täuschend ähnlich sind. Die Täuschung gelingt so gut, dass männliche Wespen auf den Blüten ejakulieren (Wyatt, 2009). Pheromone werden generell in *Primer* Pheromone, die längerfristige endokrine oder neuroendokrine Prozesse beeinflussen und *Releaser* Pheromone, die eine unmittelbare Verhaltensreaktion auslösen, unterteilt (Wysocki & Preti, 2004).

Die verschiedenen Auslegungen des Pheromon Konzepts haben eine langjährige wissenschaftliche Kontroverse hervorgerufen. So bestreitet Doty auch weiterhin (2010) in strikter Anlehnung an die von Karlson & Lüscher vorgeschlagene Definition, dass Pheromone bei Säugetieren und insbesondere Menschen nachgewiesen werden können, da eine strikte Differenzierung zwischen angeborenen, biochemisch ausgelösten Reflexen und erlernten Verhaltensweisen nicht möglich sei und alle ausgelösten Reaktionen prinzipiell auf Lerneffekten basieren würden. Doty (2010) macht darauf aufmerksam, dass das Verhalten komplexer Wirbeltiere viele Determinanten hat, jedoch bedürfen auch Pheromon ausgelöste Reaktionen Spezies-spezifische Bedingungen zur Entfaltung: sexuell naive Nager Weibchen benötigen einen direkten Kontakt mit den im Urin enthaltenen Duftstoffen adulter Männchen, um nach der sexuellen Reife auf männliche Sexualpheromone zu reagieren (Moncho-Bogani et al., 2002 aus Wyatt, 2010).

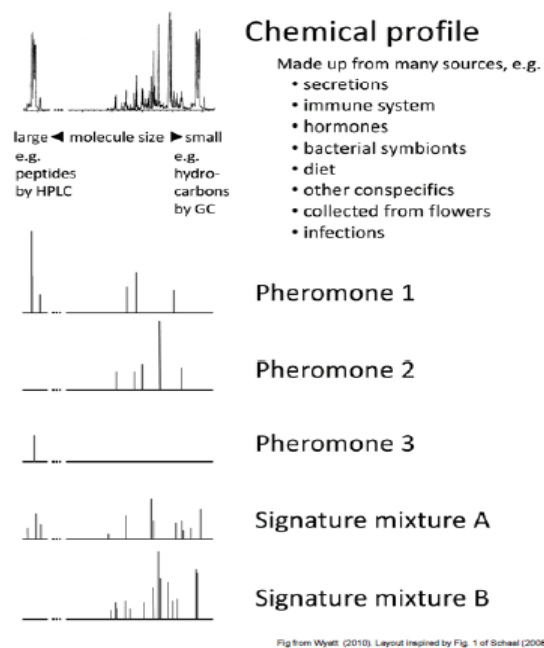
Geruchssignaturen

Wyatt (2010) deutet darauf hin, dass eine fehlende Unterscheidung zwischen den Effekten von Pheromonen und individuellen Geruchssignaturen¹ dazu führen kann, dass Wissenschaftler die Existenz von Pheromonen bei Säugetieren verneinen. Wyatt definiert Pheromone als Spezies-spezifische Signale, die sich im molekularen Hintergrund des chemischen Duftprofils eines Organismus befinden und bei allen Angehörigen der Spezies in gleicher Weise wirken.

¹ im englischen Original: *signature mixtures*

Hingegen benutzt er den Begriff Geruchssignaturen, um Untergruppierungen verschiedener Moleküle innerhalb eines chemischen Profils zu beschreiben, die von anderen Tieren erlernt werden und der Unterscheidung individueller Gruppenmitglieder dient. Diesbezüglich erklärt Wyatt (2010), dass es sich bei individuellen Geruchssignaturen um ein Phänomen der Geruchsverarbeitung beim Wahrnehmenden handelt. Demzufolge ist der sogenannte Bruce-Effekt (Pheromon induzierter Schwangerschaftsabbruch, Bruce, 1960) eine Kombination aus pheromonomaler Information (Testosteron-abhängiges Sexual Pheromon, das für alle männlichen Tiere innerhalb der Spezies gleich ist) und der individuellen Geruchssignatur des männlichen Tieres: Die gespeicherte Erinnerung an sein chemisches Duftprofil verhindert bei seinem Paarungspartner, dass seine Pheromone eine Schwangerschaft blocken (Brennan, 2009). Abbildung 3 zeigt fiktive Profile von Pheromonen und Geruchssignaturen nach Wyatt (2009).

Abbildung 3: fiktive chemische Profile von Pheromonen und Geruchssignaturen nach Wyatt (2009); Pheromone sind keine einzelnen Komponenten, sondern bestehen aus Spezies-spezifischen Molekül-Kombinationen in einem präzisen Verhältnis zueinander (Wyatt, 2009)



Soziale Chemosignale

Der Begriff der sozialen Chemosignale wird von Pause (2012) gebraucht, um chemosensorische Signale zwischen Individuen zu beschreiben, die spezifische Informationen, z.B. über soziale Ereignisse oder Emotionen, Gesundheits- oder Sozialstatus

vermitteln, und beim Empfänger zu autonomen und behavioralen Verhaltensanpassungen führen können.

Da soziale Chemosignale vermutlich auf einer spezifischen Mischung von Molekülen beruhen und die Bedeutung des Signals nicht nur von den Molekülen, sondern auch von ihren jeweiligen Konzentrationen in den Mischungen abhängt, kann die mögliche Anzahl der beförderten Signale außerordentlich hoch sein (Pause, 2012). Darüber hinaus ist es wahrscheinlich, dass soziale Chemosignale auf neuronaler Ebene weniger wie herkömmliche Geruchsstoffe vom olfaktorischen System, sondern von neuronalen Netzwerken verarbeitet werden, die auf die Verarbeitung sozialer Informationen (auch aus anderen Sinneskanälen) spezialisiert sind (Pause, 2012).

2.2.2 Wahrnehmung sozialer Chemosignale

Zum grundlegenden Verständnis chemosensorischer Kommunikation soll zunächst einmal zwischen Duft- bzw. Geruchsstoffen und Gerüchen unterschieden werden: Duftstoffe sind Moleküle oder auch Bestandteile der Umwelt, die in Bezug auf ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften objektiv beschreibbar sind und durch bestimmte Bereiche des Nervensystems in Gerüche verwandelt werden können (Hudson, 1999). Als solche sind Gerüche das Ergebnis neuronaler Verarbeitung und abhängig von der subjektiven Wahrnehmung des Individuums (Hudson & Distel, 2002). Da Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse von der individuellen Lerngeschichte eines Organismus bestimmt werden, ist auch die Geruchsverarbeitung erfahrungsabhängig (Stockhorst & Pietrowsky, 2004). Empirische Befunde zum pränatalen Erlernen von olfaktorischen Stimuli beim Menschen (Schaal et al., 2000), als auch die Entwicklung von Geruchspräferenzen, die individuellen und kulturabhängigen Unterschiede in der Geruchsbewertung, sowie die Assoziation zwischen Gerüchen und Erinnerungen, deuten auf die Bedeutsamkeit von Lernprozessen bei der Wahrnehmung und Verarbeitung von Gerüchen hin (Hudson, 1999).

Zu den Hauptaufgaben des olfaktorischen Systems gehört die Identifikation von und Unterscheidung zwischen Geruchsstoffen, als auch die Lokalisierung der Geruchsquellen (siehe Porter et al., 2006). Durch die chemosensorische Duftstoffanalyse erhält der Organismus Informationen, die ihm bei der Beschaffung von natürlichen Ressourcen (z.B. potentielle Sexualpartner), bei der Vermeidung von ungeeigneten Sexualpartnern (z.B. nahen Verwandten), bei der Risikoeinschätzung durch einen aggressiven Rivalen, oder auch beim Säugen behilflich sind (Firestein, 2001).

Im Folgenden werden verschiedene Wahrnehmungssysteme diskutiert, die an der Wahrnehmung sozialer Chemosignale beteiligt sein könnten.

2.2.2.1 Olfaktorische Wahrnehmung

Der eingeatmete Geruchsstoff erreicht die in der oberen Nasenhöhle gelegene Riechschleimhaut bzw. das olfaktorische Epithelium. Dessen Größe ist beim Menschen im Vergleich zum Tier recht gering und beträgt lediglich $2 \times 5 \text{ cm}^2$. Das olfaktorische Epithelium besteht im Wesentlichen aus drei Zelltypen: bipolare Riechzellen (1. Zelltyp), die in den umgebenden Stützgewebszellen, oder Gliazellen (2. Zelltyp) eingebettet sind, sowie den Stammzellen, oder Basalzellen (3. Zelltyp), aus denen die Rezeptorzellen neu gebildet werden. Die Axone der Riechzellen (Fila olfactoria) bilden an ihren in der Riechschleimhaut (Mucosa) mündenden Enden ca. 20 - 30 feine Sinneshäärchen (Zilien) aus, die sich in der Mucosa ausbreiten. Ausschließlich an den Zilien und den dendritischen Buttons befinden sich die Chemorezeptoren, die die Duftmoleküle aus der Atemluft binden (Firestein, 2001; Moon & Ronnett, 2003). Die Signaltransduktion des Duftstoffes beginnt bei den eingeatmeten Duftmolekülen, die durch die Riechschleimhaut diffundieren und chemisch auf die Rezeptorproteine der Riechzellen reagieren, was zum Aufbau eines elektrischen Signals, einem sogenannten Aktionspotenzial, in der Riechzelle führen kann.

Die Bindung eingeatmeter Duftmoleküle an den Rezeptoren des olfaktorischen Neurons bewirkt eine Aktivierung eines olfaktorisch-spezifischen G-Proteins (möglicherweise G_{olf} und G_s sowie die G-Protein Alpha-Untereinheiten $G_{olf-\alpha}$ und $G_{s-\alpha}$ – Menco & Morrison, 2003) an der Zellmembran, welches wiederum Adenylylcyclase III stimuliert. Die Adenylylcyclase erhöht das cAMP in dem olfaktorischen Neuron, was zu einer Öffnung eines Kalzium durchlässigen CNG (cyclic nucleotide-gated) Kanals führt. Das in die Zelle einfließende Kalzium öffnet Chlorid durchlässige Kanäle, wodurch die Chlorid-Konzentration in der Zelle durch plötzliches Ausströmen von Chloridmolekülen drastisch reduziert wird (Eisthen, 2002). Durch Einstromen von Kalzium in die Zelle und Ausströmen des Chlorids aus der Zelle wird das Neuron depolarisiert und ein elektrisches Signal, bzw. Aktionspotential generiert (Menco & Morrison, 2003). Das Aktionspotential wird über die dünnen, zu Strängen gebündelten Axone der Riechzellen zu den bilateral im Vorderhirn gelegenen Bulbi Olfactorii geleitet, wo die zentralnervöse Verarbeitung der Duftinformationen beginnt (Burdach, 1987).

Bei Säugetieren wurden bisher mehr als eintausend Arten von Rezeptorproteinen identifiziert, die in ihrer Proteinsequenz variieren und kombinatorisch eingesetzt werden, um verschiedene Geruchsstoffe zu dekodieren (Buck & Axel, 1991; Malnic et al., 1999; Liberles &

Buck, 2006). Insbesondere wird vermutet, dass es bei Menschen, Mäusen und sogar Fischen neben den gewöhnlichen Geruchs-Chemorezeptoren evolutionär konservierte Rezeptoren gibt, die speziell auf soziale Chemosignale reagieren (Liberles & Buck, 2006). Dadurch, dass jede Riechzelle nur einen Rezeptortyp ausbildet - man nennt dieses auch die *ein-olfaktorischer-Rezeptor-ein-olfaktorisches-Neuron-Regel* - kann das olfaktorische System individuelle Geruchsstoffe erkennen und über verschiedene Rezeptortypen hinweg ein räumliches Aktivierungsmuster für das Geruchsprofil im Gehirn erstellen (Lewcock & Reed, 2003), wobei das Reaktionsprofil der einzelnen Riechzelle durch die Rezeptorart, die sie ausbildet, definiert wird (Bozza et al., 2002). Jeder Rezeptortyp liegt im olfaktorischen Epithel nach einem bisher unentdeckten räumlichen Muster verstreut (Mombaerts et al., 1996, Moon & Ronnett, 2003), jedoch konvergieren Riechzellen, die den gleichen Rezeptor ausbilden, zu einem von mehreren Glomeruli im Bulbus Olfactorius, was darauf hinweist, dass der Bulbus Olfactorius topographisch organisiert ist und die Riechzelle, die jeweils nur einen speziellen Chemorezeptor ausbildet, wiederum mit einem speziellen Glomerulus eine Synapse bildet (Moon & Ronnett, 2003). Die Konvergenz mehrerer Riechzellen auf einen Glomeruli führt dabei zu einer deutlichen Signalverstärkung. Glomeruli sind knäuelartige Ausläufer von Mitralzellen, die innerhalb des Bulbus Olfactorius liegen. Die Glomeruli sind durch periglomeruläre Zellen miteinander verbunden, während Mitralzellen durch sogenannte Körnerzellen untereinander verbunden sind. Im Glomerulus bilden die Axone der Riechzellen synaptische Verbindungen mit den Dendriten der periglomerulären Interneurone, die den Glomerulus umgeben, aber auch mit den Dendriten der tiefer gelegenen Mitral- und Büschelzellen, die als olfaktorischer Trakt das Geruchssignal vom Bulbus Olfactorius zu höheren kortikalen Bereichen des olfaktorischen Systems weiter transportieren (Buck, 1996). Da Geruchsstoffe in der Natur nicht isoliert vorkommen, sondern aus komplexen Mixturen bestehen, die sich gegenseitig noch überlappen, ist ein Mechanismus sinnvoll, der die Komplexität der Gerüche dekodiert und hilft, verschiedene Geruchsquellen voneinander zu unterscheiden. Zum einen geschieht dies durch schnelle geruchsspezifische Habituation für Duftstoffe, die länger als mehrere Sekunden präsentiert werden. Dies hat den Vorteil, dass die permanenten Geruchsstoffe aus dem Umfeld bereits in den Hintergrund getreten sind, sobald ein neuer, überlebensrelevanter Stimulus eintrifft (z.B. bei einer Beute-Jäger Beziehung) (Haberly, 2001). Zum anderen erhöht die laterale Hemmung inhibitorischer Interneurone den Kontrast zwischen Hintergrundrauschen und Geruchssignal, was zu einer Signalfilterung und -verstärkung führt (Buck, 1996; Cleland & Linster, 2005).

Bei Nagern konvergieren die Axone von Riechzellen, die denselben Rezeptortyp von ca. 1.100 möglichen Rezeptoren exprimieren, auf zwei von ca. 1.800 Glomeruli in jedem der zwei Bulbi Olfactorii (Mombaerts et al., 1996). Verschiedene Geruchsstoffe lösen dementsprechend spezifische räumliche Aktivierungsmuster der Rezeptor-spezifischen Glomeruli aus, so dass jeder Glomerulus eine eigenständige funktionelle Einheit für die Verarbeitung chemosensorischer Reize darstellt (Buck, 1996; Hayar et al., 2004). Da olfaktorische Rezeptoren aber auch auf einzelne Molekülpartikel reagieren, können viele Duftstoffe individuelle Rezeptortypen und Glomeruli aktivieren (Kay, 2011), wobei selbst monomolekulare Duftstoffe komplexe, stereotype Aktivierungsmuster im Bulbus Olfactorius erzeugen können (Johnson & Leon, 2007). Der Formationsprozess der spezifischen Vernetzung der Glomeruli im Bulbus Olfactorius ist bislang noch unklar (Mombaerts et al., 1996; Lodovichi, Belluscio & Katz, 2003).

Menschen besitzen über 5.500 Glomeruli, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Riechzellen eines Rezeptortyps auf vermutlich mehr als 16 Glomeruli konvergieren, obwohl es beim Menschen nur 350 funktionierende Geruchsrezeptoren gibt (Maresh et al., 2008). Obwohl ein grundlegender Unterschied in der Anzahl der Glomeruli zwischen Mensch und Tier besteht, scheint die Organisation vergleichbar zu sein, so dass nicht nur eine evolutionäre Erhaltung der funktionellen Eigenschaften vermutet wird, sondern darüber hinaus angenommen werden kann, dass die Dekodierung von Geruchsinformation durch Einschaltung zusätzlicher, Rezeptor-spezifischer Glomeruli beim Menschen zu einer robusteren Geruchsrepräsentation führt (Maresh et al., 2008).

2.2.2.2 Trigeminaler Wahrnehmung

Das trigeminale System besteht aus reizempfindlichen Strukturen in den Nervenenden des Nervus Trigeminus (fünfte Hirnnerv, „Drillingsnerv“, kurz: Trigeminus), die sich in den menschlichen Nasenschleimhäuten und Nasennebenhöhlen, in der Mundhöhle aber auch in den Augenlidern und der Kornea finden. Die Nervenenden des Trigeminus teilen sich in drei Nervenäste auf: Nervus ophthalmicus, Nervus maxillaris und Nervus mandibularis, wobei die zwei erstgenannten Äste rein sensorische und der letztgenannte Ast motorische Informationen übermitteln (Doty & Cometto-Muniz, 2003). Diese drei Nervenäste erstrecken sich als Ganglion trigeminale durch die Dura bis zur Pons (Zilles & Rehkämper, 1998), wo sich die Fasern aufteilen und bis in den Thalamus und die somatosensorischen Areale SI und SII an der Gehirnoberfläche projizieren (Schmidt, 1980).

Zwischen dem olfaktorischen und dem trigeminalen System besteht eine enge Verbindung, wobei beide Systeme durch gemeinschaftliche Inhibition und Verstärkung miteinander interagieren (Hummel et al., 2009). So erzeugen olfaktorische Reize von geringer bis moderater Stärke in erster Linie olfaktorische Empfindungen, während Reize von zunehmender Intensität, die z.B. als „stechend“, „beißend“, „brennend“ oder ähnlichem bezeichnet werden können, trigeminale Empfindungen auslösen (Burdach, 1988). Daher ist von einer Schutzfunktion des trigeminalen Systems vor übermäßiger Reizung auszugehen (Hudson & Distel, 2002). Trigeminal Empfindungen können jedoch auch bei Druck- und Temperaturveränderungen im Rahmen der Atmung ausgelöst werden (Burrow, Eccles & Jones, 1983). Intranasale, trigeminale Stimulation aktiviert den ventralen insulären Kortex, das Mittelhirn, den superioren temporalen Gyrus, den anterioren Nukleus caudatus und den dorsolateralen OFC, wobei der OFC und die rostrale Insula bedeutsam für die Verstärkung trigeminaler Empfindungen zu sein scheinen (Hummel et al., 2009).

2.2.2.3 Vomeronasale Wahrnehmung

Da angenommen wird, dass Pheromone ausschließlich durch das vomeronasale Organ aufgenommen werden und Menschen vermutlich kein funktionstüchtiges vomeronasales Organ (VNO) besitzen (Wyatt, 2010), wird weiterhin angenommen, dass Menschen nicht zu pheromonomer Wahrnehmung fähig seien.

Das VNO ist eine schleimgefüllte, tubenförmige Struktur, die sich bilateral im nasalen Septum befindet und mit der Nasenhöhle über einen engen vomeronasalen Kanal verbunden ist. Es wurde erstmals 1813 von Jacobson beschrieben (daher sein alternativer Name *Jacobson'sches Organ*). An seinem posterioren Ende ist das Organ geschlossen, an seinem anterioren Ende öffnet es sich in die Nasenhöhle. Das VNO befindet sich in einer Gewebenische des nasalen Septums, ist halbmondförmig und hat ein dickes, pseudostratifiziertes, sensorisches Epithelium auf der medialen, konkaven Seite seines Lumens und ein dünneres, ciliertes, nicht-sensorisches Epithelium lateral. Das sensorische Epithelium besteht aus Schichten bipolarer vomeronasaler Rezeptorneuronen, die eine einzige Dendrite zur Oberfläche des Epithels projizieren. Im Gegensatz zu den Riechzellen des olfaktorischen Epitheliums, die Zilien an ihren Axonenenden aufweisen, besitzen vomeronasale Rezeptorneuronen Mikrovilli an ihren Axonenenden (Brennan & Keverne, 2003), an denen die VNO Rezeptoren exprimiert sind (Kouros-Mehr et al., 2001).

Die einzige Struktur, in die das VNO Efferenzen projiziert, ist der Akzessorische Bulbus Olfactorius, der eng am Bulbus Olfactorius anliegt und eine neuronale eigenständige

Struktur darstellt. Das VNO projiziert Efferenzen zur kaudalen Region des Akzessorischen Bulbus Olfactorius, jedoch konvergieren die VNO Axone im Gegensatz zu olfaktorischen Rezeptoren aus dem Riechepithelium nicht nur auf einen, sondern auf mehrere 10 – 20 von mehreren 100 Glomeruli (Firestein, 2001; Brennan, 2001). Die Projektionsmuster der VNO Axone innerhalb des Akzessorischen Bulbus Olfactorius unterscheiden sich zwischen den Individuen stark, wobei die Verteilung der Efferenzen eine größere Varianz aufweisen als die Efferenzen innerhalb des olfaktorischen Systems. Diese Verteilung scheint nicht zufällig zu sein, sondern einer speziellen Anordnung zu folgen, wobei noch untersucht werden muss, ob die Verteilung einem sensorischen Aktivierungsmuster entspricht (Brennan, 2001).

Den Akzessorischen Bulbus Olfactorius gibt es in Tetrapoden einschließlich der Amphibien. Es gibt ihn in Schildkröten, Schlangen, einigen Waranen und in den meisten Säugetieren. Er existiert nicht in Fischen, Krokodilen, höheren Primaten (Orang-Utangs, Schimpanzen) und Menschen (Meisami & Bhatnagar, 1998).

Wissenschaftliche Ergebnisse aus Studien, in denen das VNO zerstört wurde, weisen auf eine maßgebliche Beteiligung des VNO bei der Verarbeitung sozial relevanter Chemosignale hin. Insbesondere besteht die Annahme, dass das Vomeronasale System hilft, neue Reaktionen auf Geruchsstoffe zu erlernen, die dann mit dem olfaktorischen System in Verbindung gebracht werden können (Baxi, Dorres & Eisthen, 2006). So konnten männliche Hamster nach Entfernung des VNO vertraute Weibchen von Neulingen nicht mehr unterscheiden (Steel & Keverne, 1985) und zeigen keinen HVF (*Hamster Vaginal Fluid*) induzierten Testosteron-Anstieg. Lediglich auf sexuell unerfahrene Männchen wirkt sich die Zerstörung des VNOs aus, indem es Kopulationsverhalten unterbindet. Sexuell erfahrene Männchen zeigten keine Reduzierung des Kopulationsverhaltens (Meredith, 1986). Dies weist auf einen olfaktorischen Lernprozess während des ersten Geschlechtsverkehrs über die Amygdala hin, die Kopulationsverhalten über eine Verbindung zum medialen Hypothalamus steuert (Brennan, 2001). Intraventrikuläre Administration vom Folikel stimulierendem Hormon (FSH) erzeugt Kopulationsverhalten bei sexuell unerfahrenen männlichen Hamstern, so dass angenommen werden kann, dass das VNO Kopulationsverhalten über FSH Ausstoß in der Area Preoptica Medialis² initiiert (Brennan, 2001).

Besitzen Menschen ein funktionierendes VNO?

Säugetiere mit funktionalem VNO exprimieren zwei große Genfamilien: V1R und V2R, die 7-transmembrane Proteine dekodieren (Rodriguez et al., 2000). Diese Gene treten in den

² Die Area Preoptica Medialis gehört zum limbischen System und zwar zu einem neuronalen Schaltkreis, der in Verbindung mit der Amygdala Sozialverhalten reguliert (siehe Newman, 2002)

vomeronasalen Riechzellen auf und ähneln in ihrem Zellaufbau den olfaktorischen Neuronen (Buck & Axel, 1991). Rodriguez und Kollegen (2000) beschrieben ein vermeintliches VNO Rezeptor Gen V1RL1 in der menschlichen Riechschleimhaut, welches kein Pseudo-Gen sei. Kouros-Mehr und Kollegen (2001) gehen davon aus, dass menschliche VNO Rezeptoren im Laufe der Evolution einen erheblichen Degenerationsprozess durch vielfältige Mutation durchlaufen haben und bestreiten, dass es sich bei V1RL1 um einen menschlichen vomeronasalen Rezeptor handelt. Die Autoren gehen davon aus, dass fast alle menschlichen Gene, die mit VNO Rezeptor Genen übereinstimmen, Pseudo-Gene seien.

Meredith (2001) berichtet in seiner Übersichtsarbeit, dass die mikrovillare Oberfläche des menschlichen VNO dem VNO anderer Spezies nicht gleicht und auch keine synaptischen Verbindungen zu anderen Axonen im Epithelium oder Axone zum Bulbus Olfactorius projiziert, also offensichtlich auch keine Kommunikation zum Gehirn aufnehmen kann. Auch Brennan (2001) weist darauf hin, dass bei Menschen zwar eine bilaterale, tubenähnliche, epithelienartige Struktur im nasalen Septum existiert, diese jedoch keine histologischen Ähnlichkeiten mit dem VNO anderer Säugetiere aufweise. Keverne (1999) ist der Ansicht, dass höhere kortikale Bereiche im Laufe der menschlichen Evolution die Aufgaben des VNO übernommen haben, so dass es sich mehr und mehr zurückgebildet habe.

Eisthen & Wyatt (2006) gehen davon aus, dass der Mensch kein VNO und auch keine funktionalen Gene für VNO Rezeptor Proteine besitzt, obwohl Studien an Embryonen belegten, dass das VNO zwar im frühen Entwicklungsstadium wichtig für die Entstehung von FSH Neuronen im Hypothalamus sei (Brennan, 2001), sich aber lange vor der Geburt auflöse und sich lediglich Artefakte bei Erwachsenen nachweisen lassen (Brennan, 2001). Auch Meisami und Bhatnagar (1998) verdeutlichen, dass erwachsene Menschen kein VNO besitzen. Wäre das VNO aus evolutionären Gründen biologisch bedeutsam, so würde sich zumindest bei den nächsten Verwandten des Menschen, den Menschenaffen, ein VNO finden lassen. Dies scheint jedoch nicht der Fall zu sein (Meisami & Bhatnagar, 1998; Eisthen & Wyatt, 2006). So bestreitet Wyatt (2010) die Existenz eines funktionstüchtigen, menschlichen VNO.

2.2.2.4 Grüneberg Ganglion Zellen

Das Grüneberg Ganglion (Grüneberg, 1973) befindet sich bei verschiedenen Säugetierarten bilateral im antero-dorsalen Bereich der Nasenhöhle, zwischen Septum und Nasendecke, wo sie sich zu relativ kleinen Zellclustern gruppieren (Tirindelli et al., 2009). Auch beim Menschen konnten Grüneberg Ganglion Zellen gefunden werden (Grüneberg, 1973). Es besteht im Wesentlichen aus zwei Zelltypen: Gliazellen und cilierte Zellen, deren Axone

kaudal entlang der dorsalen Nasenhöhledecke zu den Glomeruli im Bulbus Olfactorius projizieren (Brechtbühl, Klaey & Broillet, 2009). Brechtbühl und Kollegen (2009) konnten zeigen, dass Mäuse chemosensorische Alarmsignale, die von Mitgliedern derselben Spezies zur Warnung vor Gefahr ausgestoßen werden, über das Grüneberg Ganglion wahrnehmen.

2.2.2.5 Trace Amin-Assoziierte Rezeptoren

Bei den *Trace Amin-Assoziierte Rezeptoren* (TAARs) handelt es sich um G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, die 2001 von Borowsky und Kollegen entdeckt wurden. TAARs sind nicht mit den bekannten Riechrezeptoren verwandt, weisen aber Ähnlichkeiten mit Serotonin und Dopamin Rezeptoren auf und werden bei Mäusen (mit Ausnahme von *Trace-Amine-Associated Receptor 1 – TAAR1*) im olfaktorischen Epithelium exprimiert (Tirindelli et al., 2009). Es ist davon auszugehen, dass TAARs nicht ausschließlich herkömmliche Duftstoffe detektieren, sondern Liganden binden kann, die im Urin von Nagern und Menschen vorkommen, wie z.B. Beta-Phenylethylamin, ein biogenes Amin, dessen Konzentration in Stresssituationen ansteigt (Grimsby et al., 1997) und durch Monoaminoxidasen (MAO) abgebaut wird (Nagatsu, 2004). Neuronen, die TAARs exprimieren, exprimieren diese ausschließlich, so dass eine Spezifizierung der TAARs auf spezielle Geruchstoffe angenommen wird (Tirindelli et al., 2009). Ein weiteres biogenes Amin, das von TAARs gebunden wird (*TAAR3* und *TAAR5*) ist das Isoamylamin, das bei weiblichen Tieren die Pubertät auslöst (Ishimura et al., 1989). Es wird daher vermutet, dass die Stimulation der TAARs ermöglicht, auf chemosensorischem Weg zwischen Geschlecht und Sozialstatus zu diskriminieren (Tirindelli et al., 2009), und zwar ohne die Einschaltung vomeronasaler Rezeptoren (siehe Liberles, 2009). TAARs werden u.a. in den Neuronen des Grüneberg Ganglions exprimiert und wurden in vielen Spezies, einschließlich Menschen und Fischen, identifiziert (Tirindelli et al., 2009).

2.2.2.6 Zentralnervöse Verarbeitung sozialer Chemosignale

Die maßgeblich an der Verarbeitung emotional und sozial relevanter Geruchssignale im Gehirn beteiligten Strukturen sind die Amygdala, der Hypothalamus und der mediale und laterale orbitofrontale Kortex (Neville & Haberly, 2004 aus Zhou & Chen, 2009). Während dem orbitofrontalen Kortex die aufmerksamkeitsgebundene Geruchswahrnehmung und -unterscheidung zugeschrieben wird, moduliert das limbische System affektive Aspekte der Geruchswahrnehmung (Buck, 1996). Zentralnervöse Aspekte bei der Geruchsverarbeitung sozialer Chemosignale bei Säugetieren, insbesondere beim Menschen, werden im Folgenden zur Darstellung der für die chemosensorische Kommunikation erforderlichen biologischen

Kanäle näher beschrieben. Hierbei wird zwischen dem primären und dem sekundären olfaktorischen Kortex unterschieden.

2.2.2.6.1 Primärer olfaktorischer Kortex

Als primärer olfaktorischer Kortex gelten der Bulbus Olfactorius und die Hirnareale, die direkten Input vom Bulbus Olfactorius erhalten (Price, 1990 aus Zelano & Sobel, 2005). Als solche wurden der anteriore olfaktorische Nukleus, der die Kommunikation zwischen den zwei Bulbi Olfactorii vermittelt, das olfaktorische Tuberkulum, der piriforme Kortex, der anteriore kortikale amygdaloide Nukleus, der periamygdaloide Nukleus und der anteromediale Teil des entorhinalen Kortex, der Efferenzen in den Hippocampus projiziert, benannt (Buck, 1996; Cleland & Linster, 2003; Zelano & Sobel, 2005).

Anteriorer olfaktorischer Nukleus

Ein wichtiger Feedback Mechanismus für den Bulbus Olfactorius scheint der anteriore olfaktorische Nukleus zu sein, der den Bulbus Olfactorius mit allen anderen sensorischen Modalitäten verbindet. Der anteriore olfaktorische Kern ist nicht nur ipsilateral und contralateral mit dem Bulbus Olfactorius verbunden, sondern projiziert auch Efferenzen zum piriformen Kortex, dem olfaktorischen Tuberkulum, dem orbitofrontalen Kortex und dem Hypothalamus, wobei er ebenfalls Projektionen vom piriformen, entorhinalen Kortex sowie Regionen des Hippocampus zurück erhält (Kay, 2011). In vielen Spezies ist der anteriore olfaktorische Kern für die Koordination der bilateralen bulbären Kommunikation zuständig, wobei er vermutlich eine wichtige Rolle im bilateralen Vergleich olfaktorischer Information einnimmt. Die aus der glomulären Vernetzung gebildete topographische Anordnung olfaktorischer Schaltkreise bleibt im anterioren olfaktorischen Kern erhalten und verliert sich erst im piriformen Kortex (Kay, 2011). Über seine genauere Funktionsweise in olfaktorischen Prozessen weiß man bisher jedoch nur wenig (Cleland & Linster, 2003).

Tuberkulum olfactorium

Das Tuberkulum olfactorium projiziert zum dorsolateralen Thalamus und zum orbitofrontalen Kortex (Cleland & Linster, 2003). Es ist anatomisch schwer von den angrenzenden Gebieten, dem Nukleus Accumbens und der Substantia Innominata abzugrenzen und projiziert - vermutlich indirekt über den piriformen Kortex und den entorhinalen Kortex- Efferenzen in den Nukleus accumbens (Pause, 2004, S. 79 – 80). Obwohl diese Struktur beim Menschen relativ zu Tieren nur schwach ausgebildet ist (Wiesmann et al., 2001), konnte ihr eine

Beteiligung an der menschlichen Geruchswahrnehmung nachgewiesen werden, wobei die beobachtete Aktivität möglicherweise auf das aktive Einatmen zurückzuführen ist, unabhängig davon, ob ein Geruch wahrgenommen wurde oder nicht (Sobel et al., 2000).

Piriformer Kortex

Der piriforme Kortex ist das größte Gebiet des primären olfaktorischen Kortex und erhält Afferenzen aus dem anterioren olfaktorischen Nukleus, der Amygdala, dem Septum, dem orbitofrontalen Kortex, jedoch hauptsächlich aus dem Bulbus Olfactorius (siehe Pause, 2004, S. 80). Vermutlich besitzt der piriforme Kortex bessere Geruchsdiskriminationsfähigkeiten als der Bulbus Olfactorius, da gezeigt werden konnte, dass bulbäre Zellen starke Kreuz-Habituation zwischen Geruchsstoffen mit ähnlich langen Kohlenstoffketten aufwiesen, während Neurone des piriformen Kortex Habituationmuster zeigten, die geruchsspezifisch waren und nur geringe Kreuz-Habituation aufwiesen, sogar dann, wenn die Längenunterschiede zwischen den Kohlenstoffketten sehr klein waren (Wilson, 2000). Schoenbaum & Eichenbaum (1995) nehmen aufgrund ihrer eigenen Forschungsergebnisse an, dass die Aufgabe des piriformen Kortex über die pure Analyse von Geruchseigenschaften hinaus geht und über den orbitofrontalen Kortex und Temporallappenverbindungen Feedback über abgeschlossene und anhaltende Erfahrungen erhält, um einen Geruch schneller identifizieren und auf zukünftige Ereignisse schneller reagieren zu können. Neuere Forschungsergebnisse bestätigen, dass der piriforme Kortex in assoziativen Lernprozessen, Gedächtnis relevanten und behavioralen Prozessen über neuronale Verbindungen mit dem orbitofrontalen Kortex, dem entorhinalen Kortex und der Amygdala involviert ist (Haberly, 2001; Wilson, 2003). Der piriforme Kortex erhält multimodale Projektionen von anderen sensorischen Systemen und könnte auch in der Integration olfaktorischer und visueller Informationen zur Objekterkennung eine Rolle spielen (Gottfried & Dolan, 2003). Zudem konnten Choi et al. (2011) nachweisen, dass sich das Verhalten von Mäusen durch optogenetische³ Stimulation einzelner Neuronengruppen im piriformen Kortex unter gleichzeitiger Verabreichung eines aversiven oder appetitiven Stimulus konditionieren ließ. Die Autoren gehen davon aus, dass der piriforme Kortex für die Konditionierung zwischen

³ Optogenetische Stimulation ist eine expandierende neurophysiologische Untersuchungsmethode, mit der neuronale Zellen durch Lichtpulse über ein in das Gehirn eingeführtes Fiber-Optik Kabel stimuliert und mittels injizierter Proteine und Viren sichtbar gemacht werden. (Für mehr Information über diese Methode siehe auch das Optogenetics Resource Center, doi: <http://www.stanford.edu/group/dlab/optogenetics/index.html> oder den Artikel „Minimally Invasive Brain Stimulation“, doi:

http://www.nature.com/nature/journal/v466/n7310_suppl/box/466S15a_BX2.html)

Durch optogenetische Stimulation konnte z.B. ein Aggressionsloкус im Hypothalamus von Mäusen identifiziert werden, was durch elektrische Stimulation nicht gelang (Lin et al., 2011).

Geruch und Verhalten keines vorprogrammierten Schaltkreises, also einer topographischen Netzwerkanordnung (wie sie für den Bulbus Olfactorius und den anterioren olfaktorischen Kern angenommen wird) bedarf, sondern ausschließlich durch -keinem räumlichen Muster folgende- Aktivierung piriformer Kortex-Neuronen im Rahmen einer sozialen Erfahrung bewirkt wird, wobei sich frühere Konditionierungen durch neue Lernerfahrung überschreiben lassen, und zwar unabhängig davon, ob es sich bei dieser neuen Erfahrung um Belohnung oder Bestrafung handelt. Für eine flexible Anpassung des piriformen Kortex an Geruchsinformationen aus der Umwelt sprechen auch die Untersuchungsergebnisse von Stettler & Axel (2009), die eine zufällige Verteilung aktivierter piriformer Neuronen trotz topografischer Organisation des Bulbus Olfactorius gefunden haben, woraus gefolgert werden könnte, dass die Repräsentation der Geruchsidentität und Valenz im piriformen Kortex erst durch den Erfahrungswert der sozialen Situation geformt wird (Stettler & Axel, 2009). Insofern handelt es sich bei dem piriformen Kortex um einen Assoziationskortex. Aufgrund dieser Verarbeitungsprozesse, wie sie für gewöhnlich nur auf höheren kortikalen Ebenen ablaufen, stellt Kay (2011) daher in Frage, dass es sich beim piriformen Kortex um eine Struktur des primären olfaktorischen Kortex handelt und schlägt in Anlehnung an Johnson und Kollegen (2000), Brunjes und Kollegen (2005) und Kay & Sherman (2006) (aus Kay, 2011) vor, dass es sich lediglich beim anterioren olfaktorischen Kern und dem Bulbus Olfactorius um den primären olfaktorischen Kortex handelt, wobei er letzterem die Funktion eines olfaktorischen Thalamus zuschreibt.

Amygdala

Die Amygdala erhält direkte Projektionen vom piriformen Kortex und dem lateralen olfaktorischen Trakt (Zald & Pardo, 1997). Beim Tier ist der mediale Kern der Amygdala das primäre Ziel des akzessorischen Bulbus Olfactorius. Ein kleiner sekundärer Input zum anterioren Teil des medialen Kerns entstammt ebenso dem Bulbus Olfactorius und Efferenzen aus dem primären olfaktorischen Kortex stoßen auf die amygdaloide zelluläre Schicht (Newman, 2002). Es konnte z.B. gezeigt werden, dass die menschliche Amygdala bei der Wahrnehmung von Geruchsstoffen (Poellinger et al., 2001), und zwar speziell bei Geruchsstoffen mit hoher negativer Valenz aktiviert wird, so dass angenommen werden kann, dass die menschliche Amygdala auf die Wahrnehmung olfaktorischer Stimuli mit negativer Valenz ausgerichtet ist und daher eine Rolle in der Verarbeitung negativer Emotionen einnimmt (Zald & Pardo, 1997). Andere Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass die Amygdala Intensität, und zwar unabhängig von der emotionalen Valenz des Geruchstoffes,

dekodiert (Anderson et al., 2003). Rolls, Kringelbach & de Araujo (2003) bezweifeln jedoch die Validität dieses Ergebnisses, da es sich bei den dargebotenen Gerüchen lediglich um zwei verschiedene Geruchsstoffe, Zitral und Valeriansäure, handelte und sich Generalisierungen hinsichtlich Valenz von diesen zwei Duftstoffen allein nicht ableiten ließen.

Darüber hinaus demonstrieren die Forschungsergebnisse einer fMRT Studie von Mujica-Parodi und Kollegen (2009), in der Probanden der Körpergeruch gestresster Menschen dargeboten wurde, differentielle Amygdala Aktivierung in Abhängigkeit der Geruchsstimuli (Stress- oder Kontrollgeruch), so dass anzunehmen ist, dass die Amygdala emotionale von nicht emotionalen Chemosignalen unterscheiden kann.

Entorhinaler Kortex

Der entorhinale Kortex ist beim Menschen im parahippokampalen Gyrus des Temporal-Lappens zu finden und projiziert efferente Bahnen zum Bulbus Olfactorius, zur Amygdala, zum Hippokampus, zum Thalamus und zu den Temporallappen, wobei die dichtesten Afferenzen zum Hippokampus bestehen (Cleland & Linster, 2003). Die Rolle des entorhinalen Kortex ist nicht eindeutig geklärt (Sobel et al., 2003), jedoch scheint er in der Geruchskonditionierung bedeutsam zu sein. So konnte im Tiermodell gezeigt werden, dass Ratten nach Entfernung des entorhinalen Kortex im Vergleich zu Kontrolltieren wieder in der Lage waren, olfaktorische Reize länger wiederzuerkennen (Wirth, Ferry & Di Scala, 1998).

2.2.2.6.2 Sekundärer olfaktorischer Kortex

Strukturen, die nicht direkten Input vom Bulbus Olfactorius erhalten, jedoch vom primären olfaktorischen Kortex gespeist werden und an der Wahrnehmung olfaktorischer Reize beteiligt sind, werden als sekundärer olfaktorischer Kortex bezeichnet. Hierzu gehören der orbitofrontale Kortex, die Insel, der Thalamus, der Hippokampus, als auch der Hypothalamus (Sobel et al., 2003).

Orbitofrontaler Kortex

Der OFC bildet die ventrale Oberfläche der Frontallappen und gilt als neokortikaler Hauptempfänger für den Input aus dem primären olfaktorischen Kortex (Gottfried & Zald, 2005). Charakteristisch ist seine Intrakonnektivität und Zytoarchitektur, die in vier Regionen eingeteilt ist: die mediale, laterale, transversale und olfaktorische Region (Kringelbach & Rolls, 2004). Eine der zwei Hauptbahnen des olfaktorischen Systems projiziert über den Nukleus mediodorsalis des Thalamus zum OFC. Eine direktere Verbindung vom olfaktorischen Trakt

besteht über den piriformen Kortex, welcher auch zum insulären Kortex projiziert (Royet & Plailly, 2004). Eine direkte, reziproke neuronale Bahn besteht auch zwischen OFC und Amygdala (Rolls & Grabenhorst, 2008). Der OFC ist an der Dekodierung von Belohnung und Valenz sozial und emotional relevanter Stimuli beteiligt (Rolls, 2000; Zelano & Sobel, 2005), wobei eine funktionale Interaktion zwischen Amygdala und OFC in der Verarbeitung aversiver olfaktorischer Stimuli angenommen wird (Zald & Pardo, 1997). Angenehme Geruchsstoffe aktivieren Bereiche des medio-rostralen OFC, während unangenehme Geruchsstoffe Aktivierungen im links-lateralen Bereich des OFC hervorrufen (Rolls, Kringelbach & de Araujo (2003), welcher eng mit dem medialen OFC verknüpft ist. Beim medialen OFC handelt es sich um eine Region, die mit positiver Belohnung (z.B. Geldgewinnen) assoziiert wird (O'Doherty et al., 2001a). Aufgrund der Aktivierung durch unangenehme und angenehme Geruchsstoffe innerhalb verschiedener Bereiche des OFC schlugen Rolls und Kollegen (2003) die Existenz einer hedonischen Landkarte des Geruchssinns im OFC vor. Es ist wahrscheinlich, dass der OFC die Valenz, aber auch den Belohnungswert olfaktorischer Stimuli mit der Information aus anderen Sinnesmodalitäten (Visuelle, kinestetische oder auch abstrakte Konzepte, wie materiellen Gewinn) abgleicht, um Erfahrungen aus multimodalen Kanälen zu integrieren, die Handlungen und Absichten anderer zu verstehen (siehe Tubaldi et al., 2011) und eigene Handlungstendenzen zu generieren (Rolls & Grabenhorst, 2008).

Padoa-Schippa & Assad (2006) untersuchten die Berechnung des Belohnungswerts im OFC von Affen. Sie beobachteten, dass jeweils unterschiedliche Neuronengruppen hinsichtlich Valenz, Wahl und Geschmack aktiviert wurden. Auch scheint der OFC angesichts mehrerer Wahlmöglichkeiten eine Wahrscheinlichkeitsberechnung über den zu erwartenden Belohnungswert durchzuführen (Glimcher, 2004 aus Rolls & Grabenhorst, 2008). Zwischen der Anatomie des OFC beim Menschen und beim Affen liegt eine erhebliche Übereinstimmung vor (Gottfried & Zald, 2005). Insbesondere der ventromediale Kortex wird bei der Erwartung von Belohnung aktiv, wobei dieser auch bei der Vermeidung eines aversiven Ergebnisses aktiviert werden kann (Daw et al., 2006; Kim et al., 2006). Es ist allerdings davon auszugehen, dass verschiedene Arten von Entscheidungsfindung unterschiedliche Bereiche des OFC aktivieren. So aktivieren Entscheidungen über den affektiven Belohnungswert eines Geruchsstoffs den dorsalen Bereich des medialen prefrontalen Kortex (Bereich 10) und die agranuläre Insula, während Entscheidungen über Intensität den dorsolateralen prefrontalen Kortex, den ventralen pre-motorischen Kortex und die anteriore Insula aktivieren (Rolls et al., 2008). Traditionell wird angenommen, dass der linke OFC durch emotionale Gerüche und Geruchswalenz aktiviert wird (Royet & Plailly,

2004). Boyle und Kollegen (2009) fanden jedoch eine differentielle Aktivierung je nachdem, ob es sich bei dem Geruchsstoff um einzelne Geruchskomponenten oder Geruchsmixturen handelte, wobei Geruchsmixturen mehr OFC Areale von unterschiedlicher Funktion aktivierten als einzelne Geruchskomponenten und zwar unabhängig von Valenz und Intensität.

Thalamus

Der Thalamus erhält Afferenzen vom piriformen Kortex. Das olfaktorische System unterscheidet sich gegenüber anderen sensorischen Systemen im Wesentlichen dadurch, dass Informationen zur Geruchswahrnehmung und –bewertung auf dem Weg zum zerebralen Kortex nicht erst den Thalamus passieren müssen (Kay & Sherman, 2006).

Eine der wichtigsten Funktionen des Thalamus ist das Gating und die Analyse sensorischer Informationen aus der Umwelt des Individuums. Visuelle, auditive und somatosensorische Signale müssen erst durch den Thalamus, bevor sie an die verarbeitenden Bereiche des zerebralen Kortex geleitet werden. So kontrolliert der Thalamus z.B. den Fluss motor-sensorischer Signale zum zerebralen Kortex im Zustand der Erregung und während der verschiedenen Wach-Schlaf-Phasen. Dies hat z.B. den Vorteil, dass der zerebrale Kortex während der Schlaf-Phase nicht auf Störsignale aus der Außenwelt reagieren muss (McCormick & Bal, 1994). Der Thalamus spielt als Aufmerksamkeitsmechanismus demnach eine bedeutende Rolle in der aufmerksamkeitsgebundenen Wahrnehmung äußerer Reize.

Kay und Sherman (2006) argumentieren, dass der Bulbus Olfactorius selbst ein „olfaktorischer Thalamus“ sei, da sich Thalamus und Bulbus Olfactorius in ihren physiologischen Strukturen (GABA und Dopamin Mechanismen) als auch funktionellen Aufgaben (Kontrolle eingehender äußerer Signale, oszillatorischen Prozessen, Aufmerksamkeitsrelevante Änderungen und Kontrastverstärkung des Signals) sehr ähneln. Insbesondere repräsentieren beide Strukturen die letzte Verarbeitungsstufe sensorischer Information, bevor diese in höhere kortikale Ebene expandiert. Die Forschungsergebnisse aus einer DCM⁴ Studie von Plailly et al. (2008) weisen jedoch darauf hin, dass die indirekte Verbindung vom piriformen Kortex über Thalamus zum orbitofrontalen Kortex für die Aufmerksamkeitslenkung auf Geruchsstoffe gegenüber der direkten Verbindung zwischen dem piriformen Kortex und dem orbitofrontalen Kortex stärkere Aktivierung aufweist, was dafür

⁴ DCM = Dynamic causal modeling (Friston et al., 2003); Model der effektiven Konnektivität zwischen großen neuronalen Netzwerken im Gehirn; deterministisches, dynamisches Model basierend auf der Annahme, dass jedes eingehende Signal vorhersehbare und definierbare Reaktionen in bereits existierenden Schaltkreisen (neuronal circuitry) auslöst, wobei sich die prozessuale Hierarchie neuronaler Netzwerke abbilden lässt

spricht, dass der Thalamus eine wichtige Funktion in der Verarbeitung von Geruchsstoffen einnimmt.

Hypothalamus

Der Hypothalamus erhält olfaktorische Projektionen aus dem piriformen Kortex, dem anterioren olfaktorischen Nukleus, dem Tuberkulum olfactorium und der Amygdala (Cleland & Linster, 2003) und scheint primär an der Analyse hedonischer Eigenschaften olfaktorischer Reize beteiligt zu sein. So konnte eine Aktivierung des Hypothalamus nach Darbietung von unangenehmen und angenehmen olfaktorischen Reizen gezeigt werden (Gottfried et al., 2002; Wang et al., 2005), und zwar insbesondere dann, wenn die Gerüche hinsichtlich ihrer Valenz, nicht aber bei gleichzeitiger Bewertung hinsichtlich Intensität, beurteilt wurden (Zatorre, Jones-Gotman & Rouby, 2000).

Hippokampus

Der Hippokampus erhält Projektionen aus dem piriformen Kortex und dem entorhinalen Kortex und über den entorhinalen Kortex auch aus der Amygdala (Joseph, 1990). Der Hippokampus spielt eine wichtige Rolle in der modalitätsunabhängigen Gedächtnisbildung (Eichenbaum, 2000).

Stettler & Axel (2009) ziehen Parallelen zwischen dem piriformen Kortex und dem Hippocampus, dessen Neuronen, wie die Neuronen des piriformen Kortex, keine erkennbare Beziehung zwischen intrazellulärer Vernetzung und dem wahrgenommenen Objekt aus der Außenwelt vermuten lassen (O'Keefe et al., 1998). Auch Haberly (2001) stellt detailliert die Gemeinsamkeiten zwischen Hippocampus und dem piriformen Kortex als „olfaktorisches Gedächtnis“ dar, wobei er darauf hinweist, dass sich Gedächtnisspuren im piriformen Kortex im Gegensatz zum episodischen Gedächtnis (Hippocampus) als simpler darstellt, da dieses von mehreren Sinnesmodalitäten gespeist wird, und Gedächtnisfragmente im piriformen Kortex lediglich aus olfaktorischer Information bestünden. Mittels bildgebender Verfahren konnte dem Hippokampus eine Beteiligung an der Wahrnehmung olfaktorischer Reize zugeschrieben werden (Sobel et al., 2000; Poellinger et al., 2001), insbesondere wenn diese emotionale Bedeutung erlangt haben (Herz et al., 2004).

Insel

Die Insel erhält olfaktorische Projektionen aus dem piriformen Kortex, der Amygdala und dem Thalamus (Cleland & Linster, 2003). Bilaterale Insel-Aktivierungen konnten bei aktiver und

passiver Wahrnehmung angenehmer Gerüche beobachtet werden (Sobel et al., 2000), wobei Qureshy und Mitarbeiter (2000) betonen, dass Insel-Aktivierung vor allem dann beobachtet werden kann, wenn die Geruchsqualität hinsichtlich Valenz und Intensität überprüft werden soll.

Insbesondere scheint die anteriore Insula nicht nur an der Interpretation, sondern darüber hinaus an der Vorhersage der emotionalen und körperlichen Zustände anderer Personen involviert zu sein, was für Entscheidungs- und Kooperationsprozesse in komplexen und unberechenbaren Situationen von Bedeutung sein kann (Lamm & Singer, 2010). So konnten Prehn-Kristensen und Kollegen (2009) eine Insel-Aktivierung während der Wahrnehmung von menschlichem Angstgeruch nachweisen, was darauf schließen lässt, dass die Insula auch an der Dekodierung chemosensorisch übertragener Emotionen beteiligt ist.

Im folgenden Kapitel werden die empirischen Befunde zur Übertragung von Angst- und Stresszuständen als auch Aggression und Dominanz beim Tier und beim Menschen vorgestellt.

2.3 Chemosensorische Kommunikation von Emotion und Sozialverhalten

Emotionen stellen die kognitiven und physischen Ressourcen zur Erreichung von Zielen des Organismus bereit. Diese Emotionsaufgaben umfassen insbesondere die Aufmerksamkeitsausrichtung und die Einstellung von Reaktionsbereitschaften auf motivationale Verhaltenstendenzen, wie z.B. die Vorbereitung einzelner Verhaltensklassen wie Abwehr-, Unterlegenheits- oder Angriffsverhalten (Stemmler, 2008). Hieraus ergibt sich die Relevanz von Emotionen in der chemosensorischen Kommunikation, d.h. der chemosensorischen Übertragung von Stress- oder Angstzuständen durch Alarmpheromone von einem Individuum zum nächsten innerhalb einer Spezies. Obwohl der Sender von Alarmpheromonen ein hohes Risiko in Kauf nimmt, da er die Aufmerksamkeit eines Eindringlings oder Jägers auf sich ziehen und so zur Beute werden könnte, sind Alarmsignale im Tierreich weit verbreitet und haben sich unabhängig voneinander in allen großen Tier- und Pflanzenarten entwickelt (Wyatt, 2003). Es liegen mittlerweile Hinweise vor, dass Tiere (einschließlich Insekten) Emotionen im Sinne einer negativen Valenz zur Entscheidungsfindung in zweideutigen Situationen heranziehen (Mendl et al., 2009). Spezifische Aspekte der aufmerksamkeitsgebundenen Wahrnehmung von Emotionen bei Tieren bleiben trotzdem ungeklärt (Mendl, Paul & Chittka, 2011).

Im Folgenden werden zunächst die empirischen Befunde zur chemosensorischen Übertragung von Stresszuständen, Angst, Aggression, und Dominanz beim Tier erläutert, bevor die bisherigen Ergebnisse empirischer Forschung zur chemosensorischen Kommunikation beim Menschen dargestellt werden.

2.3.1 Empirische Befunde beim Tier

2.3.1.1 Übertragung von Angst und Stress

Alarmsignale, die Bedrohung oder Angst signalisieren, bewirken beim Empfänger derselben Spezies Stresszustände durch Veränderungen auf immunologischer, physiologischer und behavioraler Ebene (Wyatt, 2003). Zalaquett und Thiessen (1991) führten Experimente durch, in denen sie Mäusen Elektroschocks versetzten und deren Blut⁵ als Geruchsquelle in speziell angefertigten Bauten, bestehend aus Plexiglaskammern und -tunneln, benutzten. Ihre Experimente zeigten, dass fremde Mäuse, die den Stressgeruch wahrnahmen, a) den Stressgeruch vermieden, wenn der Experimentaufbau nur eine Vor- oder Rückwärtsbewegung zuließ und b) durch gesteigertes Explorationsverhalten innerhalb einer Kammer, wie z.B. Klettern, Aufrechtstehen, Schnüffeln und Herumlaufen, die Quelle zu lokalisieren versuchten,

⁵ Mackay-Sim & Laing (1981) haben gezeigt, dass Blut auch als Quelle von Alarmpheromonen dienen kann

wobei dieses Verhalten geschlechtsunspezifisch war. Die Autoren schlossen daraus, dass Verhalten in Reaktion auf Stressgeruch in Abhängigkeit von den Möglichkeiten, die die Umgebung bietet, komplexer wird, und Tiere höhere körperliche Erregung zeigen, die sich in erhöhter Vigilanz und der Suche nach zusätzlicher Information über die Geruchsquelle äußert. Es ist zudem bekannt, dass die Wahrnehmung chemosensorischer Alarmsignale auch die Ausschüttung endogener Opioide auslöst, die beim wahrnehmenden Tier Analgesie induzieren (Fanselow, 1985), aber auch das Immunsystem beeinträchtigen können (Moynihan et al., 2000). Kikusui und Kollegen (2001) demonstrierten physiologische und behaviorale Veränderungen in Reaktion auf den Geruch durch Elektroschock gestresster Ratten. Im Vergleich zu Ratten, die einen Kontrollgeruch erhielten, zeigten Tiere unter dem Einfluss von Stressgeruch mehr *Freezing* (Körperstarre), gesteigertes Schnüffeln und Herumlaufen, sowie weniger Ruheverhalten. Zudem erhöhte sich der Herzschlag und die Körpertemperatur stieg deutlich an (Hyperthermie). Darüber hinaus scheint soziale Isolation die Alarmreaktion abzuflachen, woraus Rottman und Snowdon (1972) ableiten, dass soziale Interaktion wichtig für die Erhaltung der chemosensorischen Kommunikation sei. Reaktionen auf Alarmpheromone unterscheiden sich nicht von Reaktionen, die durch direkten Kontakt mit der Gefahr induziert werden (Wyatt, 2003).

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass Alarmpheromone im Vergleich zu Kontrollgeruch den akustischen Startle Reflex beim wahrnehmenden Tier anheben (Inagaki et al., 2008). Der Startle Reflex ist Bestandteil der Kampf oder Flucht-Reaktion, da er sich als automatischer, physischer Defensiv-Reflex in Erwartung von Bedrohung oder Gefahr einstellt (Koch, 1999). Er besteht aus einem Schreckreflex, der ein nach vorne Stoßen des Kopfes und eine Zuck Bewegung des Körpers beinhaltet. Es wird angenommen, dass Alarmpheromone beim wahrnehmenden Tier Angst induzieren, was zu weiteren physiologischen Anpassungsreaktionen und Verhaltensadaptionen führt (Inagaki et al., 2008), insbesondere zu Defensivverhalten und Verhalten zur Gefährdungsbeurteilung, wobei Explorationsverhalten und Fellpflege abnehmen (Kiyokawa et al., 2006).

Zudem scheint die Bedeutung eines Alarmsignals, welches z.B. Angst induziert, Einfluss auf die olfaktorische Wahrnehmungsfähigkeit einer Spezies zu nehmen. So verglichen Laska und Kollegen (2005) die olfaktorische Sensitivität von 2,4,5-Trimethylsilan, einem Geruch, der in den Analdrüsen von Füchsen produziert wird und die typischen physiologischen als auch behavioralen Angstreaktionen bei Ratten erzeugt, zwischen Ratten und drei verschiedenen Affenarten. Ihre Hypothese, dass Tiere, die zum Beuteschema eines

Raubtieres gehören, eine höhere olfaktorische Sensitivität für den Raubtiergeruch aufweisen als Tiere, die nicht zu dessen Beuteschema gehören, bestätigte sich.

2.3.1.2 Übertragung von Aggression

Beim Nager wurden bereits aggressionsspezifische Pheromone im Urin identifiziert, die aggressives Verhalten über olfaktorische Reize auslösen (Mugford & Nowell, 1970). Diese Aggression induzierenden Chemosignale sind Alpha- und Beta Farnesen (Jones & Nowell, 1973a), die in den exokrinen Analdrüsen produziert und in den Urin abgegeben werden. Die Größe der exokrinen Analdrüse, die das Aggression induzierende Chemosignal produziert, ist Testosteron abhängig, wobei die Produktion und Ausscheidung des aggressionsspezifischen Chemosignals von dem Neurohormon Alpha-MSH (Alpha-Melanocortinstimulierendes Hormon) reguliert wird, welches von der Hypophyse ausgeschüttet wird (Thody & Schuster, 1973). Das Alpha-MSH stimuliert auch das Wachstum der exokrinen Drüsen (Chen et al., 1997). Die Injektion von Alpha-MSH in eine von zwei Mäusen führt 15 Minuten später zur Ausscheidung eines Geruchsignals, das beim wahrnehmenden Nager aggressives Verhalten gegenüber dem anderen Nager provoziert (Nowell, Thody & Woodley, 1980). Aggressives Verhalten bei Nagern äußert sich durch Attackieren und Beißen in die empfindsamen Bereiche des Gegners, wie Kopf, Unterbauch und Inguinalbereich (Blanchard et al., 1977).

Zudem induzieren aggressionsspezifische Chemosignale, die von einem aggressiven Nager ausgesendet werden, nicht nur Aggressions- bzw. Defensivverhalten (Mackintosh & Grant, 1966; Mugford & Nowell, 1972), sondern üben auf das wahrnehmende Tier einen Priming Effekt aus, so dass dieses sich in Richtung der Gefahrenquelle orientieren und auf den bevorstehenden Angriff vorbereiten kann (Hurst, 1993). Hierbei produziert das männliche Sexualhormon Testosteron Angst hemmende und analgetische Effekte (Edinger & Frye, 2005), vermutlich, um den Körper auf einen möglichen physischen Kampf vorzubereiten.

Forschungsergebnisse belegen darüber hinaus, dass aggressionsspezifische Chemosignale aggressives Verhalten nicht per se auslösen, sondern vom sozialen Kontext abhängig sind. So reduzieren männliche Chemosignale, die auf Nager Welpen aufgetragen werden zwar Infantizid und verlängern Angriffslatenzen (Mucignat-Caretta, Cavaggioni & Caretta, 2004), jedoch zeigt der verzögerte Angriff erwachsener Ratten auf chemosensorisch markierte Welpen, dass erwachsene Nager die Welpen letztendlich als unterlegene Gegner erkennen und attackieren und sozialer Kontext in der Ausübung von Aggression entscheidend sein kann.

Darüber hinaus konnte chemosensorische Kommunikation von Aggression auch bei Insekten nachgewiesen werden. So konnten Alaux und Kollegen (2009) zeigen, dass genetische Unterschiede zwischen der europäischen und der afrikanischen Honigbiene für unterschiedlich starkes Aggressionsverhalten als Reaktion auf Alarmpheromone verantwortlich sind, dass Alarmpheromone Erregung auf Verhaltensebene induzieren und den Hirnstoffwechsel von Bienen reduzieren. Bezüglich des reduzierten Stoffwechsels spekulieren die Autoren, dass es sich um eine Art Kontrastverstärkung zur visuellen Verschärfung undeutlicher Formen zwecks Lokalisierung der Gefahrenquelle handeln könnte, da ein solcher Effekt mit einem reduzierten Hirnstoffwechsel auch bei anderen Tieren und sogar Menschen beobachtet werden konnte (siehe Du et al., 2008; Shmuel et al., 2006, Kourtzi et al., 2005).

Auch bei der schwarz bauchigen Fruchtfliege *Drosophila melanogaster* wird aggressives Verhalten durch das männliche Pheromon 11-*cis*-vaccenyl acetat (cVA) reguliert, wobei die Aggression dafür sorgt, männliche Fliegen zu vertreiben, um die Bevölkerungsdichte aufzulockern (Wang & Anderson, 2010). Aggressives Verhalten zwischen Fliegen äußert sich wie bei Säugetieren in offensiven und defensiven Verhaltensweisen. Bei der offensiven Aggression stellen sich männliche Fliegen auf die Hinterbeine, um auf ihren Gegner von oben herab einzuschlagen, wobei die eher defensive Aggression das gegenseitige Schieben mit den Beinen beinhaltet, was bei beiden Geschlechtern beobachtet werden kann (Hoyer et al., 2008). Aggression zwischen zwei männlichen Fliegen hängt zwar von genetischen Faktoren ab, kann aber durch soziale Interaktion beeinflusst werden. So berichten Liu und Kollegen (2011), dass sich männliche Fliegen, die nach dem Schlüpfen für 6 Tage von ihren Artgenossen isoliert wurden, aggressiver verhielten als männliche Fliegen, die zuvor Kontakt mit anderen männlichen Tieren hatten. Angriffslatenz und Häufigkeit war bei diesen Fliegen im Vergleich zu isolierten Fliegen deutlich verlängert. Isolierte, reife, männliche Fliegen verhielten sich gegenüber unreifen Fliegen kaum aggressiv. Erst die Markierung der unreifen Fliegen mit cVA führte zu aggressiven Angriffen, was die Annahme zulässt, dass es sich bei cVA um ein aggressionsspezifisches Pheromon handeln könnte. Darüber hinaus demonstrieren die Forschungsergebnisse dieser Arbeitsgruppe, dass akuter Kontakt mit cVA Aggression auslöst, während chronischer Kontakt mit cVA Aggression reduziert. Des Weiteren wurden verschiedene olfaktorische Rezeptorneuronen identifiziert, die diese Effekte modulieren: während die Bindung von cVA an das olfaktorische Rezeptorneuron OR67d die Gegenwart männlicher Konkurrenten signalisiert und aggressives Verhalten auslöst, aktiviert die chronische Gegenwart sozialer Chemosignale OR65a, was zu einer deutlichen Abnahme von Aggression innerhalb der Gruppe und somit zur Regulation von Sozialverhalten führt (Liu

et al., 2011). Forschungsergebnisse von Yurkovic und Kollegen (2006) demonstrierten, dass Gedächtnis- und Lernprozesse am Aggressionsverhalten von Fliegen beteiligt sind, dass Kämpfe zwischen *Drosophila melanogaster* bis zu 5 Stunden anhielten und sich währenddessen Dominanzhierarchien bildeten. So steigerte sich die Aggression bei Gewinnern, während unterlegene Fliegen weniger Aggression zeigten und sich mehr zurückzogen. Fliegen konnten sich zudem an ihre vorherigen Gegner erinnern und zeigten mehr Vermeidungsverhalten im Vergleich zu unbekannten Gegnern. Zudem zeigten Fliegen gegenüber unbekannten Gegnern mehr Aggression als gegenüber ihren Siegern aus dem ersten Kampf. Hierbei konnte ein sogenannter „Verlierer Effekt“ beobachtet werden: Besiegte Fliegen konnten auch im zweiten Kampf gegen ihnen unbekannte Gewinner oder unerfahrene Gegner nicht gewinnen, sondern gewannen, wenn überhaupt, nur gegen andere Verlierer.

2.3.1.3 Übertragung von Dominanz

Chemosensorische Signale spielen innerhalb einer hierarchischen Sozialstruktur eine wichtige Rolle, da dominante Nager ihr Gebiet mit ihrem Geruch markieren und über ihr Geruchsprofil Hinweise auf ihre Identität, ihre Kampfstärke bzw. ihren dominanten Sozialstatus hinterlassen (Rich & Hurst, 1998). Dominante Männchen haben größere exokrine Drüsen als subordinierte Tiere (Bronson & Marsden, 1973). Induzierte Anosmie bei einem dominanten Nager verhindert Angriffe auf den subordinierten mit Alpha-MSH präparierten Nager. Nowell, Thody und Woodley (1980) vermuten, dass das Neuropeptid selbst keinen Geruchsträger produziert, sondern auf periphere Rezeptoren einwirkt, welche die Geruchsfreisetzung modulieren.

Subordinate männliche Nager, die Dominanzgeruch wahrnehmen, vermeiden das markierte Gebiet und verhalten sich gegenüber dem Geruchsender nicht aggressiv, sondern auffällig ruhig, nähern sich dem dominanten Nager nur vorsichtig, explorieren dessen Geruch aus der Ferne und vermeiden Konfrontation. Männliche Nager aus benachbarten Kolonien patrouillieren ihre Grenzen zwar in unregelmäßigen Abständen, vermeiden aber markierte Gebiete (Hurst, 1993). Hieraus wird deutlich, dass dominante, aggressive Nager ihren Geruch nutzen, um Rivalen von kostspieligen Wettkämpfen abzuhalten und ihre dominante Position zu schützen. Aus diesem Grund vermeiden Nager Pheromone, die Dominanz oder Aggression signalisieren, um kostspielige Konflikte zu vermeiden (Jones & Nowell, 1973). Das Verhalten wahrnehmender Nager kann jedoch in Abhängigkeit von der Einschätzung der eigenen Wettkampfstärke variieren (Gosling et al., 1996), wobei individuelle Unterschiede im Aggressionsverhalten zwischen zwei männlichen Nagern wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Erkennung von Chemosignalen des Gegners vor dem Kampf in Verbindung stehen

(Tollman & King, 1956). Man geht auch hier davon aus, dass vor dem Kampf eine Abschätzung der gegnerischen Stärke erfolgt. López und Martin (2001, 2002) fanden diesbezüglich heraus, dass Salamander ihre Gegner aus vorausgegangenen Kämpfen aufgrund ihres Geruchs erkannten und durch ritualisierte Herausforderungen die Kosten der Aggression senkten.

Die Markierungen dominanter Mäuse Männchen werden auch von Weibchen während ihrer fruchtbaren Phase als verlässliches Signal ihrer körperlichen und sozialen Qualitäten gewertet. So zeigen Mäuseweibchen deutlich mehr Sexualverhalten, wenn sie mit einem dominanten Territoriums-Besitzer zusammen sind (Rich & Hurst, 1998) und vermeiden besiegte Männchen (Huck & Banks, 1982).

2.3.2 Empirische Befunde beim Menschen

Inzwischen liegen hinreichende Forschungsergebnisse vor, die belegen, dass auch Menschen in der Lage sind, emotionale Zustände über chemosensorische Kanäle zu kommunizieren und mittels chemosensorischer Stress- und Angstsignale autonome Verhaltensanpassungen beim Wahrnehmenden auszulösen. Im Folgenden werden bisher vorliegende Forschungsergebnisse zur chemosensorischen Kommunikation von Emotionen zwischen Menschen dargestellt.

2.3.2.1 Chemosensorische Kommunikation von Angst und Stress

Chen und Haviland-Jones (2000) induzierten bei ihren Geruchspendern mittels Filmausschnitten die Emotionen Angst und Fröhlichkeit. Der Spendergeruch wurde durch Baumwollpads aufgefangen, die die Spender während der Emotionsinduktion in den Achselhöhlen trugen. Die Geruchswatte wurde im anschließenden Hauptversuch in Flaschen gefüllt und den Studienteilnehmern nebst Kontrollgeruch zur Geruchswahrnehmung präsentiert. Frauen waren in der Lage, positive Emotion von beiden Geschlechtern zu erkennen, sowie männlichen Angstgeruch korrekt zu identifizieren, während Männer lediglich positive Emotion weiblicher Geruchspender und männlichen Angstgeruch korrekt angeben konnten. Weder Frauen noch Männer konnten den Geruch ängstlicher Frauen identifizieren, was vermutlich auf die schwächere Intensität von weiblichem Achselschweiß zurückgeführt werden kann (Chen & Haviland-Jones, 2000). Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass Frauen in der Identifikation emotionaler Gerüche von Männern besser abschnitten als Männer selbst. So ist anzunehmen, dass Frauen im Vergleich zu Männern eine bessere Wahrnehmungsfähigkeit für emotional und biologisch bedeutsame Signale besitzen (Chen & Haviland-Jones, 2000; Brand & Millot, 2001).

Pause und Kollegen (2004) konnten mittels eines *Priming* Paradigmas von Höschel und Irle (2001) zeigen, dass die positive Bewertung neutraler Gesichter durch vorangegangenes Priming mit subliminal präsentierten positiven Gesichtsausdrücken durch chemosensorische Angstsignale aufgehoben werden kann und neutrale Gesichter unter Einfluss von Angstgeruch im Vergleich zu Sportgeruch als weniger positiv bewertet werden. Dieser Effekt wurde allerdings nur bei Frauen festgestellt, was darauf zurückzuführen sein könnte, dass Frauen eine bessere Wahrnehmungsfähigkeit für emotional relevante Signale zeigen (Chen & Haviland-Jones, 2000). Dennoch ergibt sich aus diesem Ergebnis, dass Chemosignale mit Bedrohungsrelevanz einen Einfluss auf soziale Wahrnehmungsprozesse nehmen, vermutlich mit dem Ziel, das Individuum auf einen bevorstehenden Angriff durch Erhöhung von Aufmerksamkeit und körperlicher Bereitschaft im Sinne einer Kampf- oder Fluchtreaktion vorzubereiten.

So konnten Prehn und Kollegen (2006) nachweisen, dass menschlicher Angstgeruch, der während eines Hochschulexamens abgenommen und den Wahrnehmenden über ein elektronisch gesteuertes Olfaktometer präsentiert wurde, den Startle Eyeblink Reflex im Vergleich zu Kontrollgeruch (Sportgeruch) deutlich anhebt. Der Startle Reflex wird während eines Angst motivierten Zustandes angehoben und in einem emotional positiv-valenten Zustand abgeflacht. Er ist nicht auf generelle Erregung, Aufmerksamkeit oder Sinnesmodalität zurückzuführen (Lang et al., 1990). Der Startle Eyeblink Reflex war bei sozial ängstlichen Probanden im Vergleich zu nicht sozial ängstlichen Probanden deutlich ausgeprägter, was darauf schließen lässt, dass soziale Ängstlichkeit die Verarbeitung chemosensorischer Angstsignale prononciert. Probanden waren zudem in der Lage, die Emotion Angst der chemosensorischen Stimuli aus der Angstbedingung korrekt zuzuordnen, was auf eine kognitive Modulation olfaktorischer Prozesse schließen lässt. Einschätzungen der Intensität, Angenehmheit, Unangenehmheit und Vertrautheit unterschieden sich zwischen den Geruchsbedingungen nicht, was darauf hindeutet, dass die chemosensorische Übertragung des emotionalen Zustands des Schweißspenders nicht von der aufmerksamskeitsgebundenen Wahrnehmung des Signalempfängers abhängt. Geschlechtsunterschiede in der Wahrnehmung von Angstschweiß oder in Abhängigkeit des Spendergeschlechts ergaben sich nicht.

Dass chemosensorische Angstsignale kognitive Strategien beeinflussen können, wurde durch eine Forschungsarbeit von Chen, Katdare und Lucas (2006) belegt. Im Rahmen dieser Studie nahmen Probanden an einer Wort-Assoziationsaufgabe nach French und Richards (1992) und Nelsen und Kollegen (1980) teil, in der neutrale und bedrohungsrelevante Wörter gepaart und den Probanden über einen Monitor präsentiert wurden, während sie die

olfaktorischen Stimuli aus einer von drei Emotionskategorien „Angst“, „neutral“ und „Kontrolle“ unter der Nase trugen. Die Aufgabe bestand darin, zusammengehörende Wortpaare zu erkennen und durch entsprechenden Tastendruck zu bestätigen. Unter Einfluss von Angstgeruch zeigten die Probanden größere Genauigkeit bei der Identifikation von zusammengehörenden Wortpaaren im Vergleich zur Kontrollbedingung, sowie eine geringere Reaktionszeit bei der Bearbeitung ungleicher Wortpaare. Die Autoren interpretierten ihre Ergebnisse dahingehend, dass Menschen unter Einfluss von chemosensorischen Angstsignalen vorsichtiger werden und eine erhöhte Sensitivität in Bezug auf zweideutige Reize entwickeln. Zudem ist der Einfluss einer Sinnesmodalität größer, wenn eine andere Modalität weniger eindeutige Informationen liefert (de Gelder & Vroomen, 2000). Zudem scheint es keinen bedeutsamen Zusammenhang zwischen Geruchsbewertungen von Intensität und Valenz und kognitiver Performanz zu geben (Chen et al., 2006).

Zhou & Chen (2009) konnten ebenfalls demonstrieren, dass chemosensorische Angstsignale die Wahrnehmung emotionaler Gesichter moduliert. Sie präsentierten Studienteilnehmern, die je nach Versuchsbedingung Angstwatte, Kontrollwatte (*happy*-Bedingung) oder reine Baumwolle auf einem Plastiktablett unter ihrer Nase trugen, gemorphte Gesichtsausdrücke von Grad 1 bis Grad 7. Probanden mussten durch Tastendruck bestimmen, ob es sich um ein Angstgesicht oder ein frohes Gesicht handelte. Die Datenanalyse bestätigte, dass Probanden unter Einfluss von Angstgeruch ein Angstgesicht identifizierten, wenn der emotionale Ausdruck nicht eindeutig war. Für die Kontrollbedingungen wurde dieser Effekt nicht gefunden. Dieser Effekt schien weder auf interne Erregungszustände der Versuchsteilnehmer, noch auf die Geruchsqualität zurückzuführen zu sein.

Darüber hinaus können Chemosensorische Angstsignale Zustandsangst, aber auch Empathie bei Wahrnehmenden auslösen. So konnten Prehn-Kristensen und Kollegen (2009) zeigen, dass die Wahrnehmung von Chemosignalen aus einer Angstsituation (Hochschulexamen) die Insula aktivierte. Die Insula ist an der Dekodierung von Gesichts- und Körpersignalen beteiligt und trägt zusammen mit dem frontalen Operculum an der Entstehung von Empathie, bzw. einem Nachempfinden der Gefühle anderer bei. Durch diese Arbeit konnte die Existenz eines humanen, chemosensorischen Alarmsignals demonstriert werden, mit dem Menschen untereinander ihre emotionalen Zustände und potenzielle Gefahren zeitlich effektiv und nonverbal signalisieren können. Die Intensität der Gerüche wurde als niedrig eingeschätzt, wobei nur zirka die Hälfte aller Probanden die Gerüche bewusst wahrnehmen, aber nicht voneinander unterscheiden konnten.

Mujica-Parodi und Kollegen (2009) sammelten Stressschweiß während eines Tandem-Fallschirmsprungs und einer Sportbedingung, welchen sie ihren Studienteilnehmern über ein Lorig-Design Olfaktometer darboten, während ihnen neun gemorphte, emotionale Gesichter von froh bis ärgerlich in randomisierter Reihenfolge präsentiert wurden. Hier zeigte sich eine verbesserte Wahrnehmungsschwelle für Ärger Gesichter unter Einfluss von Stressgeruch im Vergleich zu Sportgeruch, was dafür spricht, dass humane chemosensorische Stresssignale die Wahrnehmungsschärfe erhöhen. Chemosensorische Stresssignale aktivierten die linke Amygdala, das linke Zerebellum, welches an der Integration von sensorischer Wahrnehmung und Motorkontrolle beteiligt ist, den rechten inferioren temporalen Gyrus (BA 20), der eine Rolle in visuellen Verarbeitungsprozessen spielt und dem rechten Precuneus (BA7), einem räumlichen Referenzsystem für zielorientiertes Verhalten. Es wird zudem argumentiert, dass chemosensorische Stresssignale elektrokortikale Aktivität stimulieren, um in einem Zustand allgemeiner Vigilanz die sensorische Verarbeitung subtiler Umweltreize zu fördern, die andernfalls übersehen werden könnten (Rubin et al., 2011),.

Neben Angst und Empathie lässt sich vermutlich auch Trauer chemosensorisch zwischen Menschen übertragen. Gelstein und Kollegen (2011) konnten nachweisen, dass Männer, denen weibliche Tränenflüssigkeit aus einer Trauersituation olfaktorisch dargeboten wurden, weniger sexuelle Erregung berichteten als bei Darbietung einer Kontrollflüssigkeit, die aus Kochsalzlösung bestand, welche zuvor mit der Haut der Frauen in Berührung gebracht wurde. Ebenso konnte in der Tränenbedingung eine Veränderung der galvanischen Hautreaktion, Herzrate, Atemgeschwindigkeit und Hauttemperatur, als auch eine Senkung von Testosteronkonzentrationen beobachtet werden, die mit einer reduzierten sexuellen Erregung in Verbindung gebracht werden. Tränen- und Kontrollflüssigkeit waren geruchlos und konnten von den Versuchsteilnehmern nicht voneinander identifiziert werden. Die akzessorischen Drüsen im menschlichen Auge werden u.a. auch als Quelle für humane Chemosignale benannt (Pause, 2004).

2.3.2.2 Chemosensorische Kommunikation von Aggression und Dominanz

Adolph und Kollegen (2010) konnten zeigen, dass männliche Chemosignale aus einem sportlichen Wettkampf die Hautleitfähigkeit bei wahrnehmenden Frauen und Männern im Vergleich zu Kontrollgeruch (Sportsituation: Ergometer-Training) erhöhen, wobei Frauen unter dem Einfluss von männlichem Dominanzgeruch im Vergleich zum Kontrollgeruch eine höhere emotionale Erregung berichteten. Veränderungen in der Hautleitfähigkeit werden mit der Wahrnehmung emotional bedeutsamer Stimuli in Verbindung gebracht (Bradley et al., 2001)

und mit Aktivität des autonomen Nervensystems in Orientierungs- und Aufmerksamkeitsprozessen als Reaktion auf bedeutsame Stimuli assoziiert (Dawson, Schell & Fillion, 2007). So ist anzunehmen, dass der männliche Schweißgeruch aus dem Dominanzkampf, insbesondere für Frauen, biologisch bedeutsame Botenstoffe enthielt.

Es wurde bereits von Havlicek und Kollegen (2005) berichtet, dass Frauen, während ihrer fruchtbaren Zyklusphase den Geruch dominanter Männer als sexuell attraktiv bewerten. Dominanz als Persönlichkeitseigenschaft wurde mit einem 11-Items Dominanz-Fragebogen aus dem *International Personality Items Pool* gemessen. Nach getrennt durchgeführten Korrelationsanalysen im Hinblick auf den Beziehungsstatus der Studienteilnehmerinnen konnte dieser Effekt jedoch nur für Frauen festgestellt werden, die in einer (heterosexuellen) Partnerschaft lebten. Eine positive Korrelation zwischen männlicher Dominanz und Attraktivitätsbewertung der Geruchstimuli außerhalb des fruchtbaren Zykluses ergab sich nicht. Des Weiteren zeigte sich bei alleinstehenden Frauen kein Zusammenhang zwischen der männlichen Dominanz und der Einschätzung hinsichtlich der empfundenen Maskulinität der Geruchsproben, und zwar unabhängig von der fruchtbaren Phase. Darüber hinaus ergab sich eine negative Korrelation zwischen männlicher Dominanz und der Intensität des Körpergeruchs für alle Frauen, also unabhängig davon, ob sie in einer Beziehung waren oder nicht. Diese Ergebnisse zeigen, dass Frauen männlichen Dominanzgeruch attraktiv finden, dieser Effekt jedoch mit Zyklusphase und Beziehungsstatus der wahrnehmenden Frauen variiert, wobei die Zyklusphase keinen Einfluss auf die wahrgenommene Intensität der Geruchsproben ausübte. Der Mechanismus der die Attraktivität vermittelt, ist bislang zwar unbekannt, es wird jedoch spekuliert, dass Dominanzgeruch ein „Gütezeichen“ für genetische Fitness (Kampfstärke, gesundes Immunsystem) darstellt (Havlicek et al., 2005). Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Dominanz und Maskulinitätsbewertung des Geruchs bestätigte sich allerdings nicht.

Veröffentlichte Ergebnisse aus Humanstudien über den Zusammenhang zwischen Aggressionsgeruch und Verhalten liegen bisher nicht vor.

3 FRAGESTELLUNG

3.1 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrundes

Aggression ist ein evolutionär konserviertes Verhalten, dessen neurophysiologische Mechanismen bei allen Vertebraten ähnlich angelegt zu sein scheinen, was vermuten lässt, dass es sich bei Aggression um ein stammesgeschichtlich altes Überlebensprinzip handelt. Als evolutionäre Strategie ist Aggression auf die Lösung adaptiver Probleme, wie z.B. die Verteidigung gegen einen Angriff auf die eigenen Ressourcen, als auch als Mittel zur Vereinnahmung der Ressourcen anderer ausgerichtet und stellt als solches kein isoliertes Phänomen, sondern eine evolutionär bedingte Vielzahl von Strategien dar. Insbesondere wird Aggression auch als Mittel zur Förderung von kooperativem Verhalten betrachtet, indem es einerseits in Form ritualisierter Dominanzkämpfe stabile Hierarchieformen schafft und andererseits als Bestrafung von unsozialem Verhalten zur Erhaltung sozialer Homöostase in der Gruppe eingesetzt wird. Obwohl es Parallelen zwischen dem Bestrafungsverhalten von Tieren und dem Bestrafungsverhalten bei Menschen gibt, sind bei Menschen komplexere Mechanismen zu erwarten. So gibt es verschiedene menschliche Aggressionsmodelle, die Provokationsniveau, physiologische Erregung, neurobiologische und genetische Einflüsse berücksichtigen, darüber hinaus aber auch kognitive und emotionale Aspekte mit einbeziehen.

Geschlechtsspezifische Aggressionsunterschiede bestehen im Wesentlichen im Hinblick auf die Art und Weise, wie Aggression ausgeübt wird, als auch in der Bewertung feindlicher Absicht. So wählen Frauen mehr indirekte Formen der Aggression, wie soziale Ausgrenzung oder die Persönlichkeit betreffende Herabsetzung bei dritten, unbeteiligten Personen und neigen im Vergleich zu Männern eher dazu, aggressives Verhalten durch alternative Erklärungen zu entschuldigen, vermutlich, um teure Konflikte zu vermeiden. Diese geschlechtsspezifischen Unterschiede sind wahrscheinlich auf evolutionären Selektionsdruck zurückzuführen, da sich Kampf- oder Fluchtreaktionen für Frauen als primäre Bindungspartner für den Nachwuchs nicht eignen.

Chemosensorische Kommunikation von Aggression gilt beim Tier als unbestritten. So primen chemosensorische Aggressionssignale Aufmerksamkeits- und Orientierungsprozesse und induzieren Defensiv- und Angriffsverhalten zur Abwehr eines bevorstehenden Angriffs. Darüber hinaus vermitteln soziale Chemosignale Stress- und Angstzustände zwischen den Speziesmitgliedern, um diese bei Gefahr zu warnen. Neurowissenschaftliche und empirisch beobachtete Befunde chemosensorischer Kommunikation humaner Angst- und Stresssignale lassen darauf schließen, dass auch Menschen befähigt sind, ihre emotionalen Zustände anderen Menschen über chemosensorische Kanäle zu vermitteln. So *primen*

chemosensorische Angstsignale die Wahrnehmung von Gesichtern in Richtung der emotional-valenten Chemosignale, augmentieren den Startle Reflex oder induzieren Empathie beim Wahrnehmenden. Als zentralnervöse Strukturen, die an der Wahrnehmung sozialer Chemosignale beim Menschen beteiligt sind wurden der orbitofrontale Kortex, die Insel, der Thalamus, der Hippokampus, als auch der Hypothalamus identifiziert.

Zudem konnte nachgewiesen werden, dass humane chemosensorische Signale aus einer Wettkampfsituation eine Veränderung der elektrodermalen Aktivität bei den Wahrnehmenden herbeiführen. Veränderungen der Hautleitfähigkeit werden mit der Wahrnehmung emotional bedeutsamer Stimuli im Rahmen der Neuausrichtung von Orientierung und Aufmerksamkeit assoziiert. Darüber hinausgehende Ergebnisse, die eine Verhaltensanpassung in Reaktion auf chemosensorische Aggressionssignale bei Menschen demonstrieren, liegen bislang nicht vor.

3.2 Ableitung der Fragestellung

Mit dieser Arbeit soll der bislang fehlende Nachweis erbracht werden, dass die Wahrnehmung humaner chemosensorischer Aggressionssignale Einfluss auf das Sozialverhalten des Wahrnehmenden nimmt. Die beim Tier zu beobachtenden Verhaltensanpassungen in Reaktion auf Aggressionsduft bestehen einerseits in der Vermeidung der Gefahrenquelle, wenn die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, oder aus einer erhöhten Annäherungs- bzw. Angriffsbereitschaft, wenn der zu erwartende Gewinn die Kosten der Aggression übersteigt. In der vorliegenden Arbeit soll daher der Frage nachgegangen werden, ob die Wahrnehmung von humanem Aggressionsduft im Vergleich zu Kontrollduft beim Wahrnehmenden Vermeidungs- oder Annäherungsverhalten in sozialen Situationen beeinflusst. Aufgrund fehlender empirischer Beobachtungen menschlichen Verhaltens unter Einfluss von Aggressionsduft kann nicht vorausgesagt werden, wann Menschen in sozialen Interaktionen Annäherungs- oder Vermeidungsverhalten nach Wahrnehmung von Aggressionsduft zeigen. Es sollen daher keine gerichteten Hypothesen aufgestellt werden.

Zu den evolutionär bedeutsamsten Verhaltensweisen gehört einerseits das Bindungsverhalten an einen wichtigen Sozialpartner zur Sicherung der Versorgung und zur Schaffung von Allianzen und andererseits das Repertoire an Aggressionsverhalten zur Verteidigung und Sicherung lebenswichtiger Ressourcen. Auf beide Verhaltensweisen sollte sich ein chemosensorisch übermitteltes Bedrohungssignal innerhalb einer dyadischen Interaktion auswirken. Es sollen daher zwei soziale Szenarien (Studie 1 und Studie 2) geschaffen werden, in denen Annäherungs- und Vermeidungsverhalten unter Einfluss von

chemosensorischen Aggressionsreizen in Bezug auf soziales Bindungsverhalten und Aggressionsverhalten untersucht werden sollen.

Mit Studie 1 dieser Arbeit soll zunächst der Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf Vertrauen untersucht werden. Der Ausdruck von Vertrauen äußert sich in der Zuversicht zwischen zwei an einer Sache beteiligten Parteien, dass die eine Partei durch die Handlung der anderen Partei keinem Risiko ausgesetzt, bzw. verletzt wird. Um zu vertrauen, müssen Vermeidungsverhalten und Risikoaversion überwunden werden. Vertrauen gilt daher als bedeutsamer Signalmechanismus, der soziale Bindung durch Annäherungsverhalten fördert. Ein mehrfach validiertes Paradigma zur Untersuchung von Vertrauen ist das *Trust Game*. Beim *Trust Game* wird Vertrauen durch den Transfer einer im Mittel höheren Anzahl von Punkten an einen anonymen Treuhänder dargestellt, wobei vor dem Hintergrund der Literatur davon auszugehen ist, dass ein erhöhter Punktetransfer unter Einfluss von Aggressionsreizen mit einer mit Aggression assoziierten Belohnungserwartung in Verbindung stehen könnte. Es wird vermutet, dass sich ein durch chemosensorische Aggressionssignale motiviertes Vermeidungsverhalten als Reaktion auf Bedrohung beim *Trust Game* in Form von Vertrauensverlust darstellt, welches sich durch den Transfer einer im Mittel geringeren Anzahl von Punkten an einen anonymen Treuhänder ausdrückt. Annäherungs- und Vermeidungsverhalten sollen daher in Studie 1 durch den Punktetransfer an einen anonymen (fiktiven) Treuhänder operationalisiert und unter dem Einfluss von Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz untersucht werden.

Im *Trust Game* setzt sich der Investor dem Risiko aus, vom Treuhänder um seinen Anteil am gemeinschaftlichen Gewinn betrogen zu werden. Risikoaversion zur Vermeidung von Verlusten kann jedoch nicht mit Vertrauensverhalten zur Schaffung von Bindung und Allianzen gleichgesetzt werden. Daher soll mit einer Kontrollbedingung, in der der Punktetransfer außerhalb einer sozialen Interaktion erfolgt, überprüft werden, ob chemosensorische Aggressionsreize im Vergleich zu Sportreizen oder Luft Risikoverhalten beeinflussen. Sollte sich im *Risk Game* eine erhöhte Risikoaversion unter Einfluss von chemosensorischen Aggressionsreizen zeigen, so wäre eine Aussage über den Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale spezifisch auf Vertrauensverhalten im *Trust Game* nicht mehr möglich. Zu diesem Zweck soll das von Kosfeld und Kollegen (2005) als Kontrolle zum *Trust Game* eingesetzte *Risk Game* verwendet werden. Das *Risk Game* stimmt in Aufbau und Ablauf mit dem *Trust Game* überein, unterscheidet sich aber dahingehend vom *Trust Game*, dass Spieler A seine Punkte nicht an einen fiktiven Treuhänder überweist, sondern in ein allgemeines, nicht näher spezifiziertes Projekt investiert. Gewinnchancen beim *Risk Game*

hängen daher nicht von einer anonymen Person, sondern von vermeintlich vom Computer generierten Zufällen ab. Risikoverhalten wird mit einem erhöhten Punktetransfer assoziiert. In der Kontrollbedingung „*Risk Game*“ soll Risikoverhalten durch den Punktetransfer in ein unspezifisches, vermeintlich vom Computer kontrolliertes Projekt operationalisiert und unter dem Einfluss von Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz untersucht werden. Es wird angenommen, dass sich der Punktetransfer unter Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Sportreiz oder Luft nicht verändert.

Mit Studie 2 dieser Arbeit soll der Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf Annäherungs- und Vermeidungsverhalten im Hinblick auf Aggressionsverhalten überprüft werden. Zu diesem Zweck soll ein sozialer Rahmen geschaffen werden, in dem aggressives Verhalten ausgelöst und gemessen werden kann. Ein geeignetes Paradigma hierzu stellt das Power-to-Take Game in Verbindung mit dem *Hot Sauce* Paradigma dar. Durch das Power-to-Take Game soll ein sozialer Interaktionsrahmen zur Verfügung gestellt werden, innerhalb dessen die StudienteilnehmerInnen die Möglichkeit erhalten sollen, Gewinn anzuhäufen. Durch den willkürlichen Gewinnabzug durch einen anonymen und fiktiven Provokateur sollen die StudienteilnehmerInnen zu aggressivem Verhalten provoziert werden, welches mit dem *Hot Sauce* Paradigma ermöglicht und quantifiziert wird. Es wird vermutet, dass sich Annäherungsverhalten in einem erhöhten Aggressionsverhalten zeigt, welches durch die Verabreichung eines im Mittel erhöhten Maßes an scharfer Sauce an den Provokateur operationalisiert wird. Im Gegenzug wird angenommen, dass sich Vermeidungsverhalten in einem reduzierten Aggressionsverhalten zeigt, welches sich in der Verabreichung eines im Mittel niedrigeren Maßes an scharfer Sauce äußert. Annäherungs- und Vermeidungsverhalten sollen daher in Studie 2 durch das Maß an verabreichter scharfer Sauce an einen fiktiven Provokateur operationalisiert und unter dem Einfluss von Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz untersucht werden.

Zur Gewinnung der Geruchsstimuli für die Studien 1 und 2 soll zuvor im Rahmen einer Körperschweißspende Aggression induziert und Aggressionsschweiß von einer unabhängigen Stichprobe über Baumwollpads gesammelt werden, die den StudienteilnehmerInnen der Studien 1 und 2 über ein elektronisch gesteuertes Olfaktometer präsentiert werden sollen, welches zuvor konstruiert und gebaut werden soll. Zur Aggressionsinduktion soll das von Cherek (1981) entwickelte *Point Subtraction Aggression Paradigm* (PSAP) verwendet werden, da es sich als mehrfach validiertes und reliables Verfahren zur Aggressionsinduktion über einen Zeitraum von 40 Minuten für eine Schweißspendesammlung eignet, deren Dauer mindestens 30 Minuten betragen sollte. Zudem

sollen Messinstrumente zum expliziten und impliziten Erleben von Ärger und Erregung zur Kontrolle und zum Nachweis kognitiver und affektiver Prozesse während der Emotionsinduktion eingesetzt werden, um die Validität der induzierten Aggression zu stützen. Ärger und aggressive Handlungstendenzen im PSAP sollen durch die Darbietung gewalthaltiger Videoszenen *geprimt* werden. Da Studienergebnisse darauf hinweisen, dass kompetitive Aggression und intrasexueller Wettbewerb mit einer Erhöhung von Testosteronkonzentrationen bei Männern in Verbindung stehen, sollen von den Achselschweißspendern in regelmäßigen Abständen Speichelproben entnommen werden. Als Kontrollreiz soll der Achselschweiß aus einer vergleichbaren Schweißspendesitzung gesammelt werden, in der sich die Schweißspender einem Ergometertraining unterziehen müssen (Sportschweißspende).

Darüber hinaus soll allgemein überprüft werden, ob sich Geschlechtsunterschiede in der sozialen Interaktion unter Einfluss humaner chemosensorischer Aggressionssignale im Vergleich zu Luft und Sportreiz zeigen. Es wurde vermutet, dass Frauen neurobiologische Mechanismen entwickelt haben (Aktivierung des Bindungssystems), die sie veranlassen, bei Bedrohung den Schutz der Gruppe zu suchen, da sich Kampf- und Fluchtreaktionen für Frauen als primäre Bindungspartner für den Nachwuchs nicht eignen. Andererseits bestätigen Forschungsergebnisse, dass sich der Geschlechtsunterschied bei ausreichender Provokation aufhebt. Daher sollen bezüglich des geschlechtsspezifischen Aggressionsunterschieds ebenfalls keine gerichteten Hypothesen gestellt werden.

3.2.1 Präzisierung der Fragestellung

Die unter Punkt 3.2 aufgeführten Fragestellungen werden wie folgt präzisiert:

3.2.1.1 Studie 1 (*Trust Game*)

Es wird vermutet, dass die Wahrnehmung chemosensorischer Aggressionssignale im Vergleich zur Wahrnehmung der Kontrollreize (Sportschweiß und Luft) eine Veränderung des Vertrauensverhaltens bewirkt. Eine Veränderung des Vertrauensverhaltens wird durch eine im Mittel signifikant unterschiedliche Anzahl der an den fiktiven Treuhänder transferierten Punkte zwischen den Geruchsbedingungen festgestellt. Es soll zudem festgestellt werden, ob sich das Vertrauensverhalten unter Einfluss von Aggressionsduft zwischen Männern und Frauen unterscheidet. Einseitige Hypothesen werden nicht formuliert.

Darüber hinaus wird vermutet, dass in der Kontrollbedingung „*Risk Game*“ die Wahrnehmung chemosensorischer Aggressionssignale im Vergleich zur Wahrnehmung der

Kontrollreize (Sportschweiß und Luft) keine Veränderung des Punktetransfers bewirkt. Eine Veränderung des Punktetransfers wird durch eine im Mittel signifikant unterschiedliche Anzahl der in das Projekt investierten Punkte zwischen den Duftreizbedingungen festgestellt.

3.2.1.2 Studie 2 (*Hot Sauce*)

Es wird vermutet, dass die Wahrnehmung chemosensorischer Aggressionssignale im Vergleich zur Wahrnehmung der Kontrollreize (Sportschweiß und Luft) eine Veränderung des Aggressionsverhaltens bewirkt. Eine Veränderung des Aggressionsverhaltens wird durch ein im Mittel signifikant unterschiedliches Maß an verabreichter scharfer Sauce an den fiktiven Provokateur zwischen den Geruchsbedingungen festgestellt. Es soll darüber hinaus festgestellt werden, ob sich das Aggressionsverhalten zwischen Männern und Frauen unter Einfluss von Aggressionsduft unterscheidet. Einseitige Hypothesen werden nicht formuliert.

4 METHODE

Zur Untersuchung des Einflusses humaner, chemosensorischer Chemosignale auf Vertrauens-, Risiko und Aggressionsverhalten wurden zwei Studien durchgeführt. Mit Studie 1 „*Trust Game*“ wurde der Einfluss chemosensorischer Reize auf Vertrauensverhalten, operationalisiert durch den Punkttransfer an einen anonymen (fiktiven) Mitspieler, untersucht. Als Kontrollbedingung für das *Trust Game* wurde das *Risk Game* mit 30 weiblichen Probanden durchgeführt. Mit Studie 2 „*Hot Sauce*“ wurde der Einfluss chemosensorischer Reize auf das Aggressionsverhalten der Wahrnehmenden, operationalisiert durch die Tropfenvergabe extrem scharfer Sauce an einen anonymen (fiktiven) Mitspieler überprüft. Hierzu wurde den ProbandInnen zunächst in einer Wortergänzungsaufgabe ermöglicht, ein geldwertes Punkteguthaben anzusammeln, von dem ihnen im anschließenden *Power-to-Take* Spiel entweder 20 % oder 80 % durch einen (fiktiven) Mitspieler willkürlich abgezogen wurde. Mit dem *Hot Sauce* Paradigma hatten die ProbandInnen die Möglichkeit, diesen (fiktiven) Mitspieler nach Punkteabzug durch Verabreichung scharfer Tropfen zu bestrafen.

Im Folgenden werden Stichproben, Materialien, Durchführung, Design, Auswertung und Hypothesen der Studien dargestellt, beginnend mit Studie 1 „*Trust Game*“. Die Beschreibung der Gewinnung der in Studien 1 und 2 eingesetzten Geruchstimuli, sowie die Auswertung der hierbei gewonnenen Daten erfolgt unter Punkt 4.1.2.1 ff.

4.1 Studie 1 „*Trust Game*“

Die Durchführung des *Trust Games* als auch das *Risk Games* gliederten sich in ein Telefoninterview zur Abklärung der Teilnahmefähigkeit und der ersten allgemeinen Information der ProbandInnen und in eine Hauptuntersuchung. Da sich das experimentelle Set up des *Risk Games* vom *Trust Game* nicht unterschied, werden zur Vermeidung von Wiederholungen lediglich die Abweichungen des *Risk Games* zum *Trust Game* berichtet. Es werden zunächst die Stichproben und die Materialien für die Durchführung beschrieben.

4.1.1 Stichprobe

An der Studie nahmen insgesamt 61 Frauen (*Trust Game/Risk Game*) und 32 Männer (*Trust Game*) teil. Die ProbandInnen wurden über Aushänge auf dem Campus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf rekrutiert (Kopie im Anhang). Die Stichprobe bestand überwiegend aus StudentInnen der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf (siehe Tabellen 4.3 und 4.6). StudentInnen der Psychologie wurden bis einschließlich 2. Semester akzeptiert. Die Teilnehmer erhielten eine Aufwandsentschädigung von insgesamt 13 Euro.

Der Datensatz einer Probandin musste von der Auswertung ausgeschlossen werden, da sie die Coverstory des *Trust Games* anzweifelte. Ebenso mussten die Datensätze von zwei männlichen Probanden aus der Auswertung ausgeschlossen werden, da auch diese Zweifel an der vorgetäuschten Untersuchungsabsicht zeigten. Insgesamt flossen die Datensätze von 60 Frauen (30 *Trust Game* / 30 *Risk Game*) und 30 Männern in die Datenanalyse ein.

Die Durchführung der Studie erfolgte nach den ethischen Richtlinien der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die ProbandInnen wurden mit einem Schreiben (Kopie im Anhang), welches per Email oder per Post abgeschickt wurde, über die Verwendung einer Coverstory, sowie die wahren Absichten der Studie nach Abschluss der Datenerhebungen informiert. Insbesondere wurden die ProbandInnen darauf hingewiesen, dass es keine echten Mitspieler gegeben hatte und der Gewinn für alle teilnehmenden ProbandInnen gleich war.

Keine der StudienteilnehmerInnen machte von ihrem Rückzugsrecht Gebrauch. Ebenso gab es keine Beschwerden über die Vortäuschung falscher Ereignisse während der Versuchsdurchführung. Aufgrund der Geringfügigkeit der Täuschung erhielten die Probandinnen des *Risk Games* keine Aufklärung.

4.1.1.1 Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme

Um konfundierende Faktoren, die die Wahrnehmung und Verarbeitung sozialrelevanter Chemosignale einschränken oder verhindern könnten, weitgehend auszuschließen, wurden Personen von der Teilnahme ausgeschlossen, die an einer akuten oder chronischen Erkrankung der Atemwege, oder an einer neurologischen (z.B. Parkinson, Ischämischer Schlaganfall, Tumorerkrankungen), immunologischen (z.B. Autoimmunerkrankungen, HIV) oder hormonellen (z.B. Schilddrüsenerkrankung, Diabetes) Erkrankung litten. Weiterhin wurden keine Personen mit klinisch relevanten psychischen Störungen zur Teilnahme zugelassen.

Es wurden nur Personen akzeptiert, die nach eigenen Angaben keine systemisch wirkenden Medikamente (z.B. ASS, Beta-Blocker, Antiinfektiva), Antidepressiva oder psychotrope Substanzen (z.B. Cannabinoide, Ecstasy, Mushrooms etc.) einnahmen, wobei orale Kontrazeption nicht zum Ausschluss führte.

Darüber hinaus wurden Personen ausgeschlossen, die Operationen oder Verletzungen am Kopf oder Schädel (z.B. Schädel-Hirn-Trauma) oder im Nasenrachenraum (z.B. Nasenbeinbruch, Nasenscheidewandkorrekturen, plastische Nasenkorrekturen, Polypenentfernung – auch in der Kindheit – oder transnasal durchgeführte operative Eingriffe – z.B. beim Cushing Syndrom) berichteten. Weiter wurden Personen ausgeschlossen, welche

nach eigenen Angaben eine veränderte Riechfähigkeit oder Geruchswahrnehmung berichteten, oder das PEA Geruchscreening (unmittelbar vor dem Experiment) nicht bestanden. Zudem wurden nur Frauen akzeptiert, die nicht schwanger waren und einen regelmäßigen Menstruationszyklus berichteten (Zyklusschwankungen von ± 5 Tagen wurden akzeptiert). Es wurden keine Männer zur Studie zugelassen, die bereits an der Geruchspende teilgenommen hatten.

Personen unter 18 Jahren wurden ausgeschlossen. Des Weiteren wurden nur Personen akzeptiert, die sich entweder als Nichtraucher oder Gelegenheitsraucher (durchschnittlich weniger als 7 Zigaretten in der Woche) beschrieben. Als Nichtraucher wurden auch ehemalige Raucher definiert, deren letzter Nikotinkonsum mindestens ein halbes Jahr zurücklag. Es wurden zudem Personen ausgeschlossen, bei denen gemäß der Leitlinien der *British Medical Association* (1995) ein riskanter Alkoholkonsum vorlag. Es wurden daher nur Frauen zugelassen, die einen Alkoholkonsum von nicht mehr als zwei Glas Bier oder Wein und Männer nicht mehr als 3 Glas Bier oder Wein pro Tag berichteten.

Da gezeigt werden konnte, dass interkulturelle Unterschiede in der Geruchsqualität von Körpergeruch bestehen (Vroon, van Amerongen & de Vries, 1996), wurden ausschließlich Personen rekrutiert, die ihre Abstammung als europäisch angaben. Als Personen europäischer Abstammung wurden Personen aus den folgenden Staaten definiert: Albanien, Andorra, Belgien, Bosnien/Herzegowina, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Kroatien, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Mazedonien, Moldawien, Monaco, Montenegro, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, San Marino, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn, Ukraine, Vereinigtes Königreich von Großbritannien, Vatikanstadt, und Weißrussland.

StudienteilnehmerInnen, die während oder nach der Hauptuntersuchung Zweifel an der Coverstory äußerten oder den Eindruck erweckten, nicht von der Echtheit der Forschungsabsicht überzeugt gewesen zu sein, wurden im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen.

Zum erleichterten Verständnis sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Abfrage der Ausschlusskriterien durch mündliche Abfrage entweder im Telefoninterview oder persönlichen Kontakt erfolgte.

4.1.1.2 Stichprobenbeschreibung

Frauen

Von den Frauen des *Trust Games* (N = 30) gaben eine Frau ihre Abstammung als weißrussisch, eine als serbisch, eine als polnisch und 27 Frauen als deutsch an. Von den Frauen des *Risk Games* (N = 30) gaben eine Frau ihre Abstammung als Ukrainerin und 29 Frauen ihre Abstammung als deutsch an.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Mittelwerte und Standardabweichungen der Frauen aus dem *Trust* und dem *Risk Game* hinsichtlich der Körpergröße, des BMI, des Alters und des wöchentlichen Alkoholkonsums. Alle Angaben wurden durch mündliche Selbstauskunft erhoben. Auch die persönlichkeitsbedingte Angstneigung und die soziale Interaktionsangst der Probandinnen wurden erhoben (siehe Punkt 4.1.4.1). Die Mittelwerte und Standardabweichungen der erzielten Werte für das *State-Trait-Angstinventar* (STAI) und die *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS) sind in dieser Tabelle ebenfalls abgebildet. Die Unterschiede zwischen den Stichproben des *Trust* und des *Risk Games* wurden mit einem t-Test für unabhängige Stichproben überprüft. Tabelle 2 stellt die Ergebnisse unter Angabe der Mittelwertdifferenz (M-Diff.) und des Standardfehlers der Differenz (SEM) dar. Schließlich werden die Angaben zur hormonellen Verhütung und Zyklusphase berichtet.

Tabelle 1: Frauen Trust / Risk Game im Vergleich

Bedingung	Alkohol						
		Größe/cm	BMI/ kg/m ²	Alter	Gläser/Woche	SIAS	STAI
Trust Game	Spanne	157 - 184	17,3 - 40,7	19 - 42	0 - 4	3 - 49	21 - 65
	MW	166,69	22,50	23,70	0,80	20,13	40,90
	SD	7,34	4,51	4,87	1,06	11,96	10,73
Risk Game	Spanne	158 - 183	16,3 - 31,4	20 - 33	0 - 8	2 - 43	23 - 60
	MW	170,72	22,23	24,20	1,80	20,03	40,20
	SD	7,14	3,76	3,89	2,07	10,99	9,59

Tabelle 2: T-Test für unabhängige Stichproben Trust und Risk Game

Vergleich	M-Diff	SEM	t-Wert	df	p (2-seitig)
Größe (cm)	-4,03	1,90	-2,12	56	0,03
BMI (kg/m ²)	0,27	1,09	0,25	56	0,80
Alter	-0,50	1,13	0,80	58	0,66
Alkohol Gläser/Woche	-0,90	0,42	-2,11	58	0,03
SIAS	0,10	2,96	0,03	58	0,97
STAI	0,70	2,62	0,26	58	0,66

Wie aus Tabelle 2 entnommen werden kann, unterschieden sich die weibliche Stichprobe des Trust Games von der weiblichen Stichprobe des *Risk Games* in ihrer Körpergröße [$t(56) = -2,12$; $p = 0,03$] und ihrem Alkoholkonsum [$t(58) = -2,11$; $p = 0,03$] signifikant voneinander, wobei die Frauen des *Risk Game* (MW 170,72 cm) im Vergleich zu den Frauen des Trust Games (MW 166,69 cm) Mittel größer waren und mehr Alkohol in der Woche konsumierten (Risk MW = 2 Gläser / Trust MW = 0,8 Gläser).

In ihrer persönlichkeitsbedingten Angstneigung [Trust MW = 40,90 / Risk MW = 40,20; $t(58) = 0,26$; $p = 0,66$] unterschieden sich die beiden Stichproben nicht. Im Übrigen liegt der Mittelwert aller teilnehmenden Frauen nur leicht über dem Mittelwert (37,01, SD = 9,95), den Laux und Kollegen (1981) als Normwert für Frauen angeben. Auch in ihrer sozialen Interaktionsangst unterschieden sich die Teilnehmerinnen des *Trust Games* nicht von den Teilnehmerinnen des *Risk Games* [Trust MW = 20,13 / Risk MW = 20,03; $t(58) = 0,03$; $p = 0,97$]. Im Mittel liegen die Teilnehmerinnen beider Stichproben deutlich unter dem von Stangier et al. (1999) ermittelten Cut-off Wert für die Identifizierung (klinisch relevanter) sozialer Phobie von > 33 (Stichprobe: ambulante Psychotherapiepatienten), bzw. dem von Rabung und Kollegen (2006) ermittelten Cut-off Wert von > 36 (Stichprobe: stationäre Psychiatriepatienten). Der von Stangier et al. (1999) angegebene Mittelwert der Normstichprobe (Kontrollgruppe ohne psychische Störungen) liegt bei 12,5 (SD = 5,7).

Tabelle 3 zeigt die Zusammensetzung der beiden Stichproben nach beruflicher Orientierung (Studienfach bzw. Berufsgruppe).

Tabelle 3: Zusammensetzung der Stichprobe nach beruflicher Orientierung

Studienfach/Berufsgruppe	"Trust-Frauen"	"Risk-Frauen"
Abiturientin	1	0
Anglistik	0	1
Archäologie	0	1
Ärztin	0	1
Biochemie	0	2
Biologie	4	4
BWL	2	1
Chemie	1	0
Freiberuflerin	0	1
Germanistik	3	0
Germanistik / Anglistik	1	0
Geschichte	1	0
Humanmedizin	1	5
Kfm. Angestellte	1	0

Kunstgeschichte	0	1
Linguistik	0	1
Medien- und Kulturwissenschaft	0	1
Modernes Japan	9	2
Pharmazie	0	1
Politik / Romanistik	0	1
Psychologie	1	2
Schülerin	1	0
Sozialpädagogik	1	0
Sozialwissenschaft	1	1
Übersetzerin Literatur	1	1
Wirtschaftschemie	0	3
Zahnmedizin	1	0
gesamt:	30	30

Angaben zur hormonellen Verhütung und Menstruation

Alle 60 Frauen berichteten eine aktuell regelmäßige Menstruation zu haben und nicht schwanger zu sein. Von allen Frauen lagen Angaben zur hormonellen Verhütung vor. Zudem mussten die Frauen angeben, an welchem Tag innerhalb ihres Zykluses sie sich befanden, um einen Indikator dafür zu haben, ob sie sich in ihrer fruchtbaren Phase befanden. Um die Zyklusphase zu bestimmen, sollten die Frauen die Anzahl der Tage seit dem ersten Tag der letzten Menstruation bis zum Tag der Experimentalsitzung angeben. Von zwei Teilnehmerinnen des *Trust Games* lagen keine Informationen zum Zyklus vor. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die Angaben der Frauen, die nicht verhüteten, zu ihrer allgemeinen Zykluslänge und ihrer zum Zeitpunkt der Experimentalsitzung aktuellen Zyklusphase. Von den Frauen des *Trust Games* verhüteten 15 nicht. Von den Frauen des *Risk Games* verhüteten neun nicht.

Tabelle 4: Zykluslänge und -phase der weiblichen Stichproben (ohne Verhütung)

Zykluswoche	Zyklustage	"Trust-Frauen"	"Risk Frauen"
1	1. - 7.	3	2
2	8. - 14.	7	3
3	15. - 21.	3	2
4	22. - 30.	2	2
Zykluslänge in Tagen			
> 31		2	0
31 - 29		5	1
28 - 26		5	6
< 26		3	2

Alle Studienteilnehmerinnen berichteten auf mündliche Nachfrage gesund zu sein, keine systemisch wirkenden Medikamente oder psychotrope Substanzen einzunehmen und eine heterosexuelle Orientierung zu haben.

Stichprobenbeschreibung Männer

Von den Männern ($N = 30$) gab ein Mann seine Abstammung als algerisch, einer als mazedonisch, einer als polnisch, einer als ungarisch, einer als rumänisch und 25 Männer als deutsch an.

Die Männer waren im Mittel 26,0 Jahre alt mit einer Standardabweichung von 5,6 Jahren, wobei der jüngste 20 und der älteste Mann 40 Jahre alt waren. Einen signifikanten Altersunterschied zwischen der männlichen und der weiblichen Stichprobe gab es nicht [$t(57) = 1,75$; $p = 0,08$].

Die Durchschnittsgröße betrug 178 cm mit einer Standardabweichung von 5,71 cm, wobei der kleinste 168 cm und der größte Mann 190 cm waren. Der Body Mass Index (BMI) betrug im Mittel 23,92 kg/m² mit einer Standardabweichung von 3,65 kg/m², wobei der niedrigste BMI 19,7 kg/m² und der höchste 35,2 kg/m² betrugen. Auf einen statistischen Vergleich der Körpergröße und des BMI zwischen der männlichen und der weiblichen Stichprobe wurde verzichtet. Alle Angaben wurden durch mündliche Selbstauskunft erhoben.

Alle teilnehmenden Männer erklärten, keine systemisch wirkenden Medikamente oder psychotrope Substanzen einzunehmen.

Die Studienteilnehmer berichteten im Mittel einen Alkoholkonsum von 3 Gläsern in der Woche mit einer Standardabweichung von 2,6 Gläsern, wobei die Spannweite des Konsums zwischen 0 und 12 Gläsern wöchentlich lag. Ein t-Test für unabhängige Stichproben ergab einen signifikanten Unterschied im Alkoholkonsum zwischen der männlichen und der weiblichen Stichprobe des *Trust Games* [$t(58) = 4,23$; $p = 0,00$], wobei die Männer im Mittel (MW = 3 Gläser) mehr Alkohol wöchentlich konsumierten als die Frauen des *Trust Games* (MW = 0,8 Gläser).

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Mittelwerte, Standardabweichungen und die Spannbreiten der Werte für den STAI und den SIAS der Männer.

Tabelle 5: Angstneigung und soziale Interaktionsangst der Männer des *Trust Games*

Trust Game Männer (30)			
	MW	SD	Spannbreite
SIAS	18,8	9,87	6 - 45
STAI	36,87	8,39	24 - 61

Ein mittels t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführter Vergleich ergab, dass sich die männliche Stichprobe in ihrer persönlichen Angstbereitschaft von der weiblichen nicht signifikant unterschied [$t(58) = -1,62$; $p = 0,11$]. Der von den männlichen Teilnehmern dieser Studie im STAI erzielte Mittelwert (36,87) liegt nur leicht über den von Laux und Kollegen (1981) als Normwert für Männer angegebenen Mittelwert von 34,45 (SD 8,83). Auch bezüglich der sozialen Interaktionsangst unterschied sich die männliche Stichprobe nicht von der weiblichen Stichprobe des *Trust Games* [$t(58) = -0,47$; $p = 0,64$], wobei die Männer ebenfalls deutlich unter dem von Stangier et al. (1999) ermittelten Cut-off Wert für die Identifizierung (klinisch relevanter) sozialer Phobie von > 33 (Stichprobe: ambulante Psychotherapiepatienten), bzw. dem von Rabung und Kollegen (2006) ermittelten Cut-off Wert von > 36 (Stichprobe: stationäre Psychiatriepatienten) lagen. Der von Stangier et al. (1999) angegebene Mittelwert der Normstichprobe (Kontrollgruppe ohne psychische Störungen) liegt bei 12,5 (SD = 5,7).

Tabelle 6 zeigt eine Übersicht über die berufliche Orientierung der Männer.

Tabelle 6: Studienfächer bzw. Berufsgruppen der Männer des Trust Game

Studienfach/Berufsgruppe	Anzahl
Abiturient	1
Biologie	1
BWL	3
Chemie	1
Deutsch / Theologie	1
Freiberufler	1
Germanistik	4
Geschichte	2
Geschichte / Politik	1
International Business Relations	1
Jura	2
kfm. Angestellter	1
Kunstgeschichte	1
Linguistik	1

Maschinenbau	1
Modernes Japan	1
ohne Berufsangabe	1
Psychologie	3
Sozialwissenschaft	2
Werkstoffingenieurwesen	1
Total	30

Alle teilnehmenden Männer berichteten auf mündliche Nachfrage gesund zu sein, keine systemisch wirkenden Medikamente oder psychotrope Substanzen einzunehmen und eine heterosexuelle Orientierung zu haben.

4.1.2 Materialien und Messinstrumente

Im Folgenden werden die Materialien und Messinstrumente beschrieben, die in der Studie verwendet wurden, beginnend mit der Beschreibung der Schweißspendensammlung für die chemosensorischen Stimuli, die in der vorliegenden Arbeit in den Ausprägungen „Aggressionsreiz“ und „Sportreiz“ eingesetzt wurden.

4.1.2.1 Chemosensorische Reize

Zur Gewinnung der chemosensorischen Duftreize wurden eine Aggressionsschweißspende und eine Sportschweißspende durchgeführt. Die Schweißspende gliederte sich in drei Teile: eine Vorbesprechung zur Abklärung der Teilnahmekriterien und Erläuterung der allgemeinen Informationen mit den Schweißspendern, eine erste Spendensitzung, in der Aggression induziert wurde und eine zweite Spendensammlung, in der sich die Schweißspender einem Ergometertraining unterziehen mussten. Im Folgenden werden die Stichprobe und die Ausschlusskriterien, die verwendeten Materialien und Messinstrumente, die Durchführung, Auswertung und Ergebnisse der Schweißspenden im Einzelnen beschrieben.

4.1.2.1.1 Stichprobe der Schweißspender

An der Schweißspende nahmen insgesamt 30 Männer teil. Rekrutiert wurden die Schweißspender über Aushänge auf dem Campus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Kopie im Anhang). Die Stichprobe bestand aus Studenten der Medizin, Wirtschaftswissenschaft, Rechtswissenschaft, Biologie, Chemie und Psychologie (bis einschließlich 2. Semester). Die Teilnehmer erhielten eine Aufwandsentschädigung von insgesamt 50 Euro.

Von den 30 teilnehmenden Männern konnten die Schweißproben und Daten von 17 Männern für die Schweißspende verwendet werden. Zwei Männer mussten aus der Datenanalyse ausgeschlossen werden, weil sie die Coverstory durchschauten, ein Mann musste ausgeschlossen werden, weil dessen Achselpad-Paar bei der Aufbereitung der Schweißproben (Poolen) übersehen wurde, ein weiterer Mann musste aus dem Spenderpool ausgeschlossen werden, weil seine Achselpads wegen offensichtlicher Nichteinhaltung der Hygiene-Verhaltensmaßregeln nicht verwertet werden konnten und neun Männer wurden nicht zur Sportschweißspende eingeladen, da sie in der Aggressionsspendesitzung keine ausreichende Aggression gegenüber ihrem fiktiven Mitspieler ausübten (siehe Punkt 4.1.2.1.1.1 Ausschlusskriterien für die Schweißspende).

Die Schweißspender wurden zeitnah nach Abschluss der Schweißspende ausführlich über die wahren Ziele der Studie durch Zusendung einer schriftlichen Information aufgeklärt (Kopie im Anhang). Insbesondere wurden die Schweißspender darauf hingewiesen, dass sie bis zur endgültigen Auswertung das Recht besäßen, ihre Daten von der Auswertung ausschließen zu lassen. Kein Schweißspender äußerte diesen Wunsch, so dass alle verwertbaren Schweißproben in die Auswertung eingeschlossen werden konnten. Die Durchführung der Studie erfolgte nach den ethischen Richtlinien der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

4.1.2.1.1.1 Ausschlusskriterien für die Schweißspende

Es wurden Faktoren identifiziert, die die Produktion von Körpergeruch nachhaltig beeinflussen und zu einer Verfälschung der Geruchsstimuli, als auch der Testosteronproben führen könnten. In der einschlägigen Literatur wurden Faktoren benannt, die zu einem veränderten Körpergeruch führen können (siehe hierzu Lidell, 1976, Hayden, 1980; Havlicek & Lenochova, 2006; Braun-Falco et al., 2005; Frye, Schwartz & Doty, 1990). Diese Faktoren wurden durch Selbstauskunft der Probanden erfasst. Zum erleichterten Verständnis sei bereits an dieser Stelle vermerkt, dass die Abfrage der Erkrankungen und Störeinflüsse im telefonischen Interview und in der Vorbesprechung durch mündliche Abfrage erfolgte.

Es wurden Personen ausgeschlossen, die an hormonellen Störungen (z.B. Schilddrüsenerkrankung), Erkrankungen des Immunsystems (z.B. HIV-Infektionen oder Autoimmunerkrankungen), Stoffwechselerkrankungen bzw. endokrinologische Erkrankungen (z.B. Diabetes), akuten Infektionen oder Vitaminmangelerkrankungen (z.B. Hypovitaminose), neurologischen Erkrankungen (z.B. Erkrankungen der Wirbelsäule oder des zentralen Nervensystems) oder Tumorerkrankungen (z.B. Hautkrebs) litten. Ebenso waren Personen

unter 18 Jahren, sowie Personen, die eine Tendenz zu sozial erwünschtem Antwortverhalten zeigten, von der Teilnahme ausgeschlossen (d.h. Personen, die mehr als 4 Fragen der L-Skala des EPI-A im Sinne sozialer Erwünschtheit beantworteten). Darüber hinaus wurden Personen ausgeschlossen, von denen angenommen wurde, dass sie aufgrund ihrer persönlichkeitsbedingten Neigung, Ärger auszudrücken bzw. einzuhalten, schwer zu provozieren seien. Daher wurden Personen ausgeschlossen, die auf dem *State-Trait-Ärgerausdrucks-Inventar* (STAXI, Schwenkmetzger, Hodapp & Spielberger, 1992) 12 oder weniger Punkte erreichten, da anzunehmen war, dass Personen mit einem Wert von einer Standardabweichung (5,9) unter dem Mittelwert (18,17) der Eichstichprobe der Bundesrepublik Deutschland dazu neigten, Ärger einzuhalten ($18,17 - 5,9 = 12,27$: abgerundeter Cut-off Wert = 12). Die chronische Einnahme systemisch wirkender Medikamente oder psychotroper Substanzen (z.B. Cannabinoide) führten ebenfalls zum Ausschluss. Es wurden zudem Personen ausgeschlossen, bei denen gemäß der Leitlinien der *British Medical Association* (1995) ein riskanter Alkoholkonsum vorlag. Es wurden daher nur Spender zugelassen, die einen Alkoholkonsum von weniger als drei Glas Bier oder Wein pro Tag berichteten.

Des Weiteren wurden nur Spender akzeptiert, die sich entweder als Nichtraucher oder Gelegenheitsraucher (durchschnittlich weniger als 7 Zigaretten in der Woche) beschrieben. Als Nichtraucher wurden auch ehemalige Raucher definiert, deren letzter Nikotinkonsum mindestens ein halbes Jahr zurücklag. Zudem wurden Spender ausgeschlossen, die nach eigenen Angaben einen auffälligen Körpergeruch besaßen, oder während der Zeit der Schweißspenden an Orten arbeiteten, an welchen starke Gerüche auftreten konnten, und/oder regelmäßigen Kontakt mit Chemikalien hatten (z.B. Gaststätte, Lackiererei, Labor). Starkes Über- oder Untergewicht führte ebenfalls zum Ausschluss. Hier wurden die Richtlinien der *World Health Organisation* (WHO) zugrunde gelegt. So wurden Personen ausgeschlossen, deren BMI weniger als $18,5 \text{ kg/m}^2$ und mehr als 30 kg/m^2 betrug.

Ferner wurden jene Spender von der Teilnahme ausgeschlossen, die aufgrund beruflich bedingter Nacht- und Wechselschichtarbeit keinen regelmäßigen Schlaf-/Wachrhythmus aufwiesen oder an Ein- und Durchschlafstörungen litten, um keine Personen mit einer unregelmäßigen zirkadianen Hormonrhythmik aufzunehmen.

Aufgrund möglicher Kultureffekte in der Schweißproduktion wurden lediglich Spender akzeptiert, die nach eigenen Angaben europäischer Abstammung waren. Als Personen europäischer Abstammung wurden Personen aus den folgenden Staaten definiert: Albanien, Andorra, Belgien, Bosnien/Herzegowina, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Frankreich,

Griechenland, Irland, Italien, Kroatien, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Mazedonien, Moldawien, Monaco, Montenegro, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, San Marino, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn, Ukraine, Vereinigtes Königreich von Großbritannien, Vatikanstadt, und Weißrussland.

Wegen der körperlichen Anforderungen des Ergometertrainings in der Sportschweißspende wurden Personen mit Herz-Kreislauf-Beschwerden (z.B. erhöhter/niedriger Blutdruck, Herzrhythmusstörungen) oder akuten Sportverletzungen (z.B. Bänderriss, Bänderdehnung, Gelenkverletzungen) ausgeschlossen.

Während der Schweißspenden wurden zudem Spender ausgeschlossen, die a) Zweifel an der Coverstory äußerten oder den Eindruck erweckten, nicht von der Echtheit der Forschungsabsicht überzeugt zu sein; b) im Verlauf der Schweißspenden einen Anstieg der Basisemotionen Freude, Trauer oder Angst zeigten und c) beim PSAP die Taste 2 (Aggression) weniger als 200 Mal betätigten, da dies unter dem durchschnittlich erreichten Mittelwert der Aggressionsausübung in den Studien von Carré & McCormick (2008, 2009) lag und in der vorliegenden Arbeit als zu geringe Aggressionsausübung definiert wurde.

4.1.2.1.1.2 Stichprobenbeschreibung

Von den Schweißspendern ($N = 17$) gab ein Mann seine Abstammung als italienisch und 16 Männer ihre Abstammung als deutsch an.

Die Männer waren im Mittel 24,8 Jahre alt mit einer Standardabweichung von 4,12 Jahren, wobei der jüngste 19,0 und der älteste Mann 33,0 Jahre alt waren. Die Durchschnittsgröße betrug 181 cm mit einer Standardabweichung von 0,08 cm, wobei der kleinste 163 cm und der größte Mann 190 cm waren. Der Body Mass Index (BMI) betrug im Mittel 23,31 kg/m² mit einer Standardabweichung von 2,34 kg/m², wobei der niedrigste BMI 20,75 kg/m² und der höchste 29,24 kg/m² betrug. Alle Angaben wurden durch mündliche Selbstauskunft erhoben.

Im Mittel erreichten die Schweißspender einen STAXI *Trait Ärger* Wert von 17,71 mit einer Standardabweichung von 2,26, wobei der Mindestwert 14,00 und der maximale Wert 23,00 betrug. Der von den Schweißspendern erzielte Mittelwert entspricht in etwa dem Mittelwert der Eichstichprobe aus der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland (18,17).

Alle Schweißspender erklärten, keine systemisch wirkenden Medikamente oder psychotrope Substanzen einzunehmen.

Die Schweißspender berichteten im Mittel einen wöchentlichen Alkoholkonsum von 2,5 Gläsern Alkohol (Bier oder Wein) mit einer Standardabweichung von 1,46 Gläsern, mindestens jedoch 1 Glas und maximal 7 Gläser.

In der Nacht vor der Aggressionsschweißspende schliefen die Schweißspender im Mittel 7,49 Stunden mit einer Standardabweichung von 0,48 Stunden, mindestens jedoch 6,30 und maximal 9,30 Stunden. In der Nacht vor der Sportschweißspende schliefen die Spender im Mittel 7,35 Stunden mit einer Standardabweichung von 1,07 Stunden, mindestens jedoch 6 und maximal 10,30 Stunden.

Mit Ausnahme eines Mannes (bisexuell) gaben alle Schweißspender auf mündliche Nachfrage eine heterosexuelle Orientierung an.

4.1.2.1.2 Materialien und Messinstrumente der Schweißspenden

4.1.2.1.2.1 Aggressionsschweißspende

Die Aggressionsschweißsammlung fand in einem Versuchslabor im Institut für Experimentelle Psychologie der Heinrich-Heine-Universität statt. Dieses Labor bestand aus einem ca. 15 m² großen Raum, der mit einem Computerplatz, zwei Schreibtischen und einem Ergometer ausgestattet war. Neben dem Computerplatz war eine ca. 70 x 180 cm große Trennwand aus Spanplatte aufgestellt, die den Computerbereich mit der Emotionsinduktionsapparatur kabinenartig räumlich eingrenzte. Der Achselschweiß wurde den Schweiß Spendern über Watte pads abgenommen, die sie während der Spendesitzung in den Achselhöhlen trugen. Zudem wurden im Laufe der Sitzung alle 15 Minuten Speichelproben zur Bestimmung der Testosteronkonzentrationen entnommen. Wegen der zirkadianen Hormonschwankungen begannen alle Sitzungen frühestens um 14 Uhr und spätestens um 16 Uhr. Für jeden Schweißspender wurden Einzeltermine für die Sitzungen anberaumt. Ein Videoprüfung mit gewalthaltigen Szenen wurde der Aggressionsinduktion durch das PSAP vorangestellt, um die Aggressionsbereitschaft der Schweißspender im PSAP zu erhöhen. Ein implizites Maß zur Erhebung des Ärger Zustandes, das *Implicit Anger Measure (IAM)*, erfolgte im Anschluss an das PSAP. Fragebögen zur Erhebung der emotionalen Befindlichkeit in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz, als auch hinsichtlich der Basisemotionen nach Ekman (1972) und des Zustandsärgers gemäß der STAXI State Skala wurden den Schweiß Spendern wiederholt zur Selbstauskunft präsentiert. Ein Versuchsprotokoll sorgte für einen zeitlich und inhaltlich standardisierten Ablauf der Spendesitzung. Die Auszahlung der Aufwandsentschädigung erfolgte in Teilbeträgen, um die Spender zur Wahrnehmung der Sportschweißspende zu motivieren. So erhielten die Spender 5 Euro in der Vorbesprechung

und 10 Euro nach Abschluss der Aggressionsschweißspende. Den Schweißspendern wurde ein 5 Euro „Durchhaltebonus“ für die Teilnahme an allen Terminen zusätzlich zum Gewinn zugesagt. Tatsächlich erhielten alle Schweißspender aus Gründen der Fairness eine einheitliche Aufwandsentschädigung.

Da emotionale Prozesse nur dann ökologisch valide manipuliert und untersucht werden können, wenn die Untersuchungsteilnehmer keine hypothesenkongruenten oder hypotheseninkongruenten Vermutungen über die wahre Forschungsabsicht bilden können, wurde zur Verdeckung der Forschungsabsicht eine allgemeine Coverstory zu den Zielen der als Studie getarnten Schweißspende eingesetzt. So wurde den Schweißspendern zunächst wahrheitsmäßig erklärt, dass im Tierreich die Kommunikation mit anderen Spezienmitgliedern hauptsächlich über Geruch erfolge und auch beim Menschen geruchliche Kommunikation nachgewiesen werden konnte. Weiterhin wurden die Spender auf die modernen, digitalen Kommunikationsmethoden mittels Internet und Mobilfunk bei gleichzeitigem Fehlen anderer Eindrücke, wie z.B. Stimme, Gesichtsausdruck oder andere körperlicher Kommunikationssignale hingewiesen, zum Beispiel beim Verschicken von SMS Nachrichten. Es wurde den ProbandInnen unwahrheitsgemäß erklärt, dass es das Ziel der Studie sei, herauszufinden, ob geruchliche Signalproduktion auch beim Email-Verkehr oder in der Kommunikation per SMS stattfinde. Zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit der Coverstory erhielten die Geruchspender zum Schluss der Vorbesprechung fiktive Artikel mit den Titeln „Der Mensch ist nicht für die virtuelle Kommunikation geschaffen“ und „Was EMail mit Vorurteilen zu tun haben“, welche aus Internetmeldungen und einem selbst entworfenem Design den Eindruck der Echtheit erwecken sollten. Zusätzlich erhielt jeder Proband den echten Journalartikel *Der Duft der Liebe*. (siehe Anhang).

Darüber hinaus erhielten die Schweißspender ein Informationsblatt zur Studie mit den allgemeinen Informationen (Kopie im Anhang). In diesem Handout wurden die vermeintlichen Ziele der als Studie getarnten Körpergeruchspende „Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation“, sowie allgemeine Informationen zum Ablauf, Dauer und Vergütung mitgeteilt. Des Weiteren enthielt der Bogen mit den Allgemeinen Informationen Erläuterungen über die Anonymisierung und Speicherung der personenbezogenen Daten, sowie Hinweise zur Freiwilligkeit der Teilnahme der Schweißspender.

Im Folgenden werden das experimentelle Set-up und die Durchführung der Aggressionsschweißspende detailliert beschrieben.

4.1.2.1.2.1.1 Aggressionsinduktion

Priming

Der Aggressionsinduktion mit dem PSAP wurde ein visuelles Priming zur Aktivierung aggressiver Gedächtnisinhalte und Handlungstendenzen vorangestellt. Die visuellen Stimuli des Aggressionsprimings bestanden aus Filmmaterial mit 69 % gewalthaltigen Szenen (z.B. Kampfszenen aus Eishockey- und Fußballspielen, Kampfsportwettkämpfen, Straßenschlachten etc.) und 31 % emotional neutralen Szenen (z.B. Verkehr am Alexanderplatz in Berlin, Feuerwerk am *Big Ben* in London). Das Filmmaterial setzte sich aus einzelnen Clips zusammen, die aus dem Internet herunter geladen und zusammen geschnitten wurden und den Untersuchungsteilnehmern als zwanzigminütiger, tonloser Film präsentiert wurden. Die emotional neutralen Szenen wurden eingefügt, um die Auffälligkeit der Gewaltdarstellung zu reduzieren. Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Zusammenstellung des Filmmaterials.

Tabelle 7: Filmmaterial des Aggressionsprimings

Titel in Original Reihenfolge	Valenz	Dauer / Min
Sylvester in London "Big Ben"	neutral	1,18
Cage Fighting "Rio Heros"	gewalthaltig	2,30
Kletterwand in Sheffield	neutral	0,42
Nazi Boxkampf	gewalthaltig	2,10
Schlägerei Hockeyspieler	gewalthaltig	0,41
Fußball-Fouls	gewalthaltig	0,48
Kinskis Angriff auf Werner Herzog	gewalthaltig	0,19
Formel 1 Rennen Monte Carlo	neutral	1,11
Kickboxen	gewalthaltig	1,17
Demonstration gegen Nazis	gewalthaltig	0,54
"Girl attacked in Jail"	gewalthaltig	1,02
U-Bahn Prügelei	gewalthaltig	0,43
Schwimmcontainer auf Dächern	neutral	0,38
Verkehr am Alexanderplatz Berlin	neutral	0,25
Straßenschlacht	gewalthaltig	0,22
Wrestling (USA)	gewalthaltig	1,57
Inline Skating	neutral	1,38
Totale Spielzeit:		15,15
Gewaltszenen insgesamt (69 %)		10,43
Neutrale Szenen insgesamt (31 %)		4,72

Coverstory

Den Schweißspendern wurde das Aggressionspriming als Gedächtnistest vorgestellt, bei dem es darum gehe, sich möglichst viele Einzelheiten zu merken. Diese würden nach dem Film abgefragt. Des Weiteren wurde den Spendern erklärt, dass es sich um Nachrichtenausschnitte handelte, wie sie täglich im Fernsehen ausgestrahlt würden, um die Anzahl gewalthaltiger Szenen zu rechtfertigen. Der Spieler, der die meisten Einzelheiten erinnern könnte, würde als Bonus eine vorteilhaftere Spielbedingung erhalten. Die mündlich gestellten Fragen zum Gedächtnistest bezogen sich auf leicht übersehbare Einzelheiten aus den präsentierten Filmszenen, so dass nicht zu erwarten war, dass ein Proband alle Fragen hätte richtig beantworten können. Jedem Spender wurde nach einem vorgetäuschten Telefonat mit dem vermeintlich anderen Versuchsleiter mitgeteilt, dass der (fiktive) Mitspieler mehr richtige Antworten gegeben habe. Der vermeintliche Gedächtnistest (Kopie im Anhang) mit dem manipulierten Ergebnis diente dazu, den Spender glaubwürdig in die ungünstigere Spielbedingung, in der er dem Gegner zwar Punkte abziehen konnte, diese ihm aber nicht gutgeschrieben wurden, einzuteilen. Kein Spender beantwortete alle 14 Fragen des Gedächtnistests korrekt. Die höchste Anzahl korrekter Antworten betrug 13.

Visuelle Reizdarbietung

Die visuelle Präsentation des Aggressionsprimings erfolgte über einen Bildschirm mit Kathodenstrahlröhre *Clever 19-95* (STEP Computer- und Datentechnik GmbH, Lörrach) mit einer Bildschirmdiagonale von 19“, der an einen Microsoft PC mit einem Prozessor AMD Emp. 3200+ (Arbeitsspeicher 1 GB) angeschlossen war, auf dem sich die Videodatei befand. Abbildung 4 zeigt den Computerbildschirm mit dem Aggressionspriming.

Abbildung 4: Ein Versuchsleiter vor dem Bildschirm mit dem Aggressionspriming (Gewaltszene: boxende Neonazis)



Das Point Subtraction Aggression Paradigm (PSAP)

Das PSAP wurde von Cherek entwickelt und 1981 erstmals als Methode zur Aggressionsprovokation und –erfassung eingesetzt. Als mehrfach validiertes und reliables Verfahren zur Aggressionsinduktion über einen Zeitraum von 40 Minuten (Carré und Kollege, 2008; 2009), eignete es sich für eine Schweißspendensammlung von mindestens 30 Minuten.

Das PSAP ist ein Computerspiel, das beim Probanden Frustration durch provokativen Punktabzug auslösen soll. Das PSAP wurde über eine USB Tastenkonsole mit drei Schaltern mit den Bezeichnungen 1, 2 und 3 bedient (siehe Abbildung 5). Bei hundertmaligem Drücken der Taste 1 (Belohnungsmotivation) sammelte der Spender jeweils einen Punkt an, der seinem Punktezähler auf dem Computerbildschirm zugefügt wurde (siehe Abbildung 5). Das Computerprogramm zog dem Spender als fiktiver Mitspieler in regelmäßigen Intervallen (siehe Provokationsintervalle) jeweils einen Punkt vom Gewinnstand, der dem Spender in der oberen Hälfte des Computerbildschirms angezeigt wurde, ab (siehe Abbildung 5). Der Punkteabzug wurde dem Spender durch einen visuellen Effekt (Zooming) des Punktestands gemeldet. Mit dem zehnmaligen Drücken der Taste 2 (Aggressionsverhalten) konnte der Spender dem fiktiven Mitspieler einen Punkt von dessen Punktestand abziehen, ohne diesen jedoch seinem eigenen Punktekonto hinzufügen zu können. Hierdurch sollte verhindert werden, dass der Spender die Taste 2 (Aggression) auch zur Gewinnansammlung (Belohnungsmotivation) benutzte.

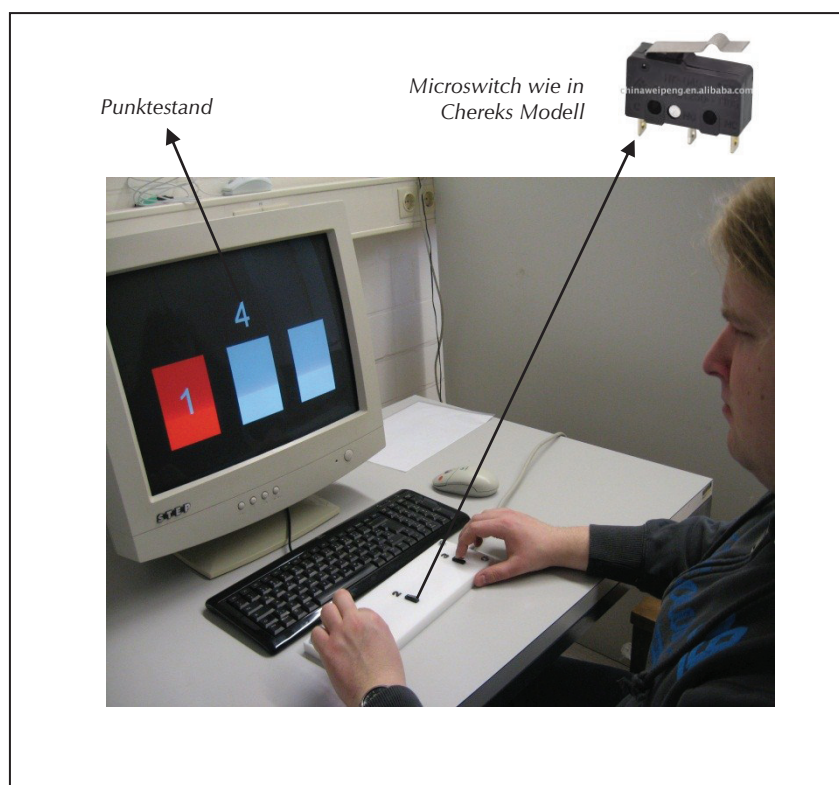
Mit dem zehnmaligen Drücken der Taste 3 (Punkteschutz, Vermeidung/Fluchtverhalten) konnte der Spender seinen Punktestand für einen gewissen Zeitraum vor Abzügen des fiktiven Mitspielers schützen. Nur jede vollendete Tastenbedienung führte zu einer validen Reaktionserfassung. Dies bedeutet, dass sich der Spender nur dann für eine neue Reaktion entscheiden und zwischen den Tasten wechseln konnte, wenn er eine Tastenfunktion vollständig ausgeführt hatte. Jedes vorzeitige Wechseln führte zu einer Blockade der gewünschten Funktion. Auch die Betätigung der Taste 2 (Aggressionsverhalten) löste ein provokationsfreies Intervall (siehe Provokationsfreie Intervalle) in randomisierter Zeitspanne ein, was dem Spender jedoch nicht mitgeteilt wurde, damit er Taste 2 nicht zur Vorteilsverschaffung durch Punkteschutz einsetzte.

Die rot unterlegten Optionsfelder 1, 2 und 3 erschienen zu Beginn jeder Runde auf dem Bildschirm. Entschied sich der Spender für eine Option, so blieb das entsprechende Optionsfeld auf dem Monitor bestehen, während die zwei anderen, nicht gewählten Optionen, für die Dauer der Vollendung der erforderlichen Tastenbedienung verschwanden.

Nach jeder vollendeten Tastenbedienung standen dem Spender wieder alle Optionsfelder 1, 2 und 3 sichtbar zur Verfügung.

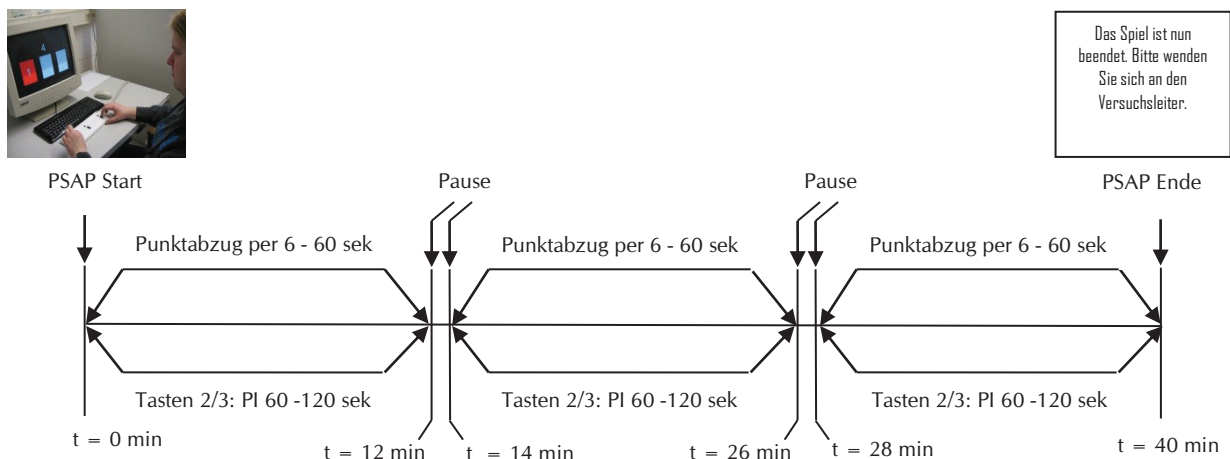
Die Apparatur des *Point Subtraction Aggression Paradigm* (PSAP) bestand aus einem Tastenfeld, welches nach Angaben von Cherek (1981, 1997) gebaut wurde und dem Computer, mit dem das Tastenfeld über einen Parallelport angeschlossen war. Das Tastenfeld bestand aus weißem Plexiglas, auf dem sich in 10 cm Abstand zueinander drei *Microswitches* (siehe Abbildung 5) befanden, die als Tasten 1, 2 und 3 montiert waren. Abbildung 5 zeigt das Tastenfeld und die virtuelle Spielfläche des PSAP.

Abbildung 5: Aufbau des PSAP



Die Spieldauer des PSAP betrug 40 Minuten mit einer zweiminütigen Pause alle 12 Minuten (nach Carré und Kollegen, 2008; 2009). Das Ende des Spiels wurde dem Spender durch eine Bildschirmnachricht automatisch nach Beendigung der 40 Minuten mitgeteilt. Während des PSAP war der Versuchsleiter im Labor nicht anwesend, um den Spender in seiner Aggressionsausübung nicht zu hemmen. Abbildung 6 stellt den PSAP Trial schematisch dar.

Abbildung 6: schematische Darstellung des PSAP Trials



Coverstory

Dem Spender wurde erklärt, dass er an einem interaktiven Spiel teilnehmen würde, in dem er die Möglichkeit hätte, Gewinn anzuhäufen. Dieses „Punktesammlungsspiel“ würde er mit einem weiteren Mitspieler, der sich zeitgleich in einem anderen Labor des Instituts befände, über ein Intranet gemeinsam spielen. Er würde den Mitspieler zu keinem Zeitpunkt hören oder sehen, um zu gewährleisten, dass die Produktion des emotionalen Geruchs nicht auf einen Eindruck von Stimme oder Aussehen zurückzuführen sei.

Aufgrund des verlorenen Gedächtnistests sei der Spender der ungünstigeren Spielbedingung zugeteilt worden, in der die Punkte, die er dem Mitspieler abziehe, nicht seinem Punktekonto gutgeschrieben würden, während alle Punkte, die der Mitspieler abzüge, ihm auch vergütet würden. Punkte würden am Ende des Spiels in Geld umgewandelt, wobei jeder Punkt, der durch einhundertmaliges Drücken der Taste 1 gewonnen würde, einen Wert von 20 Cent besäße. Der maximale Gewinnbetrag läge jedoch bei 20 Euro.

Kurz vor Spielstart wurde der Spender darauf hingewiesen, dass beide Spieler in das System eingeloggt wären, sobald das Wort *Ready* auf dem Bildschirm erschien und der Spender das Spiel mit der *Enter* Taste beginnen könne. Um der Coverstory Nachdruck zu verleihen, erfolgte die Anweisung, dass er *Enter* wiederholen müsse, sollte das System nicht direkt starten. In diesem Fall sei der Mitspieler noch nicht soweit und es müsse noch ein paar Minuten abgewartet werden. Hierdurch sollten eventuelle Zweifel des Spenders ausgeräumt werden, dass nur er das Spiel ohne vorherige Absprache mit dem Mitspieler starten könne.

Zur Überprüfung der Glaubhaftigkeit der Coverstory wurde jedem Schweißspender am Ende der Aggressionsschweißspende ein Fragebogen zur Beantwortung der Fragen „Haben Sie mehr oder weniger Geld verdient als Ihr Mitspieler?“ , „Haben Sie Ihrem Mitspieler mehr

Punkte abgezogen als er Ihnen oder weniger?“, „Welche Meinung haben Sie sich über Ihren Mitspieler gebildet?“, „Welche Gefühle kamen Ihnen beim Spielen?“ und „Was ist Ihnen insgesamt aufgefallen?“ vorgelegt.

Provokationsintervalle

Cherek (1997) wählte Provokationsintervalle zwischen 6 bis 120 Sekunden bei einer Spieldauer von 25 Minuten ohne Pause Unterbrechungen. Bei einer Spieldauer von 40 Minuten mit einer zweiminütigen Pause alle 12 Minuten erschien ein Provokationsintervall von bis zu 120 Sekunden Dauer zu lang. Kürzere Provokationsintervalle zwischen 6 bis 60 Sekunden, was häufigere Provokationen bedeutet, wurden von Carré und McCormick (2008) bei einer Spieldauer von 40 Minuten mit einer zweiminütigen Pause alle 12 Minuten erfolgreich eingesetzt. Daher wurden in der vorliegenden Arbeit Provokationsintervalle zwischen 6 bis 60 Sekunden in randomisierter Reihenfolge gewählt, in denen der Spender durch jeweils einen Punktabzug zur Aggression (Taste 2) motiviert werden sollte.

Provokationsfreie Intervalle

Das provokationsfreie Intervall dient der Aggressionsverstärkung und wurde aus der Beobachtung im Tierreich entwickelt, wonach Tiere nur dann aggressives Verhalten zeigen, wenn sie die kurzfristige Möglichkeit zum Rückzug vor dem nächsten Angriff haben. Es muss jedoch mindestens eine Provokation erfolgen, bevor ein provokationsfreies Intervall ausgelöst werden kann. Provokationsfreie Intervalle wurden durch die Tasten 2 (Aggressionsverhalten) und 3 (Punkteschutz, Vermeidung/Fluchtverhalten) ausgelöst.

Cherek (1997) wählte ein provokationsfreies Intervall von 250 Sekunden für eine Spieldauer von 25 Minuten ohne Pause Unterbrechung. Für Spielblöcke von 12 Minuten erschien ein provokationsfreies Intervall von 250 Sekunden zu lang, da ein längeres Intervall ohne Provokation zu weniger Aggressionsverhalten führt. Aus diesem Grund wurden für die vorliegende Studie provokationsfreie Intervalle von 60 bis 120 Sekunden in randomisierter Reihenfolge gewählt (Carré & McCormick, 2008).

Visuelle Darbietung des PSAP

Die visuelle Präsentation des PSAP erfolgte mit demselben Bildschirm mit PC, mit dem auch das Aggressionspriming dargeboten wurde. Die Präsentation der Spielmaske erfolgte mit dem Präsentationsprogramm *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA).

Datenerfassung und Aufzeichnung

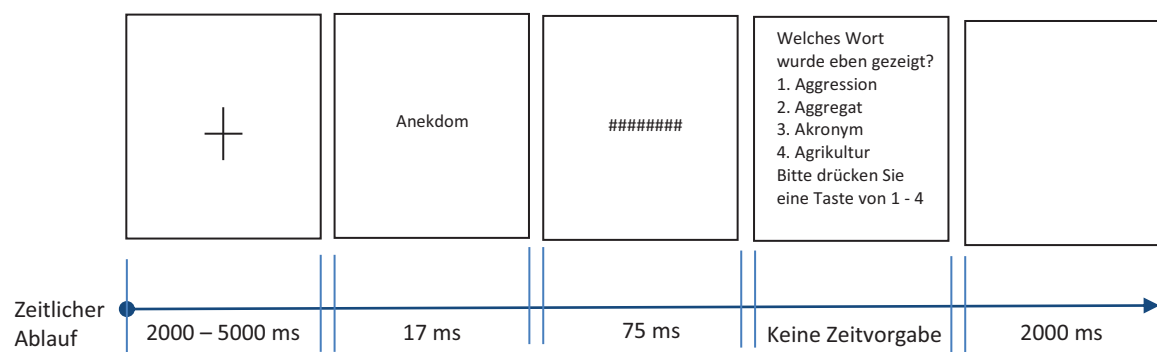
Die Häufigkeiten, mit der die Tasten 1 (Gewinnansammlung), 2 (Aggression) und 3 (Punkteschutz) auf dem Tastenfeld gedrückt wurden, wurden vom Präsentationsprogramm *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) aufgezeichnet und automatisch in eine *.CSV-Datei* (*Comma-separated values*) unter der entsprechenden Schweißspendernummer und dem Datum der Sitzung exportiert und gespeichert.

4.1.2.1.2.1.2 *Implicit Anger Measure (IAM)*

Das *IAM* ist ein implizites Maß zur Erfassung von Ärger und Trauer auf kognitiver Ebene nach erfolgter Frustration und besteht aus einer visuellen Computeraufgabe, die die Spender im Anschluss an das PSAP lösen mussten. Das Paradigma basiert auf der Annahme, dass der emotionale Zustand einer Person die bevorzugte Verarbeitung semantischer Information, die kategorisch mit dem emotionalen Zustand übereinstimmt, fördert (Niedenthal & Halberstadt, 1997). Folglich erfasst die bevorzugte Wahl eines emotionsgeladenen Wortes wie z.B. *angreifen*, *schlagen*, *Gewalt*, den emotionalen Zustand des Probanden. Krieglmeyer und Kollegen (2009) konnten zeigen, dass Probanden nach einer Frustrationsinduktion im Vergleich zur Kontrollbedingung deutlich mehr aggressions- und ärger verwandte Wörter auswählten. Da Probanden nicht wissen, was beim *IAM* tatsächlich gemessen wird, ist eine kognitive Verzerrung, wie sie bei direkter Abfrage des erlebten Ärgers zu erwarten wäre – sofern die Forschungsabsicht nicht erraten wird – ausgeschlossen. Allerdings räumen die Autoren das Fehlen von negativen Stimmungskontrollwörtern als Limitation ihrer Studie ein. Aus diesem Grund wurde dem *IAM* in der vorliegenden Arbeit eine weitere Kategorie mit Wörtern hinzugefügt, die die Emotion Trauer ausdrücken. Hierzu wurden die *Allgemeine Depressions Skala* (ADS; Hautzinger & Bailer, 1993), der mehrdimensionale Stimmungsfragebogen (MSF; Hecheltjen & Mertesdorf, 1973), die Eigenschaftswörterliste (EWL; Janke & Debus, 1978), die deutsche Version der *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS; Krohne et al., 1996), sowie die Internationalen Skalen für Psychiatrie (CIPS, 1986) hinzugezogen und auf prägnante, immer wiederkehrende Begriffe geprüft, die mit einem traurigen Zustand assoziiert werden konnten. Aus diesem Pool von Trauerwörtern wurden 14 Wörter ausgewählt und dem *IAM* als Stimuli hinzugefügt. Zusätzlich wurden neutrale Wörter gesammelt, die dem jeweiligen Trauerwort in Anfangsbuchstaben, Aussprache und Länge ähnelten. Die Wortliste für die Aggressions- und die neutrale Kontrollbedingung des *IAM* wurde von Krieglmeyer und Kollegen (2009) für diese Arbeit zur Verfügung gestellt. Die komplette Wortliste des *IAM* befindet sich als Kopie im Anhang.

Beim *IAM* wurde den Schweißspendern zunächst ein Fixationskreuz für die über alle Trials randomisierte Dauer von 2000 – 5000 ms präsentiert. Im Anschluss wurde für 17 ms ein Nichtwort, d.h. eine Kette aus sinnlos aneinander gereihten Buchstaben in der jeweiligen Länge des emotionalen Wortes präsentiert, um ein echtes Priming auszuschließen. Das Nichtwort wurde nach Ablauf von 17 ms mit einer Rauten Reihe für 75 ms maskiert. Im Anschluss wurde den Spendern jeweils ein Wort aus den Kategorien Aggression, Trauer oder Neutral gemeinsam mit drei weiteren Wörtern aus der Kategorie Neutral als Antwortmöglichkeit ohne Zeitvorgabe angeboten. Jede Wortkategorie umfasste 14 Zielwörter, die den Spendern auf dem Bildschirm über alle Trials hinweg in randomisierter Reihenfolge präsentiert wurden. Insgesamt bestand das *IAM* hierdurch aus 42 Trials (3 Wortkategorien x 14 Wörter). Diese Wörter erschienen zudem in zufälliger Position, um die Aufmerksamkeit der Spender nicht auf eine bestimmte Stelle am Bildschirm zu fokussieren, was das Antwortverhalten hätte beeinflussen können. Das Interstimulusintervall bestand aus einem leeren Bildschirm, der für 2000 ms dargeboten wurde. Die Durchführung des *IAM* dauerte zwischen fünf bis acht Minuten. Die Beendigung des Versuchs wurde den Spendern über eine Bildschirmnachricht am Ende des *IAM* mitgeteilt. Abbildung 7 stellt den Versuchsablauf des *IAM* schematisch dar.

Abbildung 7: Versuchsablauf IAM



Coverstory

Zur Tarnung der wahren Forschungsabsicht des *IAM* wurde den Schweißspendern erläutert, dass es sich beim *IAM* um eine Studie zum Sprachgefühl und zur unterschweligen Sprachwahrnehmung handele, da viele Informationen, z.B. auf Webseiten, unterhalb der Wahrnehmungsgrenze verarbeitet würden. Lediglich ein Schweißspender durchschaute die Coverstory und musste dementsprechend aus der Datenanalyse ausgeschlossen werden.

Visuelle Reizdarbietung

Die visuelle Präsentation des PSAP erfolgte mit demselben Bildschirm mit PC, mit dem auch das Aggressionspriming und das PSAP dargeboten wurden. Die Präsentation der Spielmaske erfolgte mit dem Präsentationsprogramm *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA).

Datenerfassung und Aufzeichnung

Die Häufigkeiten, mit der Aggressions- bzw. Trauerwörter von den Schweißspendern ausgewählt wurden, wurden ebenfalls mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) aufgezeichnet und automatisch in ein Excel Word Sheet unter der entsprechenden Schweißspendernummer und dem Datum der Sitzung exportiert und gespeichert.

4.1.2.1.2.1.3 Fragebögen

Nachfolgend werden die Fragebögen beschrieben, die bei der Aggressionsschweißspende zum Einsatz kamen. Alle Fragebögen befinden sich in Kopie im Anhang.

Eysenck Persönlichkeits Inventar (EPI)

Beim EPI (Eysenck, 1974) handelt es sich um 57 Items, die die Konstrukte Neurotizismus, Extraversion und soziale Erwünschtheit messen. Zur Auswertung des Fragebogens sind alle 57 Items mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten. Für die vorliegende Arbeit wurde lediglich die Skala „soziale Erwünschtheit“ (L-Skala) des EPI-A verwendet, die aus neun Items besteht, die sehr unwahrscheinliche, aber sozial erwünschte Verhaltensweisen und Einstellungen abbilden. Beispiele für die Items der L-Skala des EPI-A beinhalteten z.B. „Halten Sie stets ein Versprechen, gleichgültig wie schwierig es auch sein könnte, das zu tun, was sie gesagt haben?“. Beantworteten die potentiellen Spender diese Frage in der Vorbesprechung auf dem Fragebogen mit „Ja“, so wurde diese Antwort als „Lüge“ gewertet und mit einem Punkt versehen. Beantworteten die potentiellen Spender z.B. die Frage „Haben Sie gelegentlich Gedanken und Vorstellungen, von denen Sie nicht möchten, dass andere sie erfahren?“ mit „Nein“, so wurde diese Antwort ebenfalls als „Lüge“ gewertet und mit einem Punkt versehen. Die L-Skala des EPI-A wurde einmalig in der Vorbesprechung erhoben, um zu überprüfen, ob der Proband in seinem Antwortverhalten zur sozialen Erwünschtheit tendierte (siehe Punkt 4.1.2.1.1.1).

Die Autoren des *State-Trait-Ärgerausdrucks-Inventars* (STAXI), welches in dieser Arbeit ebenfalls zum Einsatz kam, empfehlen ausdrücklich, bei der Anwendung der STAXI-Skalen soziale Erwünschtheit zu Kontrollzwecken mit zu erfassen (Schwenkmetzger, Hodapp & Spielberger, 1992).

State-Trait-Ärgerausdruck-Inventar (STAXI)

Das STAXI (Schwenkmetzger, Hodapp & Spielberger, 1992) umfasst fünf Skalen und zwei Zusatzskalen mit insgesamt 44 Items. Für die vorliegende Studie wurden die Änger-Zustandsskala (STAXI *State*) und die Änger-Dispositionsskala (STAXI *Trait*) mit jeweils 10 Items eingesetzt. Die Änger Disposition wird in dem zugrunde liegenden Änger Modell nicht als unidimensional angesehen, sondern in zwei Teildimensionen differenziert, nämlich in eine Temperaments- und eine Verhaltensdimension. Die Änger Disposition (*Trait*) wird als Indikator für die Tendenz angesehen, einen breiten Bereich von Ereignissen als störend oder provozierend einzuschätzen und darauf mit einer Erhöhung des Änger Zustands (*State*) zu reagieren, wobei Änger als Persönlichkeitseigenschaft aufgrund genetischer Anlagen oder durch Lernerfahrung entstanden sein kann. Während es beim STAXI *Trait* um Häufigkeiten der erlebten Gefühle, Reaktionen oder Gedanken geht, werden beim STAXI *State* Intensitäten des empfundenen Änger Zustands abgefragt. Beim STAXI beantworten die Probanden jedes Item auf einer Skala von 1 – 4 (*Trait*: 1 - fast nie, 2 - manchmal, 3 - oft oder 4 - fast immer; *State*: 1 – überhaupt nicht, 2 - ein wenig, 3 - ziemlich und 4 – sehr). Zur Auswertung werden die Item Werte für jede Skala addiert. Ein hoher Skalenwert entspricht einer hohen Änger Ausprägung.

Die STAXI *Trait* Skala wurde einmalig in der Vorbesprechung erhoben, um zu überprüfen, ob mit einem ausreichenden Änger Ausdruck seitens des Probanden zu rechnen war (siehe Punkt 4.1.2.1.1.1). Der situationell erlebte Zustandsänger während der Aggressionsschweißspende wurde mit der STAXI *State* Skala zu zwei verschiedenen Messzeitpunkten erhoben (siehe Versuchsprotokoll im Anhang). Die Items bestehen aus Fragen wie z.B. „Ich bin ungehalten“, „Ich bin ärgerlich“, „Ich könnte vor Wut in die Luft gehen“.

Self Assessment Manikin (SAM)

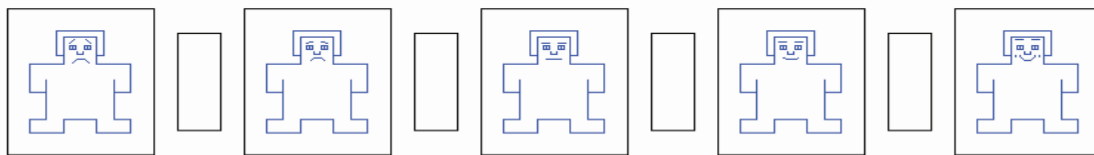
Das SAM (Bradley & Lang, 1994) ist eine sprachfreie Selbstbeurteilungsskala zur Messung des emotionalen Zustands einer Person in den Dimensionen Valenz, Arousal und Dominanz. In einer Validierungsstudie von Bradley & Lang (1994) korrelierten die SAM-Ratings von Bildern aus dem *International Affective Picture System* (IAPS, Lang, Öhman & Vaitl, 1988) positiv in

hohem Maße mit den Ratings, die durch die zeitaufwendigere *Semantic Differential Scale* (Mehrabian & Russell, 1974) vorgenommen wurden. Die jeweiligen Skalen zeigen fünf SAM-Figuren, wobei die Skala Valenz eine bipolare Skala ist und die Skalen Erregung und Dominanz unipolare Skalen sind. Probanden haben die Möglichkeit, die Figuren selbst oder auch die Kästchen zwischen den Figuren anzukreuzen. Das SAM wurde in Papierversion dargeboten und wurde mehrmals innerhalb der Spendensitzungen zur Untersuchung der Veränderung der emotionalen Befindlichkeit angewendet (siehe Versuchsprotokoll im Anhang). Nachfolgend werden die einzelnen SAM-Skalen beschrieben.

Valenz, die bipolare Skala

Die SAM-Figuren der Valenz-Skala sind durch eine neutrale (Mitte), eine traurige (in zwei Abstufungen links) und eine fröhliche Figur (in zwei Abstufungen rechts) gekennzeichnet. Die emotional neutrale SAM in der Mitte hat einen Wert von 0, die negativen Abstufungen nach links haben Werte von -4 (links) bis 4 (rechts) abgestuft. Abbildung 8 zeigt die SAM-Figuren der Valenz-Skala.

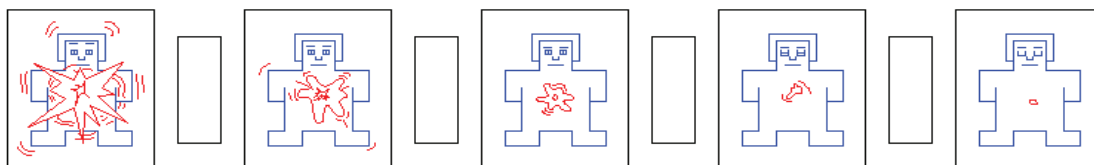
Abbildung 8: Valenz-Skala des SAM



Erregung, unipolare Skala

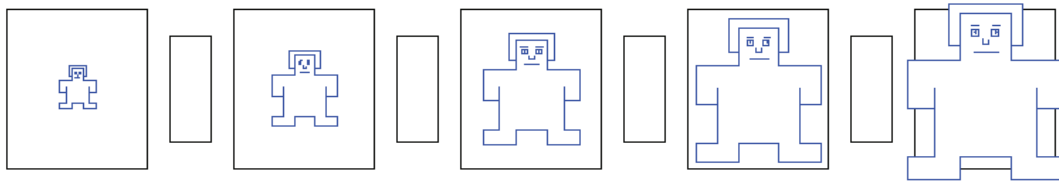
Die SAM-Figuren der Erregungs-Skala sind durch unterschiedliche Erregungsgrade gekennzeichnet, die sich in den Bäumen und im Gesichtsausdruck der Figuren erkennen lassen. So zeigt z.B. die SAM-Figur am äußersten rechten Ende kaum Erregung und könnte eher als träge oder schläfrig bezeichnet werden, wobei die Figur in der Mitte eine mittlere Erregung zeigt, während die Figur links außen die höchste Erregung darstellt. Die Skala ist eine unipolare Skala die in ganzzahligen Abstufungen von 1 (rechts) bis 9 (links) beantwortet werden kann. Die Abbildung 9 zeigt die SAM-Figuren der Erregungs-Skala.

Abbildung 9: Erregungs-Skala des SAM



Die Figuren der Dominanz-Skala variieren in ihrer Größe und sollen damit die verschiedenen Grade des Dominanzgefühls widerspiegeln. So steht die kleinste Figur äußerst links für eine absolute Unterlegenheit, die Figur in der Mitte für weder unterlegen noch dominant und die Figur rechts außen für das höchstmögliche Maß an Dominanz. Die Skala ist eine unipolare Skala, die in ganzzahligen Abstufungen von 1 (links) bis 9 (rechts) beantwortet werden kann. Abbildung 10 stellt die Figuren der Dominanz-Skala dar.

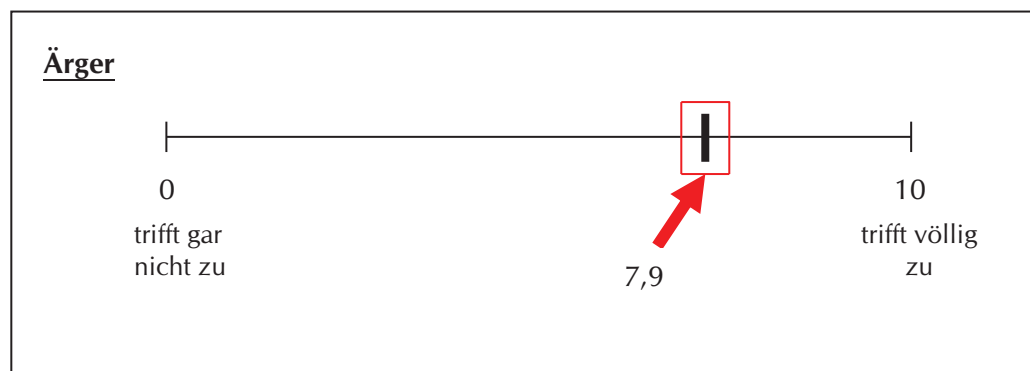
Abbildung 10: Dominanz-Skala des SAM



Messung der Basisemotionen nach Ekman (1972)

Die Stärke der sechs Basisemotionen Freude, Ärger, Traurigkeit, Angst/Furcht, Überraschung und Ekel (Ekman, 1972) wurde über 10 cm lange visuelle Analogskalen mit den Ankerpunkten „trifft gar nicht zu“ bis „trifft völlig zu“ als Papierversion erfasst. Die Schweißspender kennzeichneten ihre emotionale Befindlichkeit auf allen sechs Skalen durch einen senkrechten Strich auf der Skala (siehe Abbildung 11). Die Auswertung erfolgte durch Abmessung der Entfernung des senkrechten Strichs vom linken Endpunkt mit einem Lineal in Zentimeter. Der Fragebogen wurde zu zwei Messzeitpunkten innerhalb der Spendensitzungen zur Untersuchung der Veränderung der emotionalen Befindlichkeit angewendet (siehe Versuchsprotokoll im Anhang).

Abbildung 11: visuelle Analogskala Ärger



4.1.2.1.2.1.4 Schweißabnahme

Die Schweißaufnahme erfolgte über 7 x 9 cm große Baumwollpads aus 100 % geruchsneutraler Baumwolle der Marke ebelin (dm Drogeriemarkt). Die Pads wurden in selbstklebende Pflaster der Marke BSN medical product (10 x 14) eingelegt, um sie in den Achselhöhlen der Spender fixieren zu können. In den Pflastern war ein ca. 7 x 9 cm großes Alufolie Blatt (Alufolie „Kraft-Waben“ von Toppits, Cofresco Frischhalteprodukte GmbH & Co. KG) eingelegt, um ein Verkleben der Watte mit dem Klebstoff des Wundpflasters zu verhindern. Zudem erhielten die Spender einen Gefrierbeutel (1l, Toppits, Cofresco Frischhalteprodukte GmbH & Co. KG), in dem sich ein ca. 20 x 20 cm großes Alufolienblatt (Alufolie „Kraft-Waben“ von Toppits, Cofresco Frischhalteprodukte GmbH & Co. KG) befand, in das die Spender die benutzen Pads nach der Sitzung einwickeln sollten, da die Pads nach der Sitzung bei -20° Celsius eingefroren wurden.

Für den Vortag und den Tag der Schweißspende wurden den Schweißspendern Verhaltensregeln auferlegt, die in einem Verhaltenstagebuch, welches im Folgenden beschrieben wird, festgehalten waren.

Verhaltenstagebuch

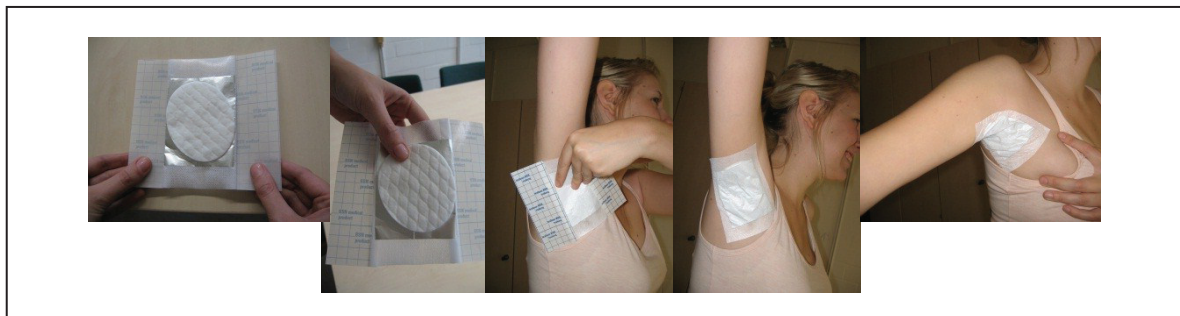
Jeder Schweißspender erhielt für jede Spende Situation ein Verhaltenstagebuch (Kopie im Anhang), in dem ihm die Verhaltensregeln am Vortag und am Tag der Schweißspende erklärt wurden. So wurden die Spender gebeten, darauf zu achten, am Vortag und am Tag der Schweißspende keine Zwiebeln, keinen Spargel, keinen Knoblauch und generell keine stark gewürzten Speisen (z.B. Curry oder asiatische Küche) zu sich zu nehmen. Ebenso wurden sie gebeten, am Vortag der Schweißspende die Achseln nur mit der ihnen ausgehändigten, unparfümierten Eubos® Waschlotion zu waschen und keine anderen Produkte wie Parfüm, Lotion oder Rasierschaum in Nähe der Achseln zu benutzen. Auch sollte nicht später als 20 Uhr geduscht werden. Die Anwendung von Parfüm und Deo auf der Kleidung sollte unterbleiben, wobei auch darauf geachtet werden sollte, dass die Achseln in der Nacht nicht durch den Geruch einer Partnerin beeinflusst würden. Des Weiteren wurden die Spender gebeten, ein Tagebuch über besondere Vorkommnisse, die konsumierten Nahrungsmittel, notwendigerweise eingenommene Medikamente, tatsächlich konsumierte Zigaretten, Alkohol und benutzte Hygieneartikel zu führen und den Nachtschlaf vor der Körpergeruchspende zu notieren. Am Tag der Schweißspende sollten sie außerdem mindestens eine Stunde vor Beginn der Körpergeruchspende keine Nahrungsmittel, Alkohol, Kaffee oder andere Getränke außer

Wasser mehr zu sich nehmen und auf die Ausübung anstrengender sportlicher Aktivitäten kurz vor der Spende Sitzung verzichten.

Anleitung zum Anlegen der Watte pads

Die Schweißspender wurden mündlich und schriftlich instruiert, wie die Watte pads angelegt werden sollten. Vor Anlegen der Watte pads sollten sie sich die Hände mit flüssiger Waschlotion der Marke Eubos med® (Hobein (Nachf.) GmbH) waschen. Die Pads waren aus der Frischhaltetüte zu nehmen, auf die folierte Fläche des Pflasters zu legen und das Pad mit dem Pflaster in die Mitte jeder Achselhöhle zu kleben. Zur Veranschaulichung erhielt die schriftliche Instruktion Fotografien, in denen das schrittweise Anlegen vorgeführt wurde (Abbildung 12).

Abbildung 12: Instruktion für das Anlegen der Watte pads



4.1.2.1.2.1.5 Physiologische Messungen

Die physiologische Erregung der Schweißspender wurde während der Aggressionsinduktion erfasst, um das Erregungsniveau der Sportschweißspende durch entsprechende Ergometer Einstellungen mit dem Erregungsniveau der Aggressionsschweißspende gleich zu halten. Dies war wichtig, da Unterschiede in der Wahrnehmung der Geruchsstimuli in den Studien 1 und 2 nicht auf ein unterschiedliches physiologisches Erregungsniveau der Schweißspender während der Spende-Bedingungen zurückzuführen sein sollten. Zur Erfassung der physiologischen Erregung wurde ein Handgelenk Blutdruckmessgerät R4 Plus (Omron Medizintechnik Handelsgesellschaft mbH, Mannheim) verwendet.

4.1.2.1.2.1.6 Endokrine Messungen

Zur Bestimmung der Speichelttestosteronkonzentrationen wurden während der Aggressionsschweißspende mindestens alle 15 Minuten Speichelproben entnommen. Ablaufs bedingte zeitliche Verzögerungen von wenigen Minuten waren hinzunehmen. Zur

Speichelaufnahme wurden SaliCaps RE 69995 (IBL International, Hamburg) verwendet, die die Spender über einen Strohhalm mit ihrem Speichel füllen mussten.

Das Testprinzip beruhte auf kompetitiver Enzymimmunoassay (ELISA) zur quantitativen in-vitro-Bestimmung von freiem Testosteron in humanem Saliva, wobei die unbekannte Menge an Antigen in der Speichelprobe mit einer bekannten Menge an enzymmarkiertem Antigen (E-Ag) um die Bindungsstellen des an die Wells der Mikrotiterstreifen gebundenen Antikörper konkurrieren. Nichtgebundenes E-Ag wird nach der Inkubation durch Waschen entfernt, wobei die Intensität der gebildeten Farbe nach der Substratreaktion umgekehrt proportional zur Antigen-Konzentration in den Proben ist. Die Bestimmung des Enzymimmunoassay erfolgte mit einem Messgerät für Mikrotiterplatten zur Messung der optischen Dichte bei 450 nm (Photometer, RE52631 der Firma IBL International Hamburg). Die Testosteronkonzentrationen wurden in Pikogramm pro Milliliter (pg/ml) angegeben. Die Speichelproben wurden im Anschluss an die Schweißspende bei -20 C° eingefroren.

4.1.2.1.2.1.7 Durchführung

Die Durchführung begann mit einem telefonischen Erstkontakt zwecks Aufnahme der Personalien und einem ersten Screening der Teilnahmekriterien, sowie einer Vorbesprechung, in der die Eignung der Schweißspender eingehender festgestellt wurde. Bei Eignung eines Schweißspenders wurde dieser zunächst zur Aggressionsschweißsammlung eingeladen. Die einzelnen Schritte der Durchführung werden nachfolgend beschrieben.

Telefonischer Erstkontakt

Der telefonische Erstkontakt diente einem ersten Screening der Teilnahmekriterien zur Überprüfung der Eignung als Spender. Für das Telefoninterview wurde eine Telefoninterview-Checkliste erstellt, in der die Teilnahmebedingungen zur Abfrage bei den potentiellen Schweißspendern zusammengefasst waren (Kopie im Anhang). Des Weiteren wurde ein Telefonmanuskript mit Zielen und Hintergrundinformationen zur Studie vorbereitet, da zu diesem Zeitpunkt die Coverstory erstmals zum Einsatz kam und zur Glaubhaftmachung jedem Schweißspender standardisiert vorgetragen wurde. Die Angaben wurden anonymisiert unter Vergabe einer Spender-Nummer notiert. Bei Erfüllung aller Teilnahmekriterien wurde der potentielle Schweißspender zu einer Vorbesprechung eingeladen.

Vorbesprechung

In der Vorbesprechung (Dauer ca. 20 Minuten) wurden den potentiellen Schweißspendern die allgemeinen Informationen zu Hintergrund und Zielen der vermeintlichen Geruchstudie ausgehändigt und vorgelesen. Zudem erklärten Sie schriftlich ihr Einverständnis zur freiwilligen Teilnahme (Muster der Einverständniserklärung im Anhang). Im Anschluss hieran wurden die STAXI *Trait* Skala und die L-Skala des EPI-A von den Schweißspendern bearbeitet. Bei Feststellung der Eignung als Schweißspender wurde ihnen das Verhaltenstagebuch ausgehändigt, nachdem dieses eingehend mit ihnen besprochen wurde. Des Weiteren erhielten die Spender die vorbereiteten Artikel zur virtuellen Kommunikation, sowie eine Flasche Eubos® zum Duschen am Vortag der Schweißspende.

Ablauf der Schweißspendensitzung

Zu Beginn der Spendensitzung wurde das Verhaltenstagebuch mit dem Schweißspender besprochen. Im Anschluss wurde dem Spender die erste Speichelprobe T1 (erster Messzeitpunkt) abgenommen und er wurde gebeten, die Achselpads anzulegen. Der Baseline Puls wurde gemessen und die Fragebögen zum emotionalen Erleben (STAXI *State* T1, SAM T1 und Basisemotionen T1) zum ersten Messzeitpunkt zur Beantwortung vorgelegt. Im Anschluss hieran erfolgte die Abgabe der Speichelprobe T2.

Der Spender wurde am Computer mit ca. 50 cm Abstand zum Bildschirm positioniert, wo er die Instruktion zum Film erhielt. Er wurde gebeten, sich alle Einzelheiten im folgenden Film (Aggressionspriming) so gut wie möglich zu merken, da er im Anschluss zusammen mit seinem fiktiven Mitspieler, der sich angeblich in einem anderen Labor des Instituts befand, an einem Gedächtnistest teilnehmen müsse und der Gewinner einen Bonus erhalten würde. Worum es sich bei diesem Bonus handelte, wurde zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt gegeben. Nach Beendigung des *Primings* folgte eine erneute Pulsmessung, die zweite Messung mit dem SAM (T2) und die dritte Speichelprobenentnahme (T3). Sodann stellte der Versuchsleiter die Fragen zum Gedächtnistest. Das Ergebnis wurde dem vermeintlichen Versuchsleiter des „zweiten Labors“ in einem simulierten Telefondialog mitgeteilt. Dem Schweißspender wurde anschließend erklärt, dass er den Gedächtnistest verloren habe und daher in die ungünstige Versuchsbedingung B eingeteilt würde.

Es folgte die Instruktion des PSAP (Kopie im Anhang). Der Spender wurde gebeten, diese Instruktion in seinen eigenen Worten zu wiederholen. Zudem wurde er gebeten, in den Spielpausen (T5, T6) und nach Beendigung des Spiels (T7) jeweils eine Speichelprobe mit den bereitliegenden Materialien abzugeben. Daraufhin verließ der Versuchsleiter den

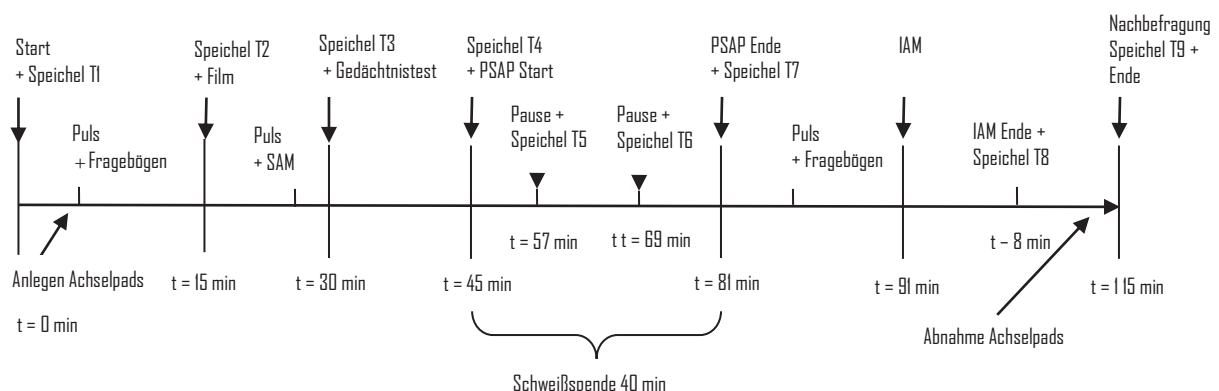
Untersuchungsraum, kehrte erst nach 40 Minuten wieder zurück und nahm die letzte Pulsmessung (T3) vor. Im Anschluss hieran wurde noch einmal die Erhebung der emotionalen Befindlichkeit mittels STAXI State (T2), SAM (T3) und der Basisemotionen (T2) vorgenommen, bevor die Instruktion (Kopie im Anhang) und Durchführung des IAM erfolgte.

Hierauf folgte die vorletzte Speichelprobenabgabe (T8) und die zuvor instruierte Abnahme der Achselpads durch den Spender.

Abschließend beantwortete der Spender schriftlich die Nachbefragung. Zudem wurde ihm ein Verhaltenstagebuch für die zweite Sitzung, der Sportbedingung, ausgehändigt und die letzte Speichelprobe (T9) abgenommen. Er erhielt den ersten Teilbetrag der Aufwandsentschädigung von 10 Euro mit dem Hinweis, dass ihm der Gewinn, die Aufwandsentschädigung für die zweite Spende, als auch der Durchhaltebonus am Ende der Sportschweißspende ausgezahlt werden würde.

Spender, deren Aggressionsausübung nicht ausreichte und/oder die keine Veränderung der emotionalen Befindlichkeit, bzw. eine Veränderung der emotionalen Befindlichkeit in Richtung einer positiven Valenz zeigten (siehe Punkt 4.1.2.1.1.1), wurden nicht zur Sportschweißspende eingeladen, wobei ihnen unter Wahrung der Coverstory erklärt wurde, dass die virtuelle Kommunikation zwischen ihnen und ihrem fiktiven Mitspieler nicht in einer Art und Weise hergestellt wurde, die eine Auswertung der Schweißproben ermöglicht hätte. Eine Aufklärung erfolgte zu diesem Zeitpunkt nicht. Die Watte pads und Speichelpuben wurden direkt im Anschluss an die Schweißspende bei $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ eingefroren. Die Aggressionsschweißspende dauerte 115 Minuten. Abbildung 14 stellt den zeitlichen Versuchsablauf der Aggressionsschweißspende schematisch dar.

Abbildung 14: zeitlicher Versuchsablauf der Aggressionsschweißspende



4.1.2.1.2.2 Sportschweißspende

Die Sportschweißspende fand nicht am selben Tag der Aggressionsschweißspende statt. Der Abstand zwischen der Aggressionsschweiß- und Sportschweißspende betrug im Mittel 9,18 Tage mit einer Standardabweichung von 7,04 Tagen, mindestens jedoch einen Tag und maximal 28 Tage. Die Sportschweißspende wurde in demselben Labor durchgeführt, in dem bereits die Aggressionsschweißspende stattfand. Die zeitliche Gestaltung der Messzeitpunkte der Sportschweißspende folgte dem Ablauf der Aggressionsschweißspende, um die Bedingungen der Schweißspenden so einheitlich wie möglich zu gestalten (siehe hierzu Versuchsprotokolle der Schweißspenden, Kopien im Anhang). Zur Vergleichbarkeit des zirkadianen Hormonrhythmus wurden die Spender zur gleichen Uhrzeit eingeladen, zu der bereits die Aggressionsschweißspende stattgefunden hatte. Anstelle des Aggressionsprimings und des PSAP wurden ein emotional-neutraler Wissenschaftsfilm, ein Ergometertraining und ein virtuelles *LEGO*® Spiel eingesetzt, die im Folgenden detailliert beschrieben werden. Zur Kontrolle des Verlaufs der emotionalen Befindlichkeit (STAXI, SAM, Basisemotionen) innerhalb der Sportsitzung und zum Vergleich mit der Aggressionssitzung, wurden die gleichen Fragebögen (STAXI *State*, SAM, Basisemotionen) eingesetzt, die in der Aggressionsschweißspende verwendet wurden. Ebenso unterschieden sich die Verhaltensvoraussetzungen, das Verhaltenstagebuch, die Schweißabnahme, sowie die physiologischen und endokrinen Messungen zur Aggressionsschweißspende nicht. Die Übereinstimmungen mit der Aggressionsschweißspende werden nachfolgend der Vollständigkeit halber erwähnt, jedoch nicht wiederholend beschrieben.

4.1.2.1.2.2.1 Mentale und physiologische Aktivität

Wissenschaftsfilm

In der Sportsitzung wurde anstelle des Aggressionsprimings ein Wissenschaftsfilm gezeigt, der aus Ausschnitten der ORF Dokumentation „Vom Atom zum Universum – Die Grenzen der Wahrnehmung“ bestand (Titel der Original DVD: *Grenzen der Wahrnehmung – eine Reise vom Mikrokosmos an den Rand des Universums* (2004) von Alfred Vendl und Steve Nicholls, WVG Medien GmbH). Die Ausschnitte waren über das Internet frei erhältlich und wurden so zusammengestellt, dass ein einheitlicher, mit Ton unterlegter, zwanzigminütiger Film entstand. Der Film sollte emotional neutral, aber interessant erscheinen, um die Aufmerksamkeit des Probanden aufrecht zu erhalten, ohne Emotionen zu induzieren. Der Wissenschaftsfilm dauerte 19 Minuten und 18 Sekunden.

Visuelle Darbietung des Wissenschaftsfilms

Die visuelle Präsentation des Wissenschaftsfilms erfolgte mit demselben Bildschirm mit PC, mit dem auch das Aggressionspriming dargeboten wurde.

Coverstory

Die Coverstory für den Wissenschaftsfilm beinhaltete, dass die Schweißspender als Juroren für den Film einer anderen Arbeitsgruppe entscheiden sollten, ob sich dieser Film für den generellen Einsatz in wissenschaftlichen Studien seinem Inhalt, seiner Struktur und seiner Verständlichkeit nach eignete. Daher wurden die Schweißspender zur Glaubhaftmachung der Coverstory im Anschluss an den Film gebeten, den Film anhand eines Fragebogens zu bewerten. Der Fragebogen enthielt Items wie „Wie groß war Ihr Interesse am Inhalt des Films?“, „Wie vertraut waren Sie mit den im Film dargestellten Inhalten?“ und „Wie viel haben Sie durch den Film gelernt?“. Diese Fragen konnten die Spender mit sehr wenig, „wenig“, „mittel“, „viel“ und „sehr viel“ beantworten. Als Bestandteil der Coverstory wurde der Fragebogen nicht ausgewertet (Kopie des Fragebogens im Anhang).

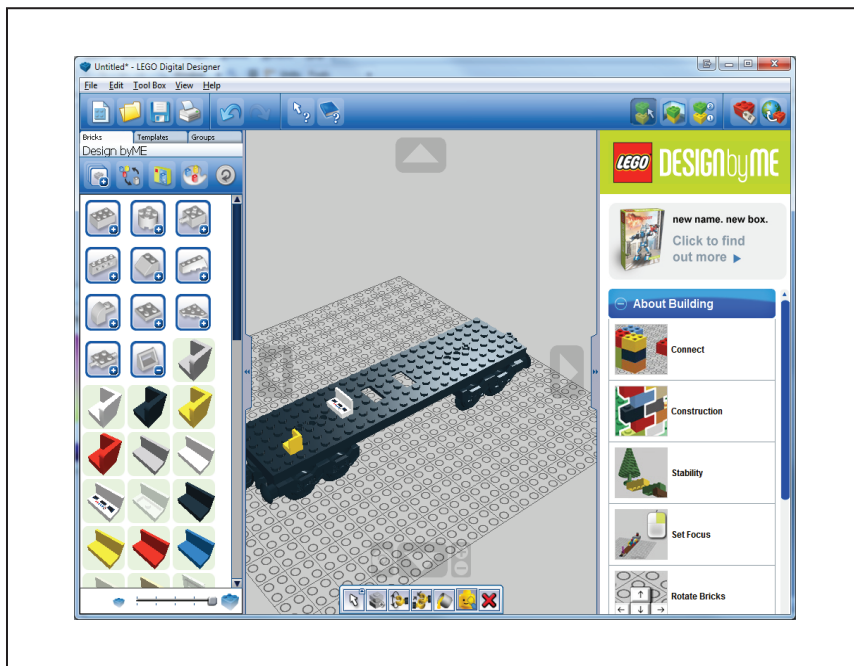
Ergometertraining

Zur Anpassung der physiologischen Erregung der Spender aus der Aggressionsschweißspende unterzogen sich die Spender in der Sportschweißspende einem 2 x 10minütigem Ergometertraining. Hierzu wurde ein ECB Pulse kontrolliertes Ergometer der Marke TUNTURI E433, Seriennummer 5C00134, in Verbindung mit einem Atemgurt POLAR mit einem Polar T 31 Sender (Polar Electro Oy, Kempele, Finland), den die Schweißspender beim Fahren unter ihren Shirts um die Brust trugen, eingesetzt. Der Atem Gurt wurde vor dem Anlegen befeuchtet, um den Kontakt zur Haut und die Übertragung der Herzrate an das Ergometer zu verbessern. Die übertragenen Werte wurden vom Ergometer Programm zur Regulierung des Erregungsniveaus genutzt: entweder wurde der Tritt erleichtert oder erschwert, um die physiologische Erregung konstant zu halten. Als Zielwert für das Erregungsniveau wurde der Puls Wert des jeweiligen Spenders aus der letzten Pulsmessung der Aggressionsschweißspende (direkt nach dem PSAP) zu Beginn des Ergometertrainings in das Ergometer Cockpit eingegeben. Das Ergometertraining wechselte sich mit dem LEGO® Spiel ab, um die Sportschweißspende abwechslungsreicher zu gestalten und Frustrationen beim Spender durch einen eintönigen Versuchsablauf zu vermeiden.

LEGO® Digital Designer 2.3

Anstelle des PSAP wurde in der Sportsitzung ein virtuelles Lego Spiel *LEGO® Digital Designer 2.3* (LEGO Group of Companies, einschl. LEGO Systems A/S) eingesetzt, das in 2 x 10 Minuten Blöcken gespielt wurde und sich mit dem Ergometertraining abwechselte. Das virtuelle LEGO Spiel bestand aus einer grauen Arbeitsfläche, wie sie im realen LEGO als Basis-Steckplatte zu finden ist. Um die Basisplatte herum waren Schaltflächen arrangiert, mit denen LEGO Bausteine durch Mausklick geladen werden konnten. Die Anwendung bedurfte keiner spezifischen Instruktion, sondern konnte durch Eigenexploration erlernt werden. Daher wurden die Schweißspender instruiert, die Anwendung so gut wie möglich zu explorieren und Objekte nach Belieben zu bauen. Abbildung 13 stellt die Oberfläche des virtuellen LEGO Spiels dar. Bei dieser Software handelte es sich um lizenz- und kostenfreie FreeWare aus dem Internet.

Abbildung 13: virtueller LEGO® Digital Designer 2.3



Visuelle Darbietung des LEGO® Digital Designer 2.3

Die visuelle Präsentation des LEGO® Digital Designer 2.3 erfolgte mit demselben Bildschirm mit PC, mit dem auch der Wissenschaftsfilm dargeboten wurde.

Coverstory

Es wurde den Schweißspendern bei dieser Anwendung erklärt, dass es sich um ein potentielles, zukünftiges Studienparadigma handele und sie die Aufgabe hätten, als Teilnehmer zu beurteilen, ob sich der LEGO® Digital Designer 2.3 zum Einsatz in wissenschaftlichen Studien eigne. Zur Glaubhaftmachung der Coverstory wurden die Schweißspender gebeten, eine Bewertung des Spiels mittels Fragebogen abzugeben. Der Fragebogen beinhaltete Fragen wie „Wie empfanden Sie die Bedienbarkeit der Steuerelemente?“, „Wie verständlich war die Darstellung der Steuerelemente?“ oder „Wie ansprechend fanden Sie die graphische Darstellung insgesamt?“. Diese Fragen konnten mit „sehr schwer“, „schwer“, „mittel“, „leicht“ und „sehr leicht“ beantwortet werden. Als Bestandteil der Coverstory wurde der Fragebogen nicht ausgewertet (Kopie des Fragebogens im Anhang).

4.1.2.1.2.2.2 Fragebögen

Zur Vergleichbarkeit beider Schweißspende-Bedingungen kamen in der Sportschweißspende alle bereits unter Punkt 4.1.2.1.2.2 beschriebenen Fragebögen zum Einsatz, und zwar in der gleichen Häufigkeit und zu den gleichen Messzeitpunkten, wie sie auch in der Aggressionsschweißspende verwendet wurden. Zur Vermeidung von Wiederholungen werden diese Fragebögen nicht erneut beschrieben.

4.1.2.1.2.2.3 Schweißabnahme

Abnahme und Materialien der Sportschweißspende unterschieden sich nicht von der Abnahme der Aggressionsschweißspende. Zur Beschreibung siehe Punkt 4.1.2.1.2.1.4.

4.1.2.1.2.2.4 Physiologische Messungen

Pulsmessung und Messgerät in der Sportschweißspende unterschieden sich nicht von Pulsmessung und Messgerät in der Aggressionsschweißspende. Zur Beschreibung siehe Punkt 4.1.2.1.2.1.5.

4.1.2.1.2.2.5 Endokrine Messungen

Abnahme und Materialien der Testosteronproben in der Sportschweißspende unterschieden sich nicht von Abnahme und Materialien der Aggressionsschweißspende. Zur Beschreibung siehe Punkt 4.1.2.1.2.1.6.

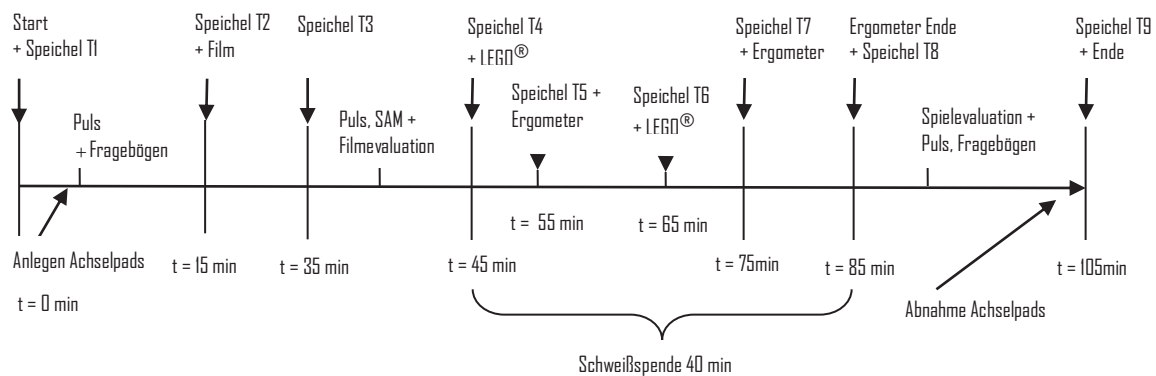
4.1.2.1.2.2.6 Durchführung

Nach erfolgreich abgeschlossener Aggressionsschweißsammlung erhielt der Spender einen Termin zur Abnahme der Sportschweißspende. Bis zur Filmvorführung lief die Sportschweißspende identisch mit der Aggressionsschweißspende ab (vergl. Versuchsprotokoll der Sportschweißspende mit dem Versuchsprotokoll der Aggressionsschweißspende im Anhang).

Anstelle des Videoprüfings wurde ein Wissenschaftsfilm gezeigt. Das PSAP wurde durch den LEGO® Digital Designer 2.3 ersetzt, dessen Spieldauer in 2 x 10minütige Blöcke aufgeteilt war. Die Blöcke wechselten sich mit einem 2 x 10minütigen Ergometertraining ab, so dass 10 Minuten LEGO® gespielt, danach 10 Minuten Ergometer gefahren, dann wieder 10 Minuten LEGO® gespielt und noch einmal 10 Minuten Ergometer gefahren wurde.

Die Speichelproben waren über die zweite Sitzung so verteilt, dass sie zeitlich mit den Speichelproben der ersten Sitzung übereinstimmten. Speichelprobe T2 erfolgte vor, T3 nach dem Wissenschaftsfilm, zusammen mit der zweiten Pulsmessung (T2) und der zweiten SAM Erhebung (T2). Daran schloss sich die Filmevaluation mit der Abgabe der vierten Speichelprobe (T4) an. Es folgte der erste LEGO® Spielblock, nach dessen Ende die fünfte Speichelprobe (T5) abgenommen wurde. Hiernach absolvierte der Schweißspender das erste Ergometertraining und gab nach dessen Beendigung die sechste Speichelprobe (T6) ab. Nach dem zweiten LEGO® Spielblock folgte die siebte Speichelprobe (T7) und das zweite Ergometertraining, nach dessen Beendigung die achte Speichelprobe (T8) abgenommen wurde. Der Schweißspender erhielt den Fragebogen zur LEGO® Evaluation und im Anschluss hieran die Fragebögen zum emotionalen Erleben (STAXI State T2, SAM T3 und Basisemotionen T2) zur Bearbeitung vorgelegt. Die letzte Speichelprobe (T9) wurde dem Spender nach Abnahme der Achselpads abgenommen. Dem Spender wurden die Aufwandsentschädigung für die Teilnahme an der Sportschweißspende in Höhe von 10 Euro, der maximale Gewinnbetrag in Höhe von 20 Euro und der Durchhaltebonus in Höhe von 5 Euro ausgezahlt. Die Zahlung des Maximalgewinns wurde mit der vom Spender gezeigten Motivation begründet. Die Watte pads und Speichelproben wurden direkt im Anschluss an die Schweißspende bei -21 C° eingefroren. Die Sportschweißspende dauerte 105 Minuten. Auf eine Nachbefragung in der Sportschweißspende wurde verzichtet. Abbildung 15 stellt den zeitlichen Versuchsablauf der Sportschweißspende schematisch dar.

Abbildung 15: zeitlicher Versuchsablauf der Sportschweißspende



4.1.2.1.3 Auswertung der Daten der Schweißspenden

Die statistische Datenanalyse aller Ergebnisse erfolgte mit der Software SPSS in der Version 18 (IBM Corporation, USA).

Verhaltensdaten aus dem PSAP

Auf deskriptiver Ebene wurde die Stärke der Gewinnmotivation, Aggressionsausübung und Vermeidungsverhalten beschrieben, die durch die PSAP Tasten 1, 2 und 3 operationalisiert wurden.

Subjektive Daten

Die Auswertung der subjektiven Daten erfolgte auf deskriptiver und inferenzstatistischer Ebene. Für alle Vergleiche zwischen zwei Messzeitpunkten wurden als inferenzstatistische Verfahren 2-seitige t-Tests für abhängige Stichproben bei einem festgesetzten Signifikanzniveau von 5 % verwendet. Zur Auswertung der Erhebungen mit dem SAM wurden signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte des 3 x 2 varianzanalytischen Designs mit den Faktoren Messzeitpunkt und Spende-Bedingung mittels 2-seitiger t-Tests für abhängige Stichproben bei einem festgesetzten Signifikanzniveau von 5 % aufgelöst.

IAM

Zur Untersuchung des impliziten Erlebens von Ärger und Trauer auf kognitiver Ebene wurden den ProbandInnen mit dem IAM Aggressionsrelevante, Trauerrelevante und neutrale Wörter zur Auswahl präsentiert, wobei die Merkmalsausprägungen „Aggression“ und „Trauer“ den emotionalen Zustand der ProbandInnen repräsentieren sollten. Die Kategorie der neutralen Wörter wurde als Kontrolle hinzugefügt. Es wurde erwartet, dass die Schweißspender nach der Aggressionsinduktion mehr Aggressionsrelevante Wörter auswählten. Explorativ wurde die

Auswahl der Trauerwörter untersucht. Jede Wortkategorie beinhaltete 14 Wörter. Zur Auswertung wurde die Binominalverteilung der beobachteten und erwarteten Häufigkeiten, mit der die Merkmalsausprägungen „Aggression“ versus „Neutral“ und „Trauer“ versus „Neutral“ ausgewählt wurden, für eine Stichprobe überprüft. Auf deskriptiver Ebene wurde die Anzahl der Fälle, in denen eine Merkmalsausprägung über Zufallswahrscheinlichkeit ($> 7 =$ Testanteil 50 %) gewählt wurde, angegeben.

Speicheltestosteron

Die Auswertung der Testosteronspeichelproben erfolgte 2 Jahre nach Erhebung der letzten Speichelprobe, und zwar durch Enzymimmunoassay zur quantitativen in-vitro-Bestimmung von freiem Testosteron in humanem Saliva. Unterschiede in Testosteronkonzentrationen zwischen den Spende-Bedingungen wurden mit einem 7 x 2 varianzanalytischen Design mit den Faktoren Messzeitpunkt und Spende-Bedingung überprüft, wobei signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte mittels 2-seitiger t-Tests für abhängige Stichproben bei einem festgesetzten Signifikanzniveau von 5 % aufgelöst wurden.

Physiologische Messungen

Die Auswertung der Pulsmessungen erfolgte mit einem 3 x 2 varianzanalytischen Design mit den Faktoren Messzeitpunkt und Spende-Bedingung, wobei signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte mittels 2-seitiger t-Tests für abhängige Stichproben bei einem festgesetzten Signifikanzniveau von 5 % aufgelöst wurden.

4.1.2.1.4 Ergebnisse

Es werden zunächst die Verhaltensdaten aus dem PSAP und dem IAM dargestellt. Im Anschluss folgen die Ergebnisse aus den Fragebögen zur Erfassung der emotionalen Befindlichkeit nach Spende-Bedingung getrennt und im sitzungsübergreifenden Vergleich, bevor die Darstellung der Ergebnisse der Speicheltestosteronauswertung und der Pulsmessung, ebenfalls nach Spende-Bedingung getrennt und im sitzungsübergreifenden Vergleich, erfolgt. Die Mittelwerte werden als MW und Standardabweichungen als SD angegeben.

4.1.2.1.4.1 Verhaltensdaten aus dem PSAP

Tabelle 8 gibt eine Zusammenfassung der wichtigsten PSAP Ergebnisse: Gewinnmotivation (Taste 1), Aggressionsverhalten (Taste 2) und Vermeidungsverhalten/Flucht (Taste 3) in Tastenanschlägen.

Tabelle 8: deskriptive Statistik des Antwortverhaltens aus dem PSAP

PSAP Verhalten (N = 17)	Minimum	Maximum	MW	SD
Anzahl Tastenanschläge (1) zum Punktesammeln	6800	11798	9235,29	1574,93
Anzahl Tastenanschläge (2) zur Aggression	210	1890	692,35	497,32
Anzahl Tastenanschläge (3) zum Punkteschutz	400	2350	1193,24	489,08
Punktestand bei Spielende	17	96	70,88	21,51

Das Verhalten zur Punktansammlung (MW 9235,29) überwog das Aggressionsverhalten (692,35), wobei berücksichtigt werden muss, dass die Taste 1 zur Punktansammlung hundertmal angeschlagen werden musste, während die Taste 2 zur Aggression lediglich ein zehnmaliges Anschlagen erforderte. Aus den in der Tabelle angegebenen Mittelwerten lässt sich ersehen, dass sich die Schweißspender im Mittel 92 Mal für Gewinnansammlung, 69 Mal für Aggression und 119 Mal für Vermeidungsverhalten/Flucht entschieden haben. Obwohl das Vermeidungsverhalten (MW 1193,24) die aggressive Reaktion im Mittel überwog (MW 692,35) lässt sich aus dem Minimum Wert für die aggressive Reaktion (210 Anschläge) erkennen, dass sich alle Schweißspender aggressiv verhalten haben. Von den 30 teilnehmenden Spendern, haben neun Spender die Taste 2 weniger als 200 Mal angeschlagen: 1 x 60 Anschläge; 1 x 100 Anschläge; 1 x 70 Anschläge; 1 x 160 Anschläge; 1 x 0 Anschläge; 1 x 10 Anschläge; 1 x 30 Anschläge; 1 x 60 Anschläge und 1 x 170 Anschläge. Diese neun Spender wurden wegen ihres geringen Aggressionsverhaltens im PSAP von der Schweißspende und der Datenanalyse ausgeschlossen.

4.1.2.1.4.2 IAM

Aggressionswörter

Zur Überprüfung eines signifikanten Unterschiedes in der Häufigkeit, mit der eine Wortkategorie (Aggression vs. neutral) von den Schweiß Spendern ausgewählt wurde, wurde ein Binomial-Test durchgeführt. In der Wortkategorie „Aggression“ wurden 14 Aggressionswörter zwischen neutralen Wörtern präsentiert. Gezählt wurden die Häufigkeiten, mit der die Schweißspender die Aggressionsrelevanten Wörter auswählten (Spalte „Aggression“). Eine zehnmalige Auswahl des Aggressionsrelevanten Wortes bedeutete, dass sich die Schweißspender in vier Fällen für das neutrale Wort entschieden. Tabelle 9 zeigt zunächst deskriptiv die Häufigkeit, mit der ein jeweiliger Schweißspender Aggressionsrelevante und neutrale Wörter innerhalb der Versuchsbedingung „Aggression“ im IAM auswählte, was bedeutet, dass es sich bei den in Tabelle 9 präsentierten Häufigkeiten um absolute Werte, nicht um Mittelwerte handelt. Bei den in rot gekennzeichneten Fällen handelt

es sich um Fälle, in denen die Auswahl des Aggressionsrelevanten Wortes über Zufallswahrscheinlichkeit (> 7) lag.

Tabelle 9: Häufigkeiten, mit denen eine Wortkategorie gewählt wurde

Schweißspender lfd. Nummer	Wortkategorie	
	Aggression	Neutral
1	10	4
2	8	6
3	4	10
4	5	9
5	6	8
6	4	10
7	5	9
8	6	8
9	3	11
10	7	7
11	3	11
12	5	9
13	5	9
14	6	8
15	2	12
16	4	10
17	2	12

Die Ergebnisse des Binomial-Tests ergaben einen signifikanten Unterschied zwischen der beobachteten und erwarteten Häufigkeit in der Auswahl Aggressionsrelevanter und neutraler Wörter. Demnach wurden signifikant mehr neutrale Wörter (88 %) als Aggressionsrelevante Wörter (12 %) ausgewählt [$p = 0,002$]. Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse des Binomial-Tests im Überblick.

Tabelle 10: Ergebnisse Binomialtest Aggression vs. neutral

<u>Aggressionswörter vs. neutrale Wörter</u>					asymptotische Signifikanz
Beobachteter Anteil (prozentuale Häufigkeit)	Testanteil	MW	SD		
Anteil Auswahl Aggressionswörter	0,12	0,50	1,12	0,33	0,002
Anteil Auswahl neutrale Wörter	0,88	0,50	1,88	0,33	
Gesamt	1,00				

Trauerwörter

Es sollte ebenfalls überprüft werden, ob sich die Häufigkeit, mit der ein Trauerrelevantes Wort ausgewählt wurde, signifikant von der Häufigkeit, mit der ein neutrales Wort ausgesucht wurde, unterschied. Tabelle 11 zeigt zunächst deskriptiv die Häufigkeiten, mit denen die Wortkategorien „Trauer“ und „neutral“ innerhalb eines Experiments von den Schweißspendern ausgewählt wurde. Bei den in rot gekennzeichneten Fällen handelt es sich um Fälle, in denen die Auswahl des Trauerrelevanten Wortes über Zufallswahrscheinlichkeit (> 7) lag.

Tabelle 11: Häufigkeiten, mit denen eine Wortkategorie gewählt wurde

Schweißspender lfd. Nummer	Wortkategorie	
	Trauer	Neutral
1	4	10
2	3	11
3	1	13
4	3	11
5	1	13
6	4	10
7	2	12
8	2	12
9	2	12
10	6	8
11	4	10
12	8	6
13	4	10
14	3	11
15	3	11
16	4	10
17	4	10

Die Ergebnisse des Binomial-Tests ergaben einen signifikanten Unterschied zwischen der beobachteten und erwarteten Häufigkeit in der Wortauswahl. Demnach wurden signifikant mehr neutrale Wörter (94 %) als Trauerrelevante Wörter (6 %) ausgewählt [$p = 0,000$]. Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse des Binomial-Tests im Überblick.

Tabelle 12: Ergebnisse Binomialtest Trauer vs. neutral

<u>Trauerwörter vs. neutrale Wörter</u>					asymptotische Signifikanz
Beobachteter Anteil (prozentuale Häufigkeit)	Testanteil	MW	SD		
Anteil Auswahl neutraler Wörter	0,94	0,50	1,94	0,24	0,000
Anteil Auswahl Trauerwörter	0,06	1,06	0,24		
Gesamt	1,00				

4.1.2.1.4.3 Subjektive Daten

Basisemotionen

Die Tabelle 13 gibt eine Übersicht über Mittelwerte (*MW*) und Standardabweichungen (*SD*) bezüglich des Antwortverhaltens der Schweißspender auf die Fragebögen zur Erfassung der emotionalen Befindlichkeit entlang der Basisemotionen während der Aggressions- und der Sportschweißspende.

Tabelle 13: deskriptive Darstellung der Angaben der Spender auf den Fragebögen zur Erfassung der emotionalen Befindlichkeit entlang der Basisemotionen

Spende-Bedingung	Basisemotionen (N = 17)						
		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überr. (N = 16)	Ekel
Aggression T1	MW	5,81	0,56	0,91	0,38	3,20	0,24
	SD	1,73	1,38	1,85	0,47	2,63	0,43
Aggression T2	MW	5,79	2,05	0,72	0,27	2,03	0,14
	SD	2,05	2,67	1,21	0,51	2,61	0,12
Sport T1	MW	5,28	0,49	1,12	0,16	0,94	0,17
	SD	2,40	0,63	1,93	0,24	1,73	0,26
Sport T2	MW	5,01	0,43	0,49	0,44	0,76	0,14
	SD	2,50	0,85	0,96	1,04	1,16	0,14

Die Vergleiche der Messzeitpunkte T1 (Beginn der Spende) und T2 (Ende der Spende) der Aggressionsschweißspende ergaben einen signifikanten Anstieg von Ärger im Verlauf der Aggressionsinduktion [MW T1: 0,56 / MW T2: 2,05; $t(16) = -2,05$; $p = 0,05$] und keine signifikanten Unterschiede im Erleben von Freude [$t(16) = 0,04$; $p = 0,97$], Trauer [$t(16) = 0,48$; $p = 0,64$], Angst [$t(16) = 0,74$; $p = 0,47$], Überraschung [$t(15) = 1,74$; $p = 0,10$] und Ekel [$t(16) = 1,20$; $p = 0,25$]. Die Skala „Überraschung“ wurde von einem Spender übersehen und nicht beantwortet (N = 16). Tabelle 14 zeigt die statistischen Vergleiche im Überblick.

Tabelle 14: Vergleiche der Angaben der Basisemotionen in der Aggressionsschweißspende

Skala	Vergleich	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Freude	T1 / T2	0,02	1,73	0,04	16	0,96
Ärger	T1 / T2	-1,48	2,98	-2,05	16	0,05
Trauer	T1 / T2	0,18	1,57	0,48	16	0,63
Angst	T1 / T2	0,11	0,59	0,74	16	0,47
Überraschung	T1 / T2	1,07	2,56	1,74	15	0,10
Ekel	T1 / T2	0,11	0,36	1,20	16	0,24

Während der Sportschweißspende veränderten sich die Basisemotionen mit Ausnahme von Trauer [$t(16) = 2,32$; $p = 0,03$], die während der Schweißspende abnahm (T1: MW = 1,12; T2: MW = 0,49), zwischen den zwei Messzeitpunkten nicht. Tabelle 15 gibt Auskunft über die statistischen Werte der durchgeführten Vergleiche.

Tabelle 15: Vergleich der berichteten Basisemotionen in der Sportschweißspende

Skala	Vergleich	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Freude	T1 / T2	0,27	1,56	0,72	16	0,48
Ärger	T1 / T2	0,65	0,58	0,45	16	0,65
Trauer	T1 / T2	0,62	1,11	2,32	16	0,03
Angst	T1 / T2	-0,28	0,91	-1,26	16	0,22
Überraschung	T1 / T2	0,17	1,36	0,52	16	0,61
Ekel	T1 / T2	0,04	0,15	0,97	16	0,34

Zum Vergleich der Ergebnisse aus den Erhebungen entlang der Basisemotionen zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende wurde die Differenz aus den Rohwerten der Skalen zum Messzeitpunkt T1 und dem Messzeitpunkt T2 für jede Spende-Bedingung ermittelt (Freude-Diff, Ärger-Diff usw.). Der Differenzwert einer Emotion der Aggressionsschweißspende wurde mit dem Differenzwert der jeweiligen Emotion aus der Sportschweißspende verglichen (z.B. Freude-Diff. Aggression (AR) / Freude-Diff. Sport (SR)). Wie Tabelle 16 entnommen werden kann, ergab sich lediglich ein signifikanter Unterschied in der Entwicklung von Ärger [$t(16) = 2,30$; $p = 0,03$]. Während der Ärger bei den Spendern während der Aggressionssitzung zunahm (MW-Diff. = 1,49) veränderte sich die Ärger-Emotion während der Sportsitzung nicht (MW-Diff. 0,06). Tabelle 16 gibt einen Überblick über die statistischen Vergleiche.

Tabelle 16: Vergleiche zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende

Vergleich Spende-Bedingung	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Freude-Diff. AR/Freude-Diff. (SR)	0,35	1,32	1,10	16	0,28
Ärger-Diff. AR/Ärger-Diff. (SR)	1,64	2,96	2,30	16	0,03
Trauer Diff. AR/Trauer-Diff. (SR)	0,58	1,77	1,37	16	0,18
Angst-Diff. AR/Angst-Diff. (SR)	-0,41	0,87	-1,95	16	0,06
Überrasch.-Diff. (AR)/Überrasch.-Diff. (SR)	0,83	2,64	1,30	16	0,21
Ekel-Diff. (AR)/Ekel-Diff. (SR)	-0,17	0,39	-1,85	16	0,08

SAM

Für jede SAM-Skala (Erregung, Valenz und Dominanz) wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit 3 Ebenen (Messzeitpunkt) nach Spende-Bedingung getrennt durchgeführt. Zum Vergleich der Unterschiede in den Einschätzungen von Erregung, Valenz und Dominanz der Spender zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende wurden die Differenzwerte aus der ersten Messung (T1) und der dritten Messung (T3) für jede Spende-Bedingung ermittelt. Die Differenz aus der Aggressionsschweißspende wurde anschließend mit der Differenz aus der Sportschweißspende mit einem 2-seitigen t-Test für abhängige Stichproben untersucht. Die Ergebnisse der Datenauswertung werden im Folgenden berichtet. Tabelle 17 stellt die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Ergebnisse aus den Erhebungen mit den SAM-Skalen dar.

Tabelle 17: Deskriptive Darstellung der Angaben der Spender auf den SAM-Skalen

Spende-Bedingung	SAM			
Aggression T1		Valenz	Erregung	Dominanz
	MW	1,35	4,24	5,00
	SD	0,86	1,25	1,37
Aggression T2	MW	0,53	5,24	4,59
	SD	1,42	1,56	1,37
Aggression T3	MW	0,71	4,88	5,94
	SD	1,21	1,45	0,75
Sport T1				
	MW	0,59	4,00	5,29
	SD	1,58	1,32	1,05
Sport T2	MW	1,53	3,88	5,47
	SD	0,87	1,50	0,87
Sport T3	MW	1,24	3,65	5,59
	SD	1,35	1,41	0,94

Die einfaktorielle Varianzanalyse der Valenzeinschätzungen in der Aggressionsschweißspende zeigte einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Messzeitpunkt [$F(1, 16) = 3,38$; $p = 0,05$]. Eine Auflösung des Haupteffekts mittels t-Tests für abhängige Stichproben ergab, dass die Spender ihr emotionales Erleben nicht nur direkt vor und nach dem PSAP als deutlich negativer einschätzten [MW T1: 1,35 / MW T3: 0,71; $t(16) = 2,39$; $p = 0,02$], sondern bereits nach dem Aggressionspriming [MW T1: 1,35 / MW T2: 0,53; $t(16) = 2,64$; $p = 0,01$].

Auch für die Variable Erregung konnte ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Messzeitpunkt nachgewiesen werden [$F(1, 16) = 5,01$; $p = 0,01$]. Die Einzelvergleiche mittels t-Test für abhängige Stichproben zeigten, dass sich die Spender lediglich direkt nach dem Aggressionspriming erregter fühlten [MW T1: 4,24 / MW T2: 5,24; $t(16) = -3,01$, $p = 0,01$], die Erregung während des PSAP jedoch nicht weiter zunahm [MW T2: 5,24 / MW T3: 5,94; $t(16) = 1,19$; $p = 0,25$].

Hinsichtlich der Dominanzeinschätzung ergab die Varianzanalyse ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Messzeitpunkt [$F(1, 16) = 9,46$; $p = 0,001$]. Die Einzelvergleiche ergaben, dass sich die Spender nach dem PSAP am dominantesten fühlten [MW T2: 4,59 / MW T3: 5,94; $t(16) = -3,83$; $p = 0,01$], wobei sich das Dominanzempfinden zwischen den Messzeitpunkten vor dem *Priming* und nach dem *Priming* nicht signifikant unterschied [MW T1: 5,00 / MW T2: 4,59; $t(16) = 1,80$; $p = 0,09$]. Tabelle 4.14 zeigt die Einzelvergleiche im Überblick.

Tabelle 18: Vergleich der Ergebnisse der SAM-Skalen in der Aggressionsschweißspende

SAM-Skala	Vergleich	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Valenz	T1/T2	0,82	1,28	2,64	16	0,01
	T2/T3	-0,17	1,66	-0,43	16	0,66
	T1/T3	0,64	1,11	2,39	16	0,02
Erregung	T1/T2	-1,00	1,36	-3,01	16	0,00
	T2/T3	0,35	1,22	1,19	16	0,25
	T1/T3	-0,64	1,36	-1,95	16	0,06
Dominanz	T1/T2	0,41	0,93	1,80	16	0,09
	T2/T3	-1,35	1,45	-3,83	16	0,00
	T1/T3	0,94	1,47	2,62	16	0,01

Die einfaktorielle Varianzanalyse der Valenzeinschätzungen aus der Sportschweißspende zeigte einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Messzeitpunkt [$F(1, 16) = 4,96$; $p = 0,01$]. Die Einzelvergleiche zeigten, dass die Spender ihre eigene Emotion

nach der Betrachtung des Wissenschaftsfilms positiver einschätzten als vor dem Film [MW T1: 0,59/MW T2: 1,53; $t(16) = -2,89$; $p = 0,01$]. Eine bedeutsame Veränderung in der Einschätzung der emotionalen Befindlichkeit während des LEGO Spiels und dem Ergometertraining ließ sich nicht beobachten [MW T2: 1,53/MW T3: 1,24; $t(16) = 1,16$; $p = 0,26$]. Ebenso ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Messzeitpunkten zu Beginn der Sitzung und nach dem letzten Ergometertraining gegen Ende der Sitzung [MW T1: 0,59 / MW T3: 1,24; $t(16) = 1,95$; $p = 0,06$].

Die Varianzanalyse der Variable Erregung ergab keinen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Messzeitpunkt [$F(1, 16) = 0,86$; $p = 0,41$].

Ebenso zeigte sich für die Variable Dominanz kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Messzeitpunkt [$F(1, 16) = 1,81$; $p = 0,1$].

Zum Vergleich der Ergebnisse aus den Erhebungen SAM-Skalen zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende wurde die Differenz aus den Rohwerten der Skalen zum Messzeitpunkt T1 und dem Messzeitpunkt T3 für jede Spende-Bedingung ermittelt (z.B. Valenz-Diff., Erregung-Diff. und Dominanz-Diff.). Die Differenzen aus der Aggressionsschweißspende wurden mit den entsprechenden Differenzen aus der Sportschweißspende verglichen (z.B. Valenz-Diff. Aggression (AR) / Valenz-Diff. Sport (SR)).

Die Vergleiche ergaben, dass die Schweißspender ihre Valenz während der Aggressionsschweißspende deutlich negativer einschätzten [Aggression MW (Diff.): -0,65 / Sport MW (Diff.): 1,00; $T(16) = -4,20$; $p = 0,01$], eine höhere Erregung berichteten [Aggression MW (Diff.): 3,24 / Sport MW (Diff.): -0,35; $t(16) = 3,19$; $p = 0,06$] und sich weniger dominant fühlten (Aggression MW (Diff.): 0,94 / Sport MW (Diff.): 4,06; $t(16) = -6,34$; $p = 0,00$] als während der Sportschweißspende. Tabelle 19 zeigt die Ergebnisse der t-Tests im Überblick.

Tabelle 19: Vergleich der Ergebnisse der SAM-Skalen zwischen den Schweißspenden

Vergleich	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Valenz-Diff. (AR) / Valenz-Diff. (SR)	-1,65	1,62	-4,20	16	0,01
Erregung-Diff (AR) / Erregung-Diff. (SR)	3,59	4,64	3,19	16	0,06
Dominanz-Diff. (AR) / Dominanz-Diff. (SR)	-3,12	2,03	-6,34	16	0,00

STAXI State

Zur Überprüfung der Veränderung im Erleben von Ärger während der Aggressions- und der Sportschweißspende mittels STAXI State wurden die Messzeitpunkte T1 (Beginn der Sitzung)

und T2 (Ende der Sitzung) für jede Spende-Bedingung miteinander verglichen. Tabelle 20 stellt die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Messzeitpunkte dar.

Tabelle 20: Deskriptive Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen im Ärger Erleben nach dem STAXI State

	STAXI State	
	MW	SD
Aggression T1	10,47	1,07
Aggression T2	11,88	2,32
Sport T1	10,82	1,55
Sport T2	10,76	1,30

Während die Spender in der Aggressionsschweißspende nach dem PSAP mehr Ärger als zu Beginn der Sitzung empfanden [MW T1: 10,47 / MW T2: 11,88; $t(16) = -2,53$; $p = 0,02$], veränderte sich der Ärger Zustand während der Sportschweißspende nicht [MW T1: 10,82 / MW T2: 10,76; $t(16) = 0,20$; $p = 0,84$].

Zum Vergleich des Ärger Empfindens der Spender in der Aggressions- und der Sportschweißspende wurden die Differenzwerte der jeweiligen Messzeitpunkte T1 und T2 mittels eines t-Tests für abhängige Stichproben miteinander verglichen. Hieraus ergab sich, dass die Spender während der Aggressionsschweißspende signifikant mehr Ärger erlebt haben als in der Sportschweißspende [Aggression MW (Diff.): 1,41 / Sport MW (Diff.): -0,06; $t(16) = 2,45$; $p = 0,02$]. Tabelle 21 gibt Auskunft über die statistischen Werte der Vergleiche.

Tabelle 21: Vergleiche der Ergebnisse aus den Erhebungen mit dem STAXI State

<u>Vergleiche innerhalb der Schweißspenden</u>						
Bedingung	Vergleich	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Aggression	T1 / T2	-1,41	2,29	-2,54	16	0,02
Sport	T1 / T2	0,05	1,19	0,20	16	0,84
<u>Vergleich zwischen den Sitzungen</u>						
Bedingung		M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Aggression Diff./Sport Diff.		1,47	2,48	2,45	16	0,02

4.1.2.1.4.4 Speicheltestosteron

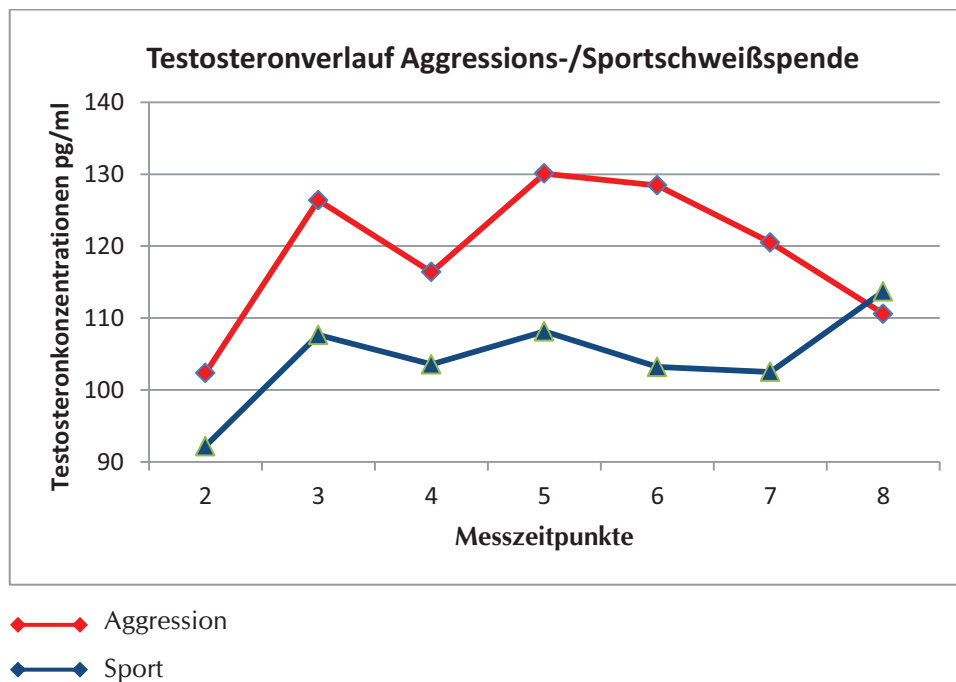
Es wurde überprüft, ob sich die Testosteronkonzentrationen zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende innerhalb der Spenden, sowie zwischen den Spende-Bedingungen signifikant voneinander unterschieden. Hierzu wurden die Rohwerte der Testosteronkonzentrationen in pg/ml einer 2 x 7 Varianzanalyse mit den Faktoren Spende-Bedingung und Messzeitpunkt unterzogen. Signifikante Haupteffekte wurden anschließend mit 2-seitigen t-Tests für abhängige Stichproben aufgelöst. In Tabelle 22 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Rohdaten zu den Messzeitpunkten T2 bis T 8 getrennt nach Spende-Bedingung in pg/ml dargestellt. Aus technischen Gründen wurden die in der Durchführung beschriebenen Messzeitpunkte T1 und T9 nicht ausgewertet. Darüber hinaus mussten die Speichelproben eines Spenders aufgrund von Kontamination mit Blut von der Datenanalyse ausgeschlossen werden. Bei einem weiteren Spender fehlte die T2 Messung aus der Sportschweißspende, so dass auch dieser Datensatz von der Analyse ausgeschlossen wurde. Abbildung 16 veranschaulicht den Testosteronverlauf (Mittelwerte) in pg/ml über die Messzeitpunkte T2 – T8 der Aggressions- und der Sportschweißspende.

Tabelle 22: Mittelwerte und Standardabweichungen der Testosteron-Rohdaten

Spendenbedingung		Messzeitpunkte Mittelwerte Testosteron in pg/ml						
		<u>T2</u>	<u>T3</u>	<u>T4</u>	<u>T5</u>	<u>T6</u>	<u>T7</u>	<u>T8</u>
Aggression	MW	102,34	126,36	116,39	130,08	128,43	120,50	110,59
	SD	43,59	58,51	38,53	46,94	48,77	44,77	38,94
Sport	MW	92,18	107,65	103,55	108,14	103,19	102,51	113,69
	SD	36,36	44,91	37,89	39,96	42,54	35,11	37,30

T2 = Baseline; T3 = nach dem Priming/Film; T4 = vor dem PSAP / erstem LEGO; T5 = erste PSAP Pause/nach erstem LEGO ; T6 = zweite PSAP Pause/ nach erstem Ergotraining; T7 = dritte PSAP Pause/nach zweitem LEGO, T8 = nach dem IAM/nach zweitem Ergotraining

Abbildung 16: Testosteronverlauf (Mittelwerte) beider Spendenbedingungen



Die Datenanalyse ergab einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Messzeitpunkt [$F(1,13) = 3,32$; $p = 0,00$] und einen tendenziell signifikanten Haupteffekt für den Faktor Spende-Bedingung [$F(1,13) = 3,55$; $p = 0,08$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren Messzeitpunkt und Spende-Bedingung ergab sich nicht [$F(1) = 1,28$; $p = 0,29$].

Die anschließend durchgeführten Einzelvergleiche zwischen den Mittelwerten der Baseline Messung (T2) und den Mittelwerten der einzelnen Messzeitpunkte in der Aggressionsschweißspende ergaben einen signifikanten Anstieg der Testosteronkonzentrationen während des Aggressionsprimings [MW T2: 102,34 / MW T3: 126,36; $t(14) = -2,65$; $p = 0,01$], als auch zwischen der Baseline Messung und Beginn des PSAP [MW T2: 102,34 / MW T4: 116,39; $t(14) = -2,17$; $p = 0,04$], sowie zwischen Baseline Messung und der ersten PSAP Pause [MW T2: 102,34 / MW T5: 130,08; $t(14) = -3,68$; $p = 0,00$] und zwischen der Baseline Messung bis nach der zweiten PSAP Pause [MW T2: 102,34 / MW T6: 128,43; $t(14) = -2,94$; $p = 0,01$]. Nach der zweiten PSAP Pause stieg das Testosteron nur tendenziell weiter an und fiel auch nicht weiter ab [MW T2: 102,34 / MW T7: 120,50; $t(14) = -2,03$; $p = 0,06$; MW T2: 102,34 / MW T8: 110,59; $t(14) = -0,91$; $p = 0,37$].

Während der Sportschweißspende kam es zu einem Anstieg der Testosteronkonzentrationen zwischen der Baseline Messung (T2) und dem Messzeitpunkt nach der ersten LEGO Spieleinheit (T5) [MW T2: 92,18 / MW T5: 108,14; $t(13) = -2,51$; $p = 0,02$]. Ein weiterer signifikanter Unterschied bestand hiernach lediglich noch zwischen der

Baseline Messung (T2) und der letzten Testosteron Messung (T8) [MW T2: 92,18 / MW T8: 113,69; $t(14) = -2,64$; $p = 0,01$]. Darüber hinaus ergaben sich während der Sportschweißspende keine weiteren signifikanten Unterschiede in den Testosteronkonzentrationen (siehe Tabelle 23).

Im sitzungsübergreifenden Vergleich zeigten sich signifikante und tendenziell signifikante Unterschiede in Testosteronkonzentrationen zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende. So waren die Testosteronkonzentrationen während der Aggressionsinduktion mit dem PSAP in der Aggressionsschweißspende höher als während des LEGO® Spiels und dem Ergometertraining in der Sportschweißspende [Aggression MW-Diff T2/T5: -27,74 / Sport MW-Diff T2/T5: -15,96; $t(13) = 2,00$; $p = 0,06$; Aggression MW-Diff T2/T6: -26,09 / Sport MW-Diff T2/T6: -11,01; $t(14) = 2,05$; $p = 0,05$; Aggression MW-Diff T2/T7: -18,16 / Sport MW-Diff T2/T7: -10,33; $t(14) = 2,04$; $p = 0,06$]. Tabelle 23 zeigt die Ergebnisse der durchgeführten Einzelvergleiche im Überblick.

Tabelle 23: Einzelvergleiche Testosteronkonzentrationen zwischen den Messzeitpunkten

Spende-Bedingung	Vergleich	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)
Aggression	T2 / T3	-24,02	35,08	-2,65	14	0,01
	T2 / T4	-14,04	24,98	-2,17	14	0,04
	T2 / T5	-27,37	29,18	-3,68	14	0,00
	T2 / T6	-26,09	34,27	-2,94	14	0,01
	T2 / T7	-18,15	34,54	-2,03	14	0,06
	T2 / T8	-8,24	34,80	-0,91	14	0,37
Sport	T2 / T3	-15,46	34,52	-1,73	14	0,10
	T2 / T4	-11,36	23,42	-1,87	14	0,08
	T2 / T5	-14,47	21,55	-2,51	13	0,02
	T2 / T6	-11,01	21,99	-1,93	14	0,07
	T2 / T7	-10,32	29,92	-1,33	14	0,20
	T2 / T8	-21,51	31,51	-2,64	14	0,01
Aggression/Sport	T2 / T2	10,15	40,32	0,97	14	0,34
	T2 / T3	18,70	49,13	1,47	14	0,16
	T2 / T4	12,83	41,45	1,19	14	0,25
	T2 / T5	26,25	49,00	2,00	13	0,06
	T2 / T6	25,23	47,49	2,05	14	0,05
	T2 / T7	17,98	34,15	2,04	14	0,06
	T2 / T8	-3,10	31,05	-0,38	14	0,70

4.1.2.1.4.5 Pulsmessung

Zur Überprüfung der körperlichen Erregung während der Aggressions- und der Sportschweißspende wurde eine 3 x 2 Varianzanalyse mit den Faktoren Spende-Bedingung und Messzeitpunkt ausgeführt. Tabelle 24 gibt einen Überblick über die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Pulsrate in *Beats per Minute* (BpM) für beide Spende-Bedingungen.

Tabelle 24: deskriptive Daten aus der Pulsmessung in BpM

Spende-Bedingung	Messzeitpunkt Puls/BpM			
		T1	T2	T3
Aggression	MW	69,65	67,67	66,00
	SD	13,86	10,29	11,35
Sport	MW	68,53	63,18	63,81
	SD	9,62	9,31	12,37

Für den Faktor Messzeitpunkt konnte nur ein tendenziell signifikanter Haupteffekt gefunden werden [$F(1,13) = 3,24$; $p = 0,059$]. Der Faktor Spendenbedingung wurde nicht signifikant [$F(1,13) = 0,63$; $p = 0,44$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren Messzeitpunkt und Spendenbedingung ergab sich ebenfalls nicht [$F(1) = 0,51$; $p = 0,59$].

4.1.2.1.6 Zusammenfassung der Ergebnisse der Schweißspenden

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Aggressionsinduktion mit dem PSAP in der Aggressionsschweißspende erfolgreich durchgeführt wurde. Der Mittelwert der Tastenanschläge für die aggressive Reaktion (MW = 692,35) lag erheblich über den Mittelwerten, die von den (größeren) Stichproben der Studien von Carré und Kollegen (2008: N = 43, MW: 229; 2009: N = 39, MW: 280) erzielt wurden. Die Ergebnisse der Auswertung der subjektiven Daten ergaben, dass die Schweißspender während der Aggressionsschweißspende Ärger erlebten und ihre eigene Emotion am Ende der Schweißspende im Vergleich zum Beginn der Schweißspende als negativer beschrieben. Das Dominanzempfinden der Spender nahm während des PSAP zu. Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass die Testosteronkonzentrationen der Spender im Laufe der Aggressionsinduktion signifikant anstiegen und während des PSAP ihren Höhepunkt erreichten. Die Herzrate, gemessen durch den Puls der Spender, veränderte sich allerdings nicht.

Während der Sportschweißspende ließ sich eine Veränderung der emotionalen Befindlichkeit der Spender mit Ausnahme der Emotion Trauer nicht feststellen. Auf deskriptiver Ebene erschienen die von den Spendern auf der visuellen Analogskala „Trauer“ angegebenen Werte sehr gering und stellen keinen interpretationswürdigen emotionalen Zustand dar. Auch das Valenzempfinden veränderte sich während der Sportschweißspende nicht. Die Testosteronkonzentrationen in der Sportschweißspende fielen deutlich geringer aus als in der Aggressionsschweißspende, insbesondere im Hinblick auf den Vergleich zwischen der PSAP Phase und der zeitlich korrespondierenden LEGO/Ergometer Phase.

Die Schweißspender schätzten ihre Dominanz in der Sportschweißspende signifikant höher ein als in der Aggressionsschweißspende, obwohl das Dominanzempfinden nach dem PSAP deutlich erhöht war, während es sich im Verlauf der Sportschweißspende nicht veränderte. Die körperliche Erregung unterschied sich zwischen der Aggressions- und der Sportschweißspende nicht.

4.1.2.1.5 Aufbereitung der chemosensorischen Reize

Qualitative Unterschiede individueller Schweißproben können Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse beeinflussen und Interpretationen bezüglich der emotionalen Unterschiede der Geruchsstimuli verzerren bzw. unmöglich machen. Aus diesem Grund wurden die einzelnen Schweißproben gepoolt, d.h. durch Zerrupfen und Mischen der Baumwollfasern zunächst zu einer einheitlichen Masse verarbeitet und anschließend - zur

späteren Darbietung in den Hauptstudien – abgewogen und in einheitliche Mengen portioniert. Um Kontaminationen der Geruchstimuli aus den verschiedenen Spende-Bedingungen zu vermeiden, erfolgte das Poolen der Schweißproben nach Spende-Bedingung getrennt. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte des Poolens beschrieben.

Die Raumtemperatur im Labor betrug 20° Celsius. Die Hände wurden vor dem Poolen mit parfümfreier EUBOS® Seife (Hobein (Nachf.) GmbH) gewaschen. Danach wurden alle Arbeitsflächen des Labors zur Vermeidung von Kontaminationen des Arbeitsmaterials mit Alufolie abgedeckt. Die Innenseite einer ausschließlich zum Zweck des Poolens benutzten Isolierbox wurde mit Alufolie ausgelegt. Scheren und Pinzetten wurden mit Ethanol desinfiziert, mit destilliertem Wasser abgespült und zurechtgelegt. Die Zeit, die die Proben außerhalb des Gefrierfachs verbrachten, wurde für beide Stichproben konstant gehalten, weil die eingefrorene Watte während des Poolens auftauen, und es zu einer unterschiedlichen Geruchsintensität zwischen den Spende-Bedingungen hätte kommen können.

Die Achselpads wurden einem kurzen Geruchstest und visueller Inspektion unterzogen, bevor sie in den Kühlcontainer gegeben wurden, um auffällige Schweißproben auszuschließen. Ein Achselpad-Paar, welches intensiv nach Deodorant roch, wurde von der Verwendung als Geruchstimuli ausgeschlossen.

Die Pads wurden in der Isolierbox mit Pinzette und Schere in kleine Stücke geschnitten und anschließend mit zwei Pinzetten in kleine Wattebäuschchen zerrissen. Im Anschluss wurde die zerfledderte Watte gründlich durchmischt, wobei die Hände in Toppits Gefrierbeutel (Cofresco Frischhalteprodukte GmbH & Co. KG) gesteckt wurden, um Hautkontakt mit der Watte zu vermeiden. Die Watte wurde in kleinen Aluschalen mit einer digitalen Präzisionswaage vom Typ Kern 770 (Kern & Sohn GmbH, Balingen) in 0,3 g (+/- 0,02 g) Portionen portioniert und bei -21° wieder eingefroren und gelagert.

Erst nach Abschluss des Poolens wurde festgestellt, dass ein verwertbares Achselpad-Paar der Aggressionsbedingung versehentlich nicht mit gepoolt wurde. Das entsprechende Achselpad-Paar wurde auch aus der Sportbedingung entfernt. Insgesamt wurden 34 Baumwollpads (N = 17) gepoolt. Der Zeitaufwand für einen Pooldurchgang betrug 2 Stunden.

4.1.2.2 Vertrauens- und Risikoverhalten

4.1.2.2.1 Vertrauensverhalten im *Trust Game*

Mit dem *Trust Game* wurde das Vertrauensverhalten der ProbandInnen unter Einfluss der chemosensorischer Reize Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz operationalisiert und überprüft. Hierzu mussten die ProbandInnen in der Teilnehmerrolle A in insgesamt 9 Trials entscheiden,

ob sie von ihrem Anfangsguthaben von 12 Punkten pro Trial 0, 4, 8 oder 12 Punkte an einen fiktiven und daher anonymen Mitspieler überweisen wollten. Vertrauensverhalten äußerte sich darin, dass die ProbandInnen Risikoaversion überwinden und gutgläubig handeln mussten, um dem Mitspieler eine bestimmte Punktzahl von ihrem Guthaben zu transferieren, in der Erwartung, dass dieser das ihm entgegen gebrachte Vertrauen würdigte und einen Anteil seines Gewinns an die ProbandIn zurück überwies. Damit der Punktetransfer unter Einfluss chemosensorischer Reize im Verlauf des Spiels nicht durch Vertrauensbildung durch den Rücktransfer aus den vorhergehenden Trials durch den (fiktiven) Teilnehmer B konfundiert wurde, erhielten die ProbandInnen kein Feedback darüber, wie viele Punkte ihnen vom jeweiligen (fiktiven) Teilnehmer B zurück überwiesen wurden (zum Thema „Vertrauensbildung durch Reziprozität“ im *Trust Game* siehe z.B. King-Casas et al., 2005).

Da es keine realen Mitspieler gab, war es notwendig, den ProbandInnen eine glaubhafte Coverstory zu präsentieren.

Coverstory

Die Studie wurde unter dem Titel *Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse* geführt. Umgangssprachlich wurde die Studie mit dem Titel *Der Wolf im Schafspelz* beworben. Den ProbandInnen wurde erklärt, dass es das Ziel der Studie sei herauszufinden, ob kaum wahrnehmbare Körpergerüche Einflüsse auf die Intuition und Entscheidungsprozesse in anonymen sozialen Interaktionen nehmen würden.

Zur Stärkung der ökologischen Validität des Experiments sollten die ProbandInnen zudem glauben, dass sie während des Spiels die Körpergerüche der Mitspieler präsentiert bekämen, so dass der Körpergeruch während der Interaktion nicht an Relevanz verlor. Aus diesem Grund wurde ihnen mitgeteilt, dass sie während der Interaktion mit dem Mitspieler dessen zuvor gespendeten Körpergeruch dargeboten bekämen, ohne dass ihnen gesagt werden würde, um welche Emotion es sich handelte. Insbesondere wurde ihnen erklärt, dass der Versuchsleiter blind gegenüber der Versuchsanordnung sei.

Zu Beginn des Experiments wurde den ProbandInnen mitgeteilt, dass sie mit drei weiteren Mitspielern, die sich zeitgleich mit ihnen in verschiedenen Laboren des Instituts befanden, an einem Entscheidungsspiel teilnehmen und während der Laufzeit des Spiels eine Atemmaske tragen würden, aus welcher kurzzeitig und in unregelmäßigen Abständen der Körpergeruch des jeweiligen Mitspielers (männlich oder weiblich) strömte, den dieser zuvor in einer emotional bedeutsamen Situation gespendet hatte. Die Mitspieler würden anonym bleiben. Insgesamt gäbe es neun vom Entscheidungsablauf her identische Runden, wobei es in

jeder Runde zwei verschiedene Teilnehmer-Rollen gäbe: Teilnehmer A und Teilnehmer B, wobei die ProbandInnen in jeder Runde Teilnehmer A und die Schweißspender immer Teilnehmer B seien.

Teilnehmer A und B würden zu Beginn einer Runde einen Anfangsbetrag von 12 Punkten erhalten wovon Teilnehmer A entweder 0, 4, 8 oder 12 Punkte an Teilnehmer B überweisen könne. Jeder Betrag, der an Teilnehmer B überwiesen würde, würde verdreifacht beim Teilnehmer B ankommen. Teilnehmer B würde über den Punktetransfer informiert werden und könnte dann entscheiden, ob und wie viele Punkte er (männlich oder weiblich) von seinem Gesamtguthaben an Teilnehmer A zurücküberweisen wolle, wobei die Punkte bei der Rücküberweisung nicht verdreifacht würden. Bei der Rücküberweisung wäre jeder ganzzahlige Betrag möglich.

Teilnehmer A würde nach jeweils drei Runden einen neuen Teilnehmer B und hierdurch bedingt auch einen neuen Körpergeruch erhalten. Die Körpergerüche seien vom Computer zufällig gewählt worden, so dass auch der Versuchsleiter die Abfolge der präsentierten Duftreize nicht kenne. Am Ende einer Runde würden die ProbandInnen gebeten zu schätzen, wie viel Punkte Teilnehmer B zurück überwiesen habe. Für die Eingabe ihrer Schätzung hatten die ProbandInnen 10 Sekunden Zeit. Wie viel Punkte die ProbandInnen insgesamt gewonnen hätten, würden sie am Ende des Experiments erfahren. Tatsächlich erhielten aber alle ProbandInnen eine einheitliche Aufwandsentschädigung von 13 Euro unter dem Vorwand, dass sie den Maximalgewinn durch ihre gezeigte Motivation gewonnen hätten.

Zur Überprüfung der Glaubhaftigkeit der Coverstory wurde jeder ProbandIn am Ende der Untersuchungssitzung ein Fragebogen (Kopie im Anhang) zur Beantwortung vorgelegt. Dieser Fragebogen enthielt die Items „Welche Meinung haben Sie sich über Ihre Mitspieler gebildet?“, „Welche Gefühle kamen Ihnen beim Spielen?“, „Fanden Sie das Experiment spannend oder eher weniger interessant?“ und „Was ist Ihnen insgesamt aufgefallen?“ ProbandInnen, die in der Nachbefragung Zweifel über die Echtheit der Mitspieler zum Ausdruck brachten, wurden im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen.

Operationalisierung des Vertrauensverhaltens

Mit dem Punktetransfer an die fiktiven Mitspieler wurde das Vertrauensverhalten unter dem Einfluss von Luft, Sport- und Aggressionsreiz erfasst. Hierzu wurden die ProbandInnen aufgefordert, an ihren jeweiligen Mitspieler Punkte zu überweisen. Das Guthaben, über das die ProbandInnen zu Beginn eines jeden Trials verfügen konnten betrug 12 Punkte. Hiervon konnten sie entweder 0, 4, 8 oder 12 Punkte überweisen. Für die Entscheidung hatten die

ProbandInnen 40 Sekunden Zeit. Die Zeitintervalle zwischen den Trials betrugen 4 Sekunden. Nach jeweils drei Trials mit demselben Duftreiz wurde der (fiktive) Mitspieler „ausgewechselt“. Die Zeitintervalle für die „Auswechslung eines –fiktiven- Mitspielers“ betrugen jeweils 30 Sekunden.

Abbildung 16 stellt die Spielmaske des *Trust Games* dar.

Abbildung 16: Spielmaske Trust Game

**Sie sind Teilnehmer A.
Sie haben 12 Punkte.
Wieviel Punkte überweisen Sie an Teilnehmer B?**

0

4

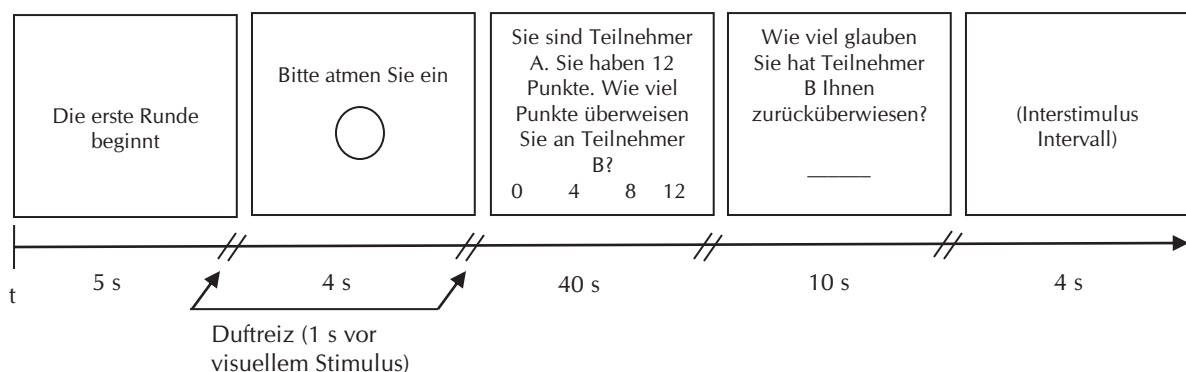
8

12

Den ProbandInnen wurden Kontrollfragen (Kopie im Anhang) zur Beantwortung vorgelegt, um zu überprüfen, ob sie das Spielprinzip verstanden hatten. Keine ProbandIn musste von der Studie ausgeschlossen werden, weil die Spielinstruktion nicht verstanden wurde.

Abbildung 17 stellt den Ablauf eines Trials bildlich dar.

Abbildung 17: Trial Ablauf Trust Game



Visuelle Darbietung

Die visuelle Darbietung des *Risk Games* erfolgte mit demselben Bildschirm mit Kathodenstrahlröhre *Clever 19-95* (STEP Computer- und Datentechnik GmbH, Lörrach) mit einer Bildschirmdiagonale von 19“, der an einen Microsoft PC mit einem Prozessor AMD Emp. 3200+ (Arbeitsspeicher 1 GB) angeschlossen war.

Datenerfassung und Aufzeichnung

Der Punktetransfer und die Einschätzungen des Rücktransfers der ProbandInnen wurden mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) aufgezeichnet und automatisch in ein Excel Word Sheet unter der entsprechenden Teilnehmernummer und dem Datum der Sitzung exportiert und gespeichert.

4.1.2.2.2 Risikoverhalten im *Risk Game*

Mit dem *Risk Game* wurde das Risikoverhalten der Probandinnen unter Einfluss der chemosensorischer Reize Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz operationalisiert und überprüft. Hierzu mussten die Probandinnen in der Teilnehmerrolle A in insgesamt 9 Trials entscheiden, ob sie von ihrem Anfangsguthaben von 12 Punkten pro Trial 0, 4, 8 oder 12 Punkte in ein nicht näher spezifiziertes Projekt investieren wollten, wobei die Höhe des Gewinns von einem vermeintlichen Zufall Mechanismus abhing. Die Gewinn- bzw. Verlustmöglichkeiten wurden den Probandinnen vor dem Spiel in einer Tabelle dargeboten (siehe Abbildung 18⁶). Aus dieser Tabelle ergab sich, dass mit steigendem Einsatz zwar die Höhe des Gewinns, aber auch die Höhe des Verlustrisikos stieg. Das Risikoverhalten äußerte sich also darin, dass die Probandinnen trotz eines hohen Verlustrisikos eine relativ hohe Punktzahl überwiesen (Beispiel: bei einem Punktetransfer von 12 Punkten betrug die Verlustwahrscheinlichkeit 50 % und die Gewinnmöglichkeit von 12 oder 24 Punkten nur 25 %, siehe Abbildung 18). Für die Entscheidung hatten die Probandinnen 40 Sekunden Zeit. Eine Kopie der mündlich vorgetragenen Instruktion für das *Risk Game* befindet sich im Anhang.

⁶ Kosfeld et al. (2005) konzipierten eine Wahrscheinlichkeitstabelle, aus der ihre StudienteilnehmerInnen im *Risk Game* die Gewinn- und Verlustwahrscheinlichkeiten ihrer Einsätze entnehmen konnten. Diese Tabelle erschien zu kompliziert, um das dargestellte Prinzip innerhalb der relativ kurzen Zeit vor Beginn des Experiments zu erfassen. Daher wurde eine neue Tabelle (siehe Abbildung 4x) erstellt.

Abbildung 18: Wahrscheinlichkeitstabelle für das Risk Game

Anzahl Punkte, die Sie für das Projekt verwenden	0	4			8			12		
möglicher Gewinn aus dem Projekt	0	0	4	8	0	8	16	0	12	24
Wahrscheinlichkeit	100%	25%	50%	25%	33%	33%	33%	50%	25%	25%
Gewinn (inklusive der nicht eingesetzten Punkte)	12	8	12	16	4	12	20	0	12	24
maximaler Gewinn	12	16			20			24		
verlustfrei zu	100%	75%			66%			50%		

Da es weder einen Zufall Mechanismus noch Wahrscheinlichkeitsberechnungen gab, musste den Probandinnen eine glaubhafte Coverstory präsentiert werden.

Coverstory

Den Probandinnen wurde erklärt, dass mit der Studie der Zusammenhang zwischen Geruch, Intuition und Entscheidungsfreiheit erforscht werden sollte. Hierzu hätten sie die Möglichkeit, geldwerte Punkte in ein Projekt zu investieren, wobei die Gewinnchancen von einem Zufall Mechanismus des Computers abhingen und die Gewinn- bzw. Verlustchancen einer Wahrscheinlichkeitstabelle zu entnehmen seien. Die Körpergerüche, die sie präsentiert bekämen, seien vom Computer zufällig gewählt worden, so dass auch der Versuchsleiter die Abfolge der präsentierten Duftreize aus verschiedenen emotionalen Situationen nicht kenne. Am Ende einer Runde würden die Probandinnen gebeten zu schätzen, wie viel Punkte aus dem Projekt der Computer an sie zurücküberwiesen habe. Der Gesamtgewinn aus allen Trials würde am Ende des Experiments ermittelt und ausgezahlt. Da es weder den Zufall Mechanismus noch echte Wahrscheinlichkeitsberechnungen gab, erhielten alle Probandinnen eine einheitliche Aufwandsentschädigung von 13 Euro unter dem Vorwand, dass sie den Maximalgewinn durch ihre gezeigte Motivation gewonnen hätten.

Zur Überprüfung der Glaubhaftigkeit der Coverstory wurde jeder Probandin am Ende der Untersuchungssitzung ein Fragebogen (Kopie im Anhang) zur Beantwortung vorgelegt. Dieser Fragebogen enthielt die Items „Welche Gefühle kamen ihnen beim Spielen?“, „Fanden Sie das Experiment spannend oder eher weniger interessant?“, „Was ist Ihnen insgesamt aufgefallen?“. Es musste keine Probandin im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen werden, weil sie an der Coverstory zweifelte.

Operationalisierung des Risikoverhaltens

Die Spielmaske des *Risk Games* unterschied sich nur im Wortlaut von der Spielmaske des *Trust Games*, so dass auf eine bildliche Darstellung der Spielmaske und eines Trial Ablaufs verzichtet wird. Die zeitlichen Vorgaben für die Entscheidungen, die Schätzung des Rücktransfers, die zeitlichen Abstände zwischen den Trials und während der Auswechslung des Duftreizes waren dieselben wie beim *Trust Game*.

Den Probandinnen wurden Kontrollfragen (Kopie im Anhang) zur Beantwortung vorgelegt, um zu überprüfen, ob sie das Spielprinzip verstanden hatten. Keine Probandin musste von der Studie ausgeschlossen werden, weil die Spielinstruktion nicht verstanden wurde.

Visuelle Darbietung

Die visuelle Darbietung des *Risk Games* erfolgte mit demselben Bildschirm und Microsoft PC, der bereits im *Trust Game* eingesetzt wurde.

Datenerfassung und Aufzeichnung

Der Punkttransfer und die Einschätzungen des Rücktransfers der ProbandInnen wurden ebenfalls mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) aufgezeichnet und automatisch in ein Excel Word Sheet unter der entsprechenden Teilnehmernummer und dem Datum der Sitzung exportiert und gespeichert.

4.1.2.3 Chemosensorische Reizdarbietung

4.1.2.3.1 3-Kanal-Olfaktometer

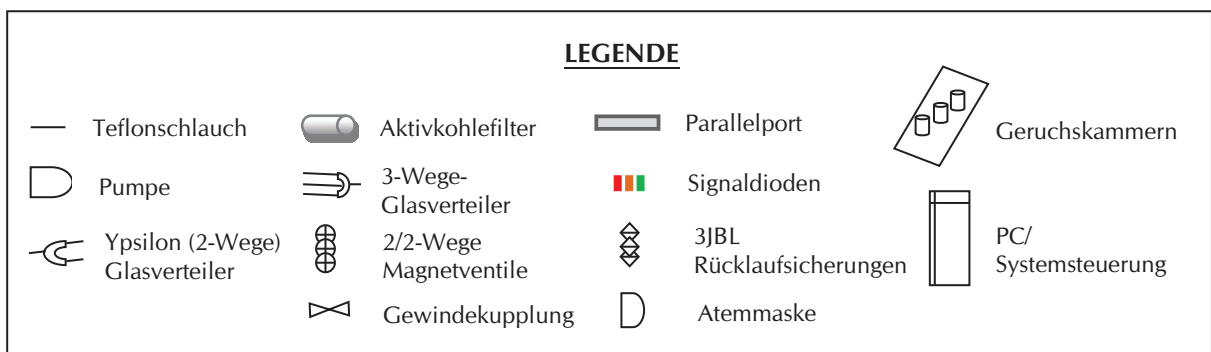
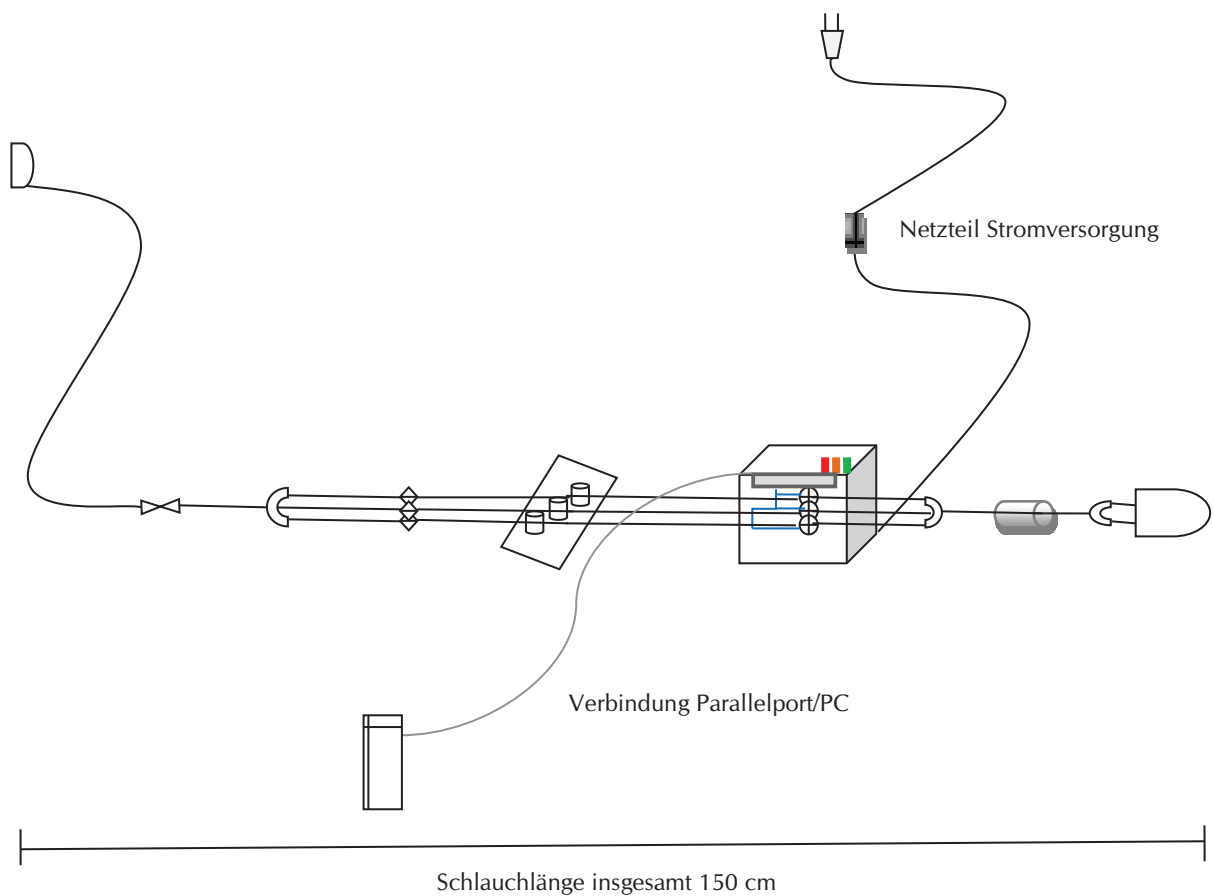
Zur kontrollierten Reizdarbietung der chemosensorischen Stimuli wurde ein computergesteuertes Olfaktometer eingesetzt. Lorig et al. (1999) veröffentlichten einen Konstruktionsplan für ein computergesteuertes Olfaktometer, das für MRT- und elektrophysiologische Studien geeignet ist (download unter

<http://psych.wlu.edu/cnl/olfactometer.htm>). Für die vorliegende Verhaltensstudie war eine auf Basalfunktionen reduzierte Version des Olfaktometers ausreichend, welches die folgenden Anforderungen erfüllen musste:

1. Es sollte in der Lage sein, drei chemosensorische Reize getrennt voneinander darbieten zu können.
2. Die Reize sollten reliabel und valide dargeboten werden.
Hierzu musste gewährleistet sein, dass der Zeitpunkt der chemosensorischen Reizapplikation in jedem Versuchsdurchlauf sekundengenau zu den vorhergesehenen Zeitpunkten erfolgte. Dies konnte nur mit computergesteuerten Magnetventilen erreicht werden. Während der Darbietung eines spezifischen Reizes sollte kein weiterer chemosensorischer Reiz aus den Geruchskammern in das System diffundieren. Zu diesem Zweck wurden Rücklaufsicherungen aus dem Aquariumshandel zwischen dem Schlauch, der in die Atemmaske führte und den Schläuchen, die aus den Geruchskammern führten, eingesetzt. Zudem sorgte ein Aktivkohlefilter für die Reinigung der Raumluft, die von der Luftpumpe angesaugt wurde.
3. Die Reizdarbietung sollte bei einem möglichst konstanten Luftstrom erfolgen, um innerhalb der Darbietungszeit in allen Versuchsdurchläufen die gleiche Konzentration an Geruchsstoff zu den Wahrnehmenden zu transportieren.
4. Es sollte keinen eigenständigen Geruch besitzen, durch den der chemosensorische Reiz kontaminiert werden konnte. Aus diesem Grund wurde das verwendete Material auf Glas und Teflon reduziert. Die Atemmasken bestehen zwar meist aus Kunststoffverbänden, eignen sich jedoch nach intensiver Reinigung vor und nach dem Einsatz (siehe Popp et al., 2004).

Der von Lorig und Mitarbeitern (1999) veröffentlichte Bauplan diente als generelle Orientierung für den experimentellen Aufbau des für diese Studie zu bauenden Olfaktometers, dessen Konstruktion im Folgenden beschrieben wird. Abbildung 19 zeigt eine schematische Darstellung des Olfaktometers in seinem Gesamtaufbau. Abbildung 20 zeigt ein Foto der Umsetzung.

Abbildung 19: schematische Darstellung des Olfaktometers

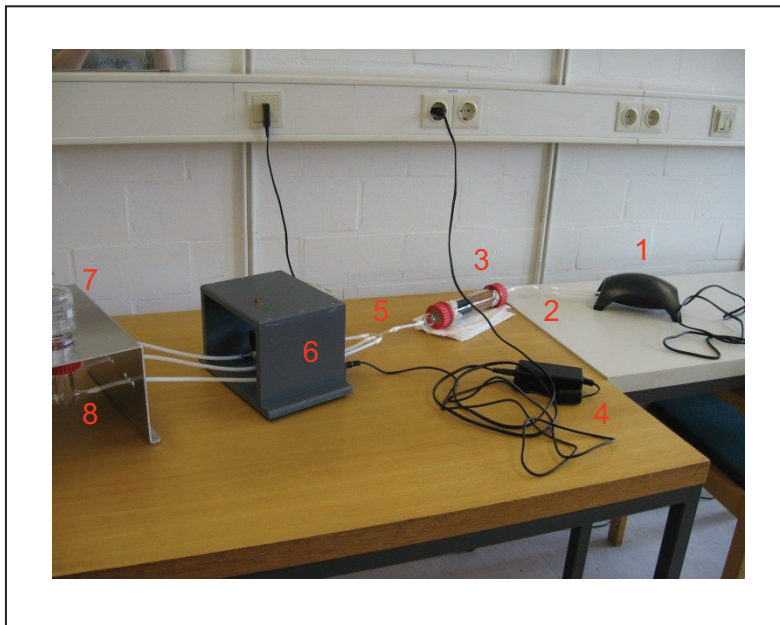


Luftstromversorgung

Die Luftstromversorgung erfolgte durch eine Tetrattec APS 50 Aquariumspumpe mit einem Durchfluss von 50 l/h (Tetra GmbH in Melle), an deren Luftdüsen zwei Teflon Schläuche mit einem Außendurchmesser von 8 mm und einem Innendurchmesser von 6 mm befestigt wurden. Sämtliche Verbindungsstellen wurden mit Teflon Band abgedichtet. Beide Schläuche wurden nach ca. 15 cm Länge von einem Y-Glasverteiler (Glasbläserei HHU Düsseldorf)

aufgenommen, so dass der Luftstrom in einen Schlauch zusammengeführt wurde, welcher wiederum in einen Aktivkohlefilter und Silicagel mündete. Abbildung 20 zeigt den Aufbau der Luftstromversorgung des Olfaktometers bis zu den Geruchskammern (1 – 8).

Abbildung 20: Luftstromversorgung



1 = Luftpumpe / 2 = Y-Glasverteiler / 3 = Kohle- und Feuchtigkeitsfilter / 4 = Stromzufuhr der Steuerungsplatine / 5 = 3-Wege-Glasverteiler / 6 = Gehäuse der Magnetventile und Steuerungsplatine / 7 = Glaskammern für die chemosensorischen Stimuli / 8 = Gaswaschflaschaufsätze

Raumluftreinigung

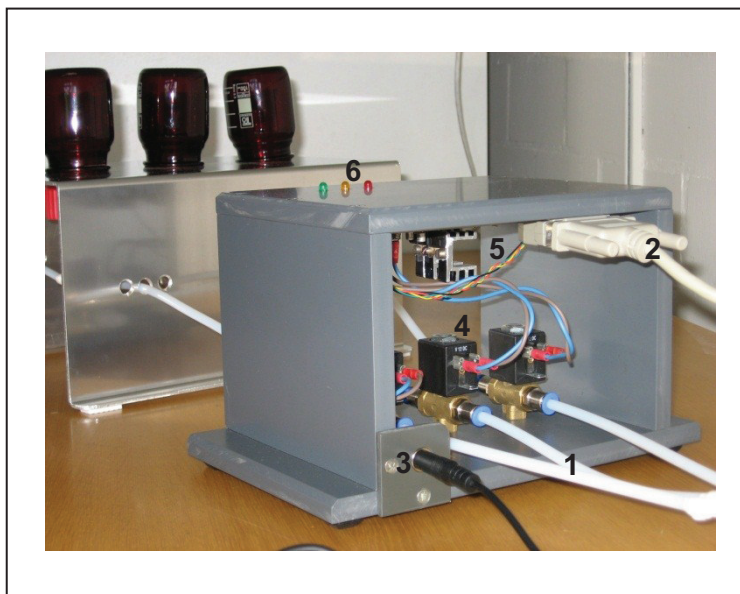
Die Filterungsanlage zur Reinigung der Raumluft von Feuchtigkeit und Gerüchen bestand aus einer ca. 15 cm langen Glasröhre (Glasbläserei HHU Düsseldorf) mit einem Durchmesser von ca. 5 cm, welche mit Schraubverschlusskappen (Typ GL 45 der Firma Schott Duran) beidseitig verschlossen war. In diesen Kappen befand sich eine Öffnung mit einem Innendurchmesser von 3,5 cm, in welche ein Silikondichtring (Innendurchmesser 2,5 cm der Firma Schott Duran) eingelassen war. An beiden Teflon Dichtungen waren Glastrichter mit Steckvorrichtungen befestigt, auf denen die Teflon Schläuche aufgeschoben und mit Teflon Band abgedichtet wurden. Die Glasröhre war vollständig mit Silica Gel und Aktivkohle (Art.-Nr.: 102514 der Firma Merck) im Verhältnis 50 : 50 befüllt, wobei die Luft zunächst durch das Silica Gel getrocknet und im zweiten Schritt durch die Aktivkohle von Umweltgerüchen gereinigt wurde. Silica Gel und Aktivkohle wurden durch eine Trennwand aus Teefilterpapier (Melitta® Cilia Teefilter) voneinander getrennt. Ebenso wurde zwischen den Enden der Glasröhre und den

beidseitigen Teflon Dichtungen jeweils ein Filter aus dem gleichen Teefilterpapier eingesetzt. Der abgehende Schlauch aus dem Kohlefilter verlief in einen 3-Wege-Glasverteiler, auf den drei Teflon Schläuche (8/6 mm) aufgesteckt waren, von denen jeweils einer in eines der drei 2/2-Wege – Magnetventile führte.

Luftstromsteuerung

Bei den Magnetventilen handelte es sich um direktgesteuerte, stromlos geschlossene Magnetventile mit einem Anschluss von 1/8" (NW = 2,0 mm, Durchflussluft bei 6 bar l/h = 11100, siehe Technisches Datenblatt im Anhang). Die Steuerung der Ventile zur Offenschaltung zu bestimmten Zeitpunkten erfolgte über einen Parallel Port, dessen Signal über Optokoppler galvanisch entkoppelt und über Leistungstransistoren und ein externes Netzteil auf die für die Magnetventile notwendige Leistung verstärkt wurde. Zudem sorgte ein aufgelötetes Alu Kühlkörper Profil für die Kühlung des Parallel Ports. Der Parallel Port war an einem Microsoft PC mit einem Prozessor AMD Emp. 3200+ (Arbeitsspeicher 1 GB) angeschlossen. Das computergesteuerte Öffnen der Ventile erfolgte mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA). Über drei auf der Platine angebrachte Signaldioden wurde angezeigt, welches der Ventile geöffnet war. Abbildung 21 zeigt das Innenleben des Magnetventilgehäuses.

Abbildung 21: Magnetventile



1 = Teflonschläuche aus dem Filter kommend / 2 = Parallelportanschluss zur Steuerungsplatine / 3 = Stromzufuhr für die Steuerungsplatine / 4 = Magnetventil / 5 = Alu Kühlkörper Profil / 6 = Signaldioden

Geruchskammern

Von den Magnetventilen führten weitere Teflon Schläuche (8/6 mm) zu den drei Geruchskammern (100 ml Flaschen ILMABOR®, Technische Glaswerke Ilmenau GmbH), die mit dem Boden nach oben in eine Halterung eingeschraubt waren. Die Halterung der Geruchskammern bestand aus einem gekanteten Blech, in das drei Löcher in der Größe des Flaschenhalsumfangs gebohrt waren, damit jede Geruchskammer, die später die chemosensorischen Stimuli enthalten sollte, mit einem handgefertigten Gaswaschflaschaufsatz (Glasbläserei HHU Düsseldorf), der von unten in das Glasgehäuse eingeschraubt wurde, versehen werden konnte. Die Gaswaschflaschaufsätze verfügten beidseitig über zwei längliche Glastrichter mit Steckverbindungen, die den Luftstrom von rechts über das Magnetventil kommend aufnahmen, ins Innere der Geruchskammer zu den chemosensorischen Stimuli führten, um schließlich den angereicherten Luftstrom nach links über einen Teflon Schlauch (8/6 mm) zu einem weiteren handgefertigten 3-Wege-Glasverteiler weiterzuleiten. Der Glasverteiler führte die drei Schlauchenden zu einer Endstrecke zusammen.

Diffusionsschutz

Die Schlauchenden waren jeweils mit einer (3JBL) Rücklaufsicherung für Luftpumpen (4/6) versehen, bevor sie auf die Steckverbindungen des 3-Wege-Glasverteilers gestülpt wurden, um das Diffundieren einzelner Gerüche (Aggression + Sport) in das System zu verhindern.

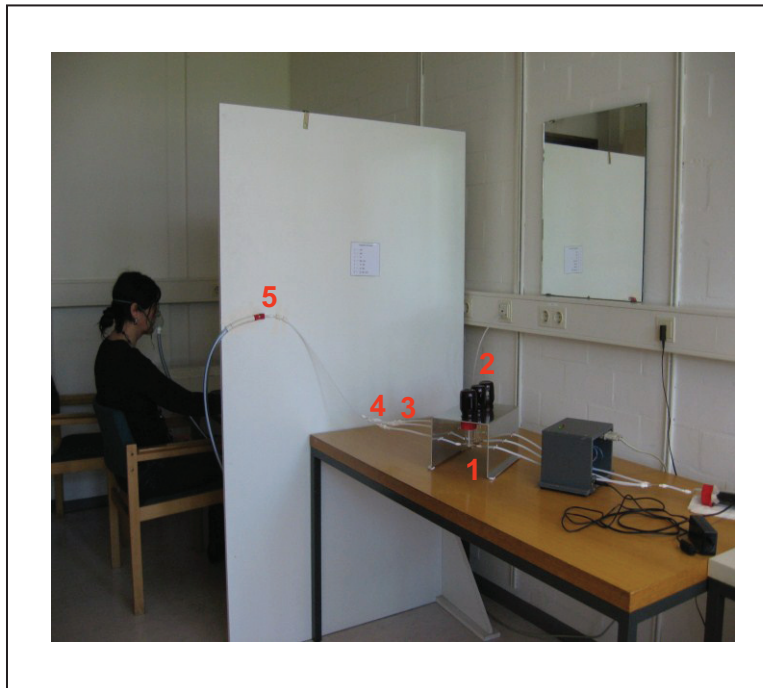
Endstrecke

Ein einzelner Schlauch aus dem 3-Wege Glasverteiler führte zu einer Kunststoff-Sauerstoffmaske für Erwachsene (Artikel Nr. 1040, Octurno Medizintechnik, Wyrzysk, Polen). Um den starken Eigengeruch der Gummimaske zu reduzieren, wurde die Maske mehrere Wochen lang in einem mit Frischluft belüfteten Raum aufbewahrt und wiederholt mit Alkohol und bidestilliertem Wasser gereinigt.

Zur optimalen Befestigung und Fixierung des Teflon Schlauchs (8/6 mm) an der Atemmaske wurde der Teflon schlauch durchtrennt und mit einer Silikon Gewindekupplung (GL 14, Schott Duran) wieder zusammengefügt. Dies ermöglichte die Fixierung des Teflon Schlauches, der durch den Trägerschlauch lief, der in die Zufuhr der Atemmaske passte und den Teflon schlauch in einer konstanten Position hielt, um eine gleichmäßige Belüftung über alle Versuche hinweg zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wurde das Ende des Trägerschlauches über die Steckverbindung der Gewindekupplung gestülpt. Der Trägerschlauch bestand aus einem Kunststoffgemisch, wie die Sauerstoffmaske und wies einen

minimalen Eigengeruch auf, der ebenfalls mehrere Wochen lang in einem mit Frischluft belüfteten Raum aufbewahrt und wiederholt mit Alkohol und bidestilliertem Wasser gereinigt wurde. Zudem kam die Luft aus dem Olfaktometer mit dem Schlauch nicht in Berührung. Abbildung 22 zeigt die Endstrecke des Olfaktometers.

Abbildung 22: Endstrecke des Olfaktometers



1 = Gaswaschflaschaufsatz / 2 = Geruchskammern für die chemosensorischen Stimuli / 3 = Rücklaufsicherungen / 4 = Glasadapter / 5 = Silikon Gewindekupplung

Überprüfung der Funktionsfähigkeit

Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Olfaktometers wurde zunächst ein mit Menthol angereicherter Wattebausch nacheinander in die jeweiligen Glaskammern gegeben. Mehrfach wiederholte Probedurchläufe ergaben einen konstanten Durchfluss von 46 ml/s mit einem deutlich wahrnehmbaren Mentholgeruch ohne wechselseitige Kontamination der Kanäle.

Da eine Glaskammer keine Watte, sondern reine Luft enthalten sollte, ohne dass die Probanden hierüber Kenntnis erhielten, wurde Braunglas verwendet.

Luftstrommessung

Aufgrund ständiger Benutzung und Bewegung der Schläuche während der Versuchsdurchläufe fiel der Luftdruck im System von Zeit zu Zeit ab. Daher wurde vor jedem Experiment der Luftdruck mit einem Flussmesser (Influx UK, LA 9HD ISS: 1V2 AI33) kontrolliert, um sicherzustellen, dass der Durchfluss in jeder Untersuchungssitzung 46 ml/s betrug. Hierzu wurde der Flussmesser an das Endstück des Teflon Schlauchs in der Atemmaske angeschlossen.

4.1.2.3.2 Menge der dargebotenen chemosensorischen Reize

In vorangegangenen MRT- und elektrophysiologischen Studien zur Untersuchung von Olfaktion wurde eine Stimuli Menge zwischen 0,6 und 0,8 g Watte pro Untersuchungssitzung verwendet (z.B. Prehn-Kristensen et al., 2009; Adolph et al., 2010). Für die vorliegenden Verhaltensstudien (*Trust Game* und *Risk Game*) wurde 0,9 g Watte pro Geruchsbedingung in die entsprechenden Geruchskammern (eine dauerhafte für Aggressionsreiz / eine dauerhafte für Sportreiz) des Olfaktometers gefüllt. Watteproben wurden jeweils für 8 Versuche verwendet.

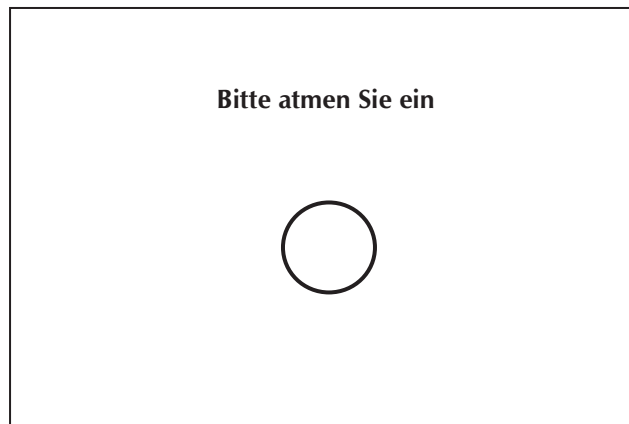
4.1.2.3.3 Darbietungsdauer der chemosensorischen Reize

Als Darbietungsdauer der Duftreize wurde eine Zeitspanne von vier Sekunden (4000 ms) gewählt. Diese Zeitspanne entsprach in etwa der Dauer eines tiefen Atemzugs.

4.1.2.3.4 Koordination der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten

Um die Auswirkung der chemosensorischen Reize auf das Vertrauens- (*Trust Game*) bzw. Risikoverhalten (*Risk Game*) zu untersuchen, musste die Darbietung der Reize mit dem Punktetransfer koordiniert werden. Hierzu wurden die ProbandInnen unmittelbar vor dem Punktetransfer mit einer Bildschirmnachricht aufgefordert tief einzuatmen, und zwar so lange, wie sich eine weiße Kugel in der Mitte des Bildschirms aufblähte. Abbildung 25 zeigt die Aufforderung zur Einatmung und die Kugel, die sich drei Sekunden lang aufblähte. Der Duftreiz, der insgesamt vier Sekunden präsentiert wurde, setzte bereits eine Sekunde vor Erscheinen der Bildschirmnachricht ein, um einen eventuellen Zeitverlust beim Einatmen, der durch die Wahrnehmung der Atmungsanweisung und die Synchronisation der Atmung mit dem visuellen Stimulus (aufblähende Kugel) entstand, zu berücksichtigen.

Abbildung 23: Aufforderung zur Einatmung



Nach Ablauf der vier Sekunden wurde der Duftreizkanal vom Magnetventil wieder automatisch geschlossen und es folgte die visuelle Aufforderung, sich für die Höhe des Punktetransfers zu entscheiden und diese Entscheidung durch Mausklick auf die entsprechende Zahl auf dem Bildschirm zu bestätigen.

Die Koordination der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten erfolgte über die Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems, Inc., USA). Die Software *Presentation* steuerte die Freigabe der Duftreize zu den entsprechenden Zeitpunkten im Spiel mittels Parallel Port, der die Magnetventile des Olfaktometers entsprechend öffnete (siehe auch Punkt 4.1.2.2 „Luftstromsteuerung“).

Ausbalancierung der Reizpräsentationen

Um einen reliablen Verhaltenseffekt für jede Geruchsbedingung zu erhalten, wurde der Punktetransfer für jeden Duftreiz dreimal durchgeführt, so dass jeder Duftreiz den ProbandInnen in drei aufeinanderfolgenden Trials präsentiert wurde. Hierdurch ergaben sich für jedes Experiment (*Trust Game* und *Risk Game*) insgesamt neun Trials (3 x Aggressionsreiz + 3 x Sportreiz + 3 x Luft). Zur Vermeidung von Reihenfolgeeffekten wurden die Reizdarbietungen über alle Experimentalsitzungen ausbalanciert. Auf diese Weise entstanden sechs Versuchsanordnungen für jedes Experiment (*Trust Game* und *Risk Game*), auf die die ProbandInnen gleichmäßig verteilt wurden (30 Probandinnen pro Geschlecht : 6 Versuchsanordnungen = 5 ProbandInnen pro Versuchsanordnung). Tabelle 25 zeigt die Versuchsanordnungen, denen die ProbandInnen (für das *Trust Game* nach Geschlechtern getrennt) zugeteilt wurden, im Überblick.

Tabelle 25: Versuchsanordnungen Trust Game und Risk Game mit der Reihenfolge der Reizpräsentation

Reihenfolge	Bedingung					
	1	2	3	4	5	6
1	Aggression	Aggression	Sport	Sport	Luft	Luft
2	Sport	Luft	Aggression	Luft	Aggression	Sport
3	Luft	Sport	Luft	Aggression	Sport	Aggression

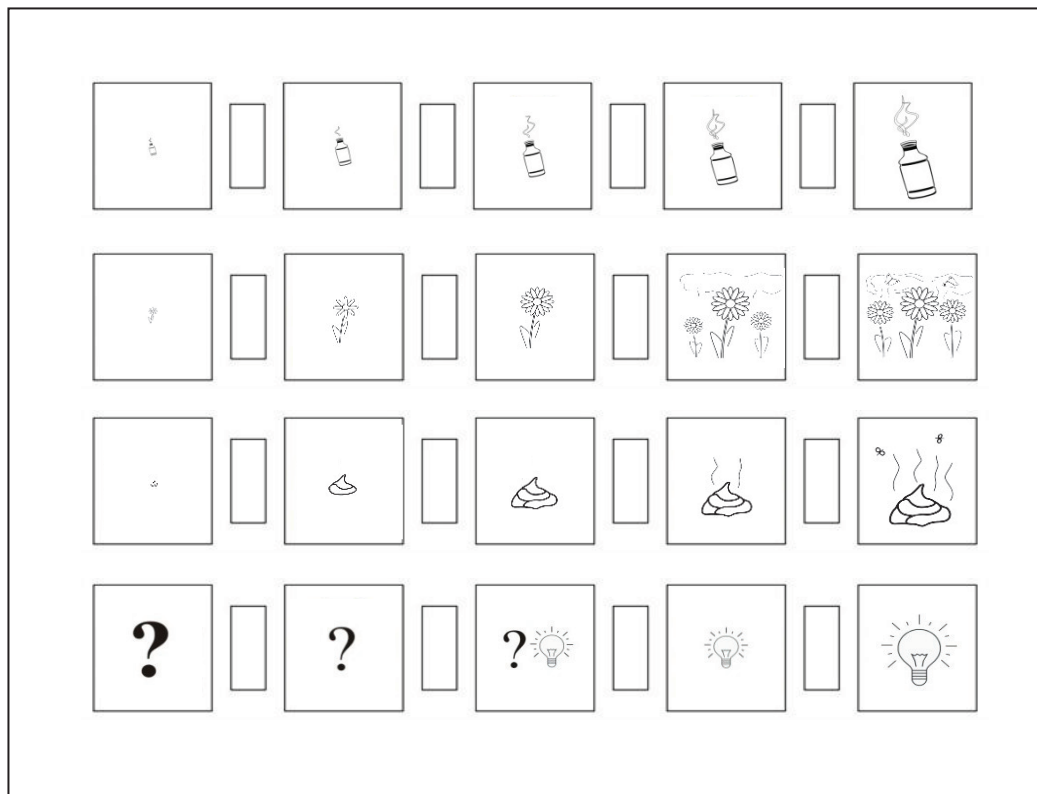
4.1.2.4 Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize

Die Geruchsbewertung sollte Hinweise dazu liefern, inwiefern sich Aggressionsgeruch von einem anderen menschlichen Geruch (Sport) oder neutralem Kontrollgeruch (Luft) unterscheidet. Diesbezüglich wurden die chemosensorischen Reize (auch Luft als Kontrollreiz) den ProbandInnen vor Untersuchungsbeginn zur Einschätzung ihrer quantifizierbaren Eigenschaften wie Intensität, Angenehmheit, Unangenehmheit und Bekanntheit, sowie als subjektiv-verbale Einschätzungen über den emotionalen Einfluss in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz mit dem Olfaktometer dargeboten. Zudem sollte ermittelt werden, inwieweit die ProbandInnen in der Lage waren, den chemosensorischen Aggressionsreiz der Ärger-Emotion zuzuordnen. Hierzu wurden die Assessment of Odor Scales (AOS), das Self Assessment Manikin (SAM) und der Selbstbeurteilungsbogen mit den visuellen Analogskalen zur Einschätzung der Basisemotionen nach Ekman (1972) eingesetzt. Die Duftreize wurden jeder ProbandIn in der Reihenfolge Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz präsentiert, wobei zunächst alle Skalen zur Geruchsbewertung innerhalb einer Duftkategorie abgearbeitet wurden, bevor ein neuer Duftreiz präsentiert wurde. Die Skalen der Geruchsbewertung werden nachfolgend beschrieben.

Assessment of Odor Scales (AOS)

Beim AOS handelt es sich um einen sprachfreien Beurteilungsbogen mit visuellen Analogskalen, der von der Arbeitsgruppe Pause (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) entwickelt wurde und für die Bewertung von Gerüchen eingesetzt wird. Er besteht aus insgesamt vier Reihen, die die Geruchsqualität in den Dimensionen Intensität, Angenehmheit, Unangenehmheit und Vertrautheit erfasst. Hierbei können die Probanden ähnlich wie beim SAM auf einer Skala von 1 bis 9 durch Ankreuzen der Kästchen (auch der Kästchen zwischen den Bildern) antworten, wobei 1 die niedrigste und 9 die höchste Ausprägung darstellt. Abbildung 24 stellt die Skalen des AOS dar.

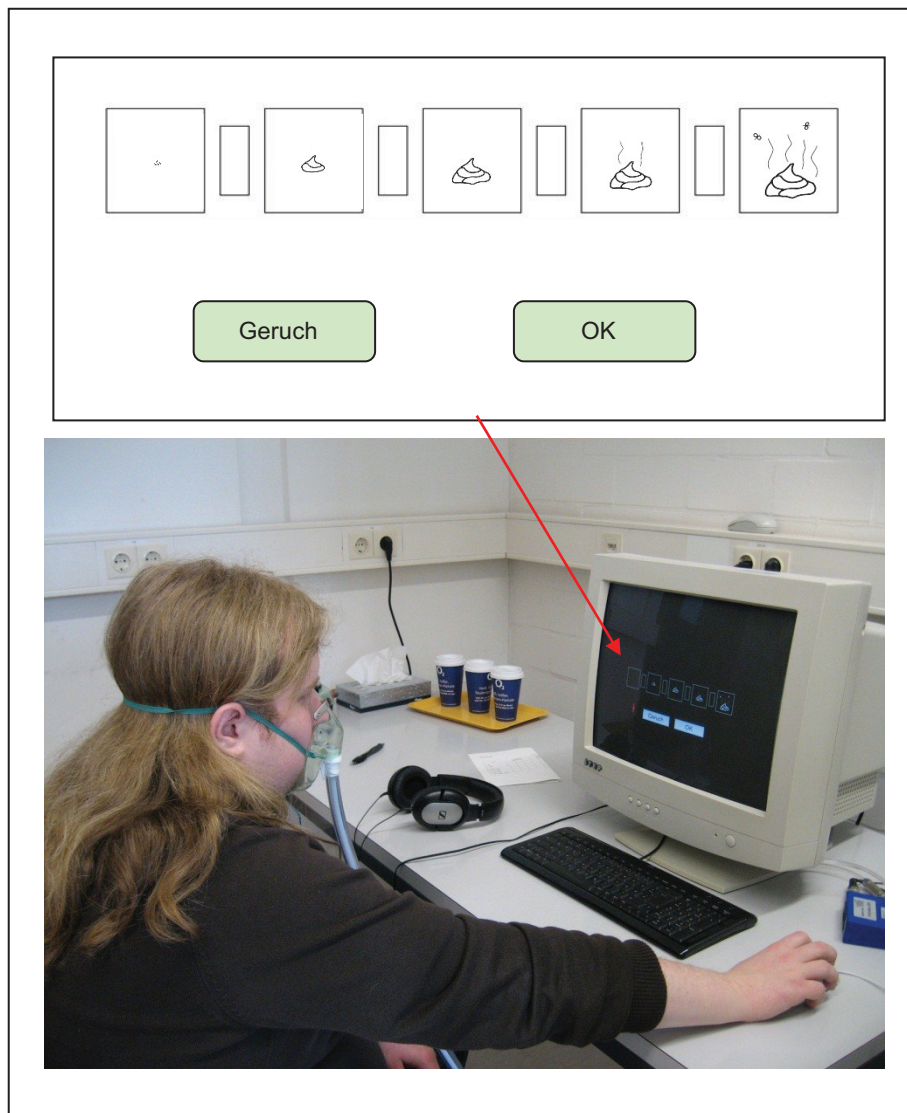
Abbildung 24: AOS-Skalen



Durch den AOS kann ermittelt werden, wie der Geruchstoff durch das Individuum eingeschätzt wird. Bei Gerüchen, die schwach konzentriert sind und kaum wahrgenommen werden können, wurde den ProbandInnen geraten, spontan zu antworten.

Der AOS wurde den ProbandInnen am PC präsentiert. Jede Skala wurde einzeln am Bildschirm angezeigt mit einem darunter liegenden „Geruchsbutton“, dessen Betätigung durch Mausklick zu einer 3sekündigen Darbietung des jeweiligen Geruchs führte. Die Auswahl der Intensität wurde durch Mausklick an der entsprechenden Stelle getätigt und mit einem Drücken der OK Taste bestätigt. Die OK Taste konnte erst betätigt werden, nachdem der Geruchsbutton gedrückt wurde. Sodann wurde die nächste Skala auf dem Bildschirm angezeigt. Abbildung 25 demonstriert die Geruchsbewertung durch den AOS am Computer während der Geruchsdarbietung.

Abbildung 25: Geruchsbewertung mit dem AOS am PC



Self Assessment Manikin

Der SAM Beurteilungsbogen wurde bereits in der Schweißspende eingesetzt. Eine Beschreibung dieses Messinstruments kann Punkt 4.1.2.1.2.2 entnommen werden. Die ProbandInnen sollten mittels der SAM Skalen bewerten, wie sich die Wahrnehmung der Duftreize auf ihr emotionales Befinden in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz auswirkte. Auch hier wurde jede Skala einzeln am Bildschirm mit einem darunter liegenden Geruchsbutton gezeigt, dessen Betätigung durch Mausklick zu einer 3sekündigen Darbietung des jeweiligen Geruchs führte. Erst nach Geruchsdarbietung und Anklicken der Skala konnte das OK Icon gedrückt werden.

Basisemotionen zur Einschätzung der Spenderemotionen

Den ProbandInnen wurde der unter Punkt 4.1.2.1.2.2 beschriebene Einschätzungsbogen der Basisemotionen in den sechs basalen emotionalen Dimensionen Freude, Ärger, Traurigkeit, Angst/Furcht, Überraschung und Ekel zur Beantwortung am Bildschirm präsentiert, um zu überprüfen, inwiefern die ProbandInnen in der Lage waren, den chemosensorischen Aggressionsreiz der Ärger-Emotion zuzuordnen. Als Coverstory wurde den ProbandInnen erklärt, dass sie einzuschätzen hätten, welche Emotion der Schweißspender, bzw. die Schweißspenderin während der Spende erlebt habe. Jede Skala der sechs Emotionen wurde den ProbandInnen am Bildschirm einzeln nacheinander mit einem darunterliegenden Geruchsbutton präsentiert, dessen Anklicken zu einer 3sekündigen Darbietung des jeweiligen Geruchs führte. Die Eingabe auf der Skala per Mausclick und die nachfolgende Bestätigung durch Anklicken des OK Icons führte zur nächsten Skala.

Visuelle Darbietung der Geruchsbewertung

Die visuelle Darbietung der Skalen zur subjektiven Geruchsbewertung erfolgte über einen Bildschirm mit Kathodenstrahlröhre *Clever 19-95* (STEP Computer- und Datentechnik GmbH, Lörrach) mit einer Bildschirmdiagonale von 19“, der an einen Microsoft PC mit einem Prozessor AMD Emp. 3200+ (Arbeitsspeicher 1 GB) angeschlossen war.

Datenerfassung und Aufzeichnung

Die Einschätzungen der ProbandInnen wurden mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) aufgezeichnet und automatisch in ein Excel Word Sheet unter der entsprechenden Teilnehmernummer und dem Datum der Sitzung exportiert und gespeichert.

4.1.2.5 Fragebögen

Es sollte ein eventueller Zusammenhang zwischen dem Vertrauens- bzw. Risikoverhalten der ProbandInnen mit der persönlichkeitsbedingten Angstneigung, bzw. sozialen Interaktionsangst überprüft werden. Die generelle, persönlichkeitsbedingte Angstneigung der ProbandInnen wurde mit dem Spielberger-Trait-Angst-Inventar (STAI) und die soziale Interaktionsangst mit der *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS) erhoben. Beide Fragebögen werden im Folgenden beschrieben.

Social Interaction Anxiety Scale

Die *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS; Mattick & Clarke, 1998) ist ein Selbstbeurteilungsfragebogen zur Erfassung sozialer Ängstlichkeit, der auf soziale Interaktionen wie Gespräche mit Freunden, Fremden oder potentiellen Partnern fokussiert und besitzt eine sehr gute Reliabilität und eine gute bis mäßige Validität (Stangier et al., 1999; Rabung et al., 2006). Ein typisches Beispiel für ein Item dieses Fragebogens ist z.B. die Aussage: „*Es fällt mir schwer, mich mit anderen Leuten zu unterhalten.*“ Items müssen entweder mit 0 - *überhaupt nicht zutreffend*, 1 - *ein wenig zutreffend*, 2 - *ziemlich zutreffend*, 3 = *stark zutreffend* oder 4 - *sehr stark zutreffend*, durch Ankreuzen beantwortet werden. Die Beantwortung der Items bezieht sich auf das Erleben und Empfinden im Allgemeinen. Insgesamt beinhaltet der SIAS 20 Items. Es können zwischen 0 und 80 Punkte, wobei für Item 5: „*Mir fällt es leicht, Freunde in meinem Alter zu finden*“ und Item 11: „*Mir fallen leicht Dinge ein, über die man reden kann*“ eine Inversion vorgenommen werden muss. Zur Ermittlung des Gesamtrohwertes wird der Summenwert aller Items durch Auf Addierung ermittelt. Ein niedriger Gesamtwert spricht für eine geringe soziale Ängstlichkeit, ein hoher Wert für eine hohe Ausprägung sozialer Interaktionsangst. Der von Stangier et al. (1999) ermittelte *Cut-off-Wert* für die Identifizierung (klinisch relevanter) sozialer Phobie liegt bei > 33 (Stichprobe: ambulante Psychotherapiepatienten), während Rabung und Kollegen (2006) einen *Cut-off-Wert* bei > 36 (Stichprobe: stationäre Psychiatriepatienten) angeben. Der von Stangier et al. (1999) angegebene Mittelwert der Normstichprobe (Kontrollgruppe ohne psychische) liegt bei 12,5 (SD = 5,7).

Für die vorliegende Studie wurde der SIAS deskriptiv eingesetzt, d.h. es wurden keine Experimentalgruppen gebildet (z.B. Hoch- versus Nicht-Ängstlich) für die der erzielte SIAS-Wert ein Zuordnungskriterium gewesen wäre.

State-Trait-Angstinventar

Für die vorliegende Studie wurde die deutsche Version des *State-Trait-Angstinventars* (STAI, Spielberger, Gorsuch & Lushene, 1970) von Laux, Glanzmann, Schaffner & Spielberger (1981) benutzt. Das STAI ist ein gängiges Messverfahren, welches sich für Grundlagenforschung, Persönlichkeitsdiagnostik und klinische Diagnostik der Angstneigung aber auch für die Verlaufskontrolle von Angstzuständen bei therapeutischen Interventionen und pharmakologischen Behandlungen eignet (Laux et al., 1981). Der STAI besteht aus 2 unabhängigen Skalen mit jeweils 20 Items. Form X-1 (*State-Angst*) dient der Erfassung von Angst als Zustand, während Form X-2 (*Trait-Angst*) der Erfassung von persönlichkeitsbedingter

Angstbereitschaft dient. Hierzu mussten die Untersuchungsteilnehmer Items wie „*Ich neige dazu, alles schwer zu nehmen*“ oder „*Ich verpasse günstige Gelegenheiten, weil ich mich nicht schnell genug entscheiden kann*“ mit 1 - *fast nie*, 2 - *manchmal*, 3 = *oft* oder 4 - *fast immer* durch Ankreuzen beantworten, daher streut der STAI *Trait* zwischen 20 und 80 Punkten. Bei den Items 1, 10, 13, 16 und 19 muss eine Inversion vorgenommen werden. Der Mittelwert der Eichstichprobe (N = 2.385) liegt beim STAI *Trait* für Männer bei 34,45 (SD 8,83) und für Frauen bei 37,01 (SD 9,95). Für die vorliegende Studie wurde der STAI *Trait* ebenfalls explorativ eingesetzt, d.h. es wurden keine Experimentalgruppen gebildet (z.B. Hoch- versus Nicht-Ängstlich) für die der erzielte STAI-Wert ein Zuordnungskriterium gewesen wäre.

4.1.2.6 PEA Screening zur Feststellung der Riechfähigkeit

Zur Überprüfung der aktuellen olfaktorischen Geruchsleistung wurde ein *3-alternative forced choice test* durchgeführt. Die Geruchssprobe bestand aus einer Flasche mit 10ml Phenyl-Ethyl Alkohol (PEA, 99 %, Fluka, Deutschland) und Probandiol in einem Verhältnis von 1 : 100 und zwei Flaschen, die ausschließlich 10 ml Propandiol enthielten. Die Aufgabe bestand darin, aus den Reizen eines Durchgangs denjenigen anzugeben, der am intensivsten wahrgenommen wurde. Hierzu wurden die drei Flaschen in zwei Durchgängen in abwechselnder Reihenfolge präsentiert. Der Test war bestanden, nachdem die ProbandInnen in beiden Durchgängen die Flasche mit der PEA Lösung als die intensivste Geruchssprobe identifiziert hatten. Die Proben wurden bei einer Raumtemperatur von 21° Celsius präsentiert und zwischen den Untersuchungen bei 3° Celsius im Kühlschrank gelagert. Keine ProbandIn musste wegen Anosmie von der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen werden.

4.1.3 Durchführung

4.1.3.1 *Trust Game*

Alle Versuche fanden in demselben Labor statt, in dem bereits die Schweißspenden stattgefunden hatten. Das *Trust Game* und das *Risk Game* unterschieden sich in ihren zeitlichen Abläufen nicht. Inhaltlich und formell stimmte das *Risk Game* mit dem *Trust Game* mit Ausnahme der Coverstory und dem sozialen Interaktionsrahmen des Punktetransfers überein, so dass unter Punkt 4.1.3.2 nur die Abweichungen des *Risk Games* zum *Trust Game* berichtet werden. Die Durchführung aller Versuche gliederte sich in einen telefonischen Erstkontakt, die Versuchsvorbereitung und eine Experimentalsitzung. Inhalte und Ablauf werden im Folgenden beschrieben.

Telefonischer Erstkontakt

Der telefonische Erstkontakt diente der Aufnahme der Personalien der ProbandInnen und der mündlichen Abfrage der Ausschlusskriterien, um die Eignung zur Teilnahme an der Studie festzustellen. Hierzu wurde eine Telefoninterview-Checkliste erstellt, in der die Teilnahmebedingungen zur Abfrage bei den potentiellen ProbandInnen zusammengefasst waren (Kopie im Anhang). Des Weiteren wurde ein Telefonmanuskript (Kopie im Anhang) mit Zielen und Hintergrundinformationen zur Studie vorbereitet, da zu diesem Zeitpunkt die Coverstory erstmals zum Einsatz kam und zur Glaubhaftmachung jedem interessierten Teilnehmer standardisiert vorgetragen wurde. Die Angaben der ProbandInnen wurden anonymisiert und unter Vergabe einer Untersuchungsteilnehmernummer notiert. Trafen die Teilnahmebedingungen zu, wurde die ProbandIn zur Experimentalsitzung eingeladen.

Versuchsvorbereitung

Eine halbe Stunde vor der Experimentalsitzung wurden die chemosensorischen Reize (Aggressionsschweiß und Sportschweiß) aus dem Gefrierfach genommen und aufgetaut. Benutzte Watte wurde über Nacht zwischen den Sitzungen im Kühlschrank bei 3° Celsius aufbewahrt. Vor Beginn einer Sitzung wurde die Watte in die jeweiligen Geruchskammern des Olfaktometers gefüllt, wobei stets dieselben Geruchskammern für einen Duftreiz benutzt wurden, um weder die Proben noch die Kammern mit einem Duftreiz aus einer anderen Bedingung zu kontaminieren. Eine Geruchskammer blieb leer, so dass bei Aktivierung des entsprechenden Kanals ausschließlich reine Luft präsentiert wurde. Auch diese Geruchskammer blieb immer dieselbe. Nach acht Untersuchungen wurde die Watte gegen frische, tiefgefrorene Watte ausgetauscht. Der PEA Test wurde ebenfalls eine halbe Stunde vor der ersten Untersuchungssitzung aus dem Kühlschrank geholt und somit auf Raumtemperatur gebracht, wobei derselbe PEA Test für alle Experimente dieser Studie benutzt wurde. Die Raumtemperatur des Labors, in dem die Versuche stattfanden, wurde konstant auf 21°Celsius gehalten. Fanden an einem Tag mehrere Sitzungen statt, verblieb sämtliches Material im Labor und wurde erst nach Abschluss der letzten Untersuchung wieder in den Kühlschrank geräumt. Alle Flaschen, die Stimuli enthielten wurden sorgfältig mit Parafilm (Pechiney, Plastic Packaging) abgedichtet.

Experimentalsitzung

Zu Beginn der Sitzung wurde den ProbandInnen die allgemeinen Informationen (Kopie im Anhang) vorgelesen und das schriftliche Einverständnis zur Studienteilnahme eingeholt (Kopie

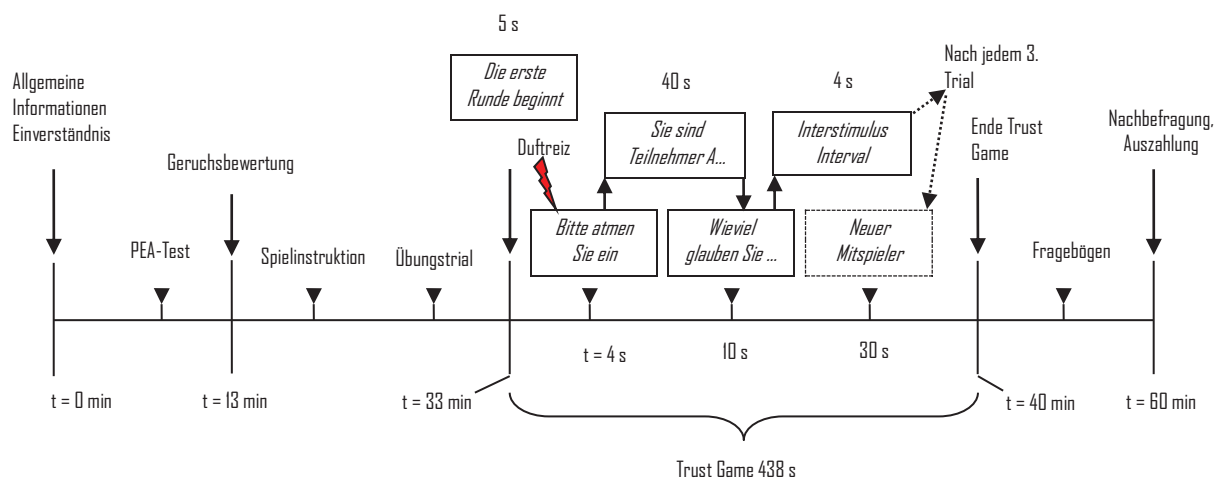
des Einverständnisformulars im Anhang). Die Frauen wurden gebeten, ihre Zykluslänge und sofern dies zutraf, ihre Verhütungsmittel anzugeben, sowie den Tag in ihrem aktuellen Zyklus zu bestimmen. Die Angaben wurden schriftlich festgehalten (Vordruck im Anhang). Sodann erfolgte die Feststellung der Riechfähigkeit der ProbandInnen mit dem PEA Screening. Es mussten keine ProbandInnen wegen Anosmie ausgeschlossen werden.

Die Fragebögen zur subjektiven Geruchsbewertung wurden mit Hilfe der Papierversionen instruiert, bevor die ProbandInnen am Computer mit ca. 50 cm Abstand zum Bildschirm positioniert, die Atemmaske angepasst und das Olfaktometer eingeschaltet wurde. Es folgte zunächst die subjektive Geruchsbewertung mittels der digitalisierten Formen der AOS, SAM und Basisemotions-Skalen. Hiernach wurde das *Trust Game* mündlich, standardisiert instruiert (Kopie der Instruktionsvorlage im Anhang). Insbesondere wurden die ProbandInnen daran erinnert, dass sie an dem Spiel gemeinsam mit den anonym bleibenden (fiktiven) Schweißspendern teilnahmen, die sich zeitgleich mit ihnen in verschiedenen Laboren des Instituts befänden (Coverstory, siehe Punkt 4.1.2.2.1). Da es bei dem Experiment darum ginge, zu untersuchen, ob Körpergerüche Einfluss auf Entscheidungsprozesse nähmen, sei es wichtig, dass sie bei Erscheinen der weißen Kugel innerhalb eines Trials tief einatmen würden, und zwar so lange, wie sich die Kugel aufblähe. Die ProbandInnen wurden gebeten, die Instruktion noch einmal in eigenen Worten zu wiederholen, um sicherzustellen, dass die Spiel- und Ateminstruktion verstanden worden war. Ebenfalls wurde ihnen ein Blatt mit Kontrollfragen zu den Rücktransfermöglichkeiten (Kopie im Anhang) zur schriftlichen Beantwortung vorgelegt. Keine ProbandIn musste ausgeschlossen werden, weil das Spielprinzip nicht verstanden wurde. Vor dem Versuch hatten die ProbandInnen in einem Übungstrial die Möglichkeit, sich mit dem Spiel vertraut zu machen und offene Fragen zu klären. Daraufhin wurden die ProbandInnen gebeten, das Spiel mit der Enter-Taste zu starten. Die Eingabe ihrer Entscheidungen führten die ProbandInnen ohne Beobachtung durch den Versuchsleiter durch. Nach dem letzten Trial des *Trust Games* erhielten die ProbandInnen eine Mitteilung auf ihrem Bildschirm, dass dieser Teil des Experiments beendet sei. Es folgte daraufhin die Instruktion der Fragebögen SIAS und STAI und im Anschluss hieran, die schriftliche Beantwortung der Papierversionen durch die ProbandInnen. Abschließend erhielten die ProbandInnen den Fragebogen zur Nachbefragung und hiernach die Aufwandsentschädigung zuzüglich des Gewinns von insgesamt 13 Euro in bar. Die Datensätze der ProbandInnen, die entweder mündlich oder schriftlich (Nachbefragung) Zweifel an der Echtheit des Experiments ausdrückten oder den Anschein erweckten, dass sie die Coverstory nicht glaubten, wurden nicht in die Datenanalyse einbezogen. Die Auflösung

der Coverstory erfolgte nach Abschluss der Datenerhebungen (siehe Punkt 4.1.1). Die Gesamtuntersuchungsdauer betrug eine Stunde.

Abbildung 26 stellt den zeitlichen Ablauf der Versuchsdurchführung dar.

Abbildung 26: Versuchsablauf Trust Game



4.1.3.2 Risk Game

Die Durchführung des *Risk Games* fand in demselben Labor statt, indem auch das *Trust Game* durchgeführt wurde. Die Durchführung des *Risk Games* gliederte sich ebenfalls in einen telefonischen Erstkontakt, eine Versuchsvorbereitung und eine Experimentalsitzung. Der telefonische Erstkontakt und die Versuchsvorbereitung unterschieden sich zum *Trust Game* nicht, so dass auf deren erneute Beschreibung nachfolgend verzichtet wird. Der Ablauf der Experimentalsitzung des *Risk Games* war bis zur Instruktion des Spiels mit dem *Trust Game* identisch. Abweichungen in der Durchführung der Experimentalsitzung zum *Trust Game* werden wie folgt berichtet:

Das *Risk Game* wurde ebenfalls mündlich, standardisiert instruiert (Kopie der Instruktionsvorlage im Anhang). Im Gegensatz zum *Trust Game* beinhaltete die Coverstory (siehe Punkt 4.1.2.2.2) jedoch hier, dass der Rücktransfer von einem Zufallsmechanismus bestimmt werde und die möglichen Auszahlungen von Wahrscheinlichkeiten abhingen, die der Wahrscheinlichkeitstabelle (siehe Abbildung 19) zu entnehmen seien. Die Wahrscheinlichkeitstabelle wurde den Probandinnen vorgelegt und während des Spiels zur Möglichkeit der Einsichtnahme überlassen. Es folgte die Instruktion zur Atmung mit dem Hinweis auf die sich aufblähende Kugel. Zur Überprüfung, dass der Ablauf der Untersuchung verstanden worden war, musste jede Probandin die Instruktion noch einmal in ihren eigenen Worten wiederholen. Zudem erhielten die Probandinnen ein Übungsblatt mit Kontrollfragen

zu den Gewinnmöglichkeiten (Kopie im Anhang) zur schriftlichen Beantwortung. Es musste keine Probandin von der Teilnahme ausgeschlossen werden, weil die Wahrscheinlichkeitstabelle oder das Spielprinzip nicht verstanden worden waren.

Die weitere Versuchsdurchführung war mit dem *Trust Game* wieder identisch. Es musste keine Probandin im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen werden, weil sie entweder mündlich oder schriftlich Zweifel an der Coverstory äußerte. Wegen der Geringfügigkeit der Täuschung erhielten die Probandinnen des *Risk Games* jedoch keine Aufklärung nach Abschluss der Datenerhebungen.

Die Gesamtuntersuchungsdauer betrug ebenfalls eine Stunde. Zur schematischen Darstellung der Versuchsdurchführung wird auf Abbildung 26 verwiesen.

4.1.4 Design

4.1.4.1 Unabhängige Variablen

4.1.4.1.1 *Trust Game*

Dem Versuchsplan lagen insgesamt zwei unabhängige Variablen (UV) zugrunde.

1. Die erste UV „chemosensorischer Reiz“ mit den drei Stufen „Aggression“, „Sport“ und „Luft“ wurde den ProbandInnen als *Within-Subject* Faktor in jeweils drei aufeinanderfolgenden Trials eines Verhaltensexperiments unmittelbar vor der Entscheidung zum Punktetransfer in einem messwiederholten Design dargeboten. Die Reihenfolge der dargebotenen Faktorstufen wurde über alle Experimente hinweg ausbalanciert (siehe Punkt 4.1.2.3.4).
2. Das „Wahrnehmenden Geschlecht“ mit den zwei Stufen „Männer“ und „Frauen“ bildete als *Between-Subject* Faktor im *Trust Game* die zweite UV.

4.1.4.1.2 *Risk Game*

Hier lagen dem Versuchsplan ebenfalls zwei unabhängige Variablen (UV) zugrunde.

1. Die erste UV „chemosensorischer Reiz“ mit den drei Stufen „Aggression“, „Sport“ und „Luft“ wurde den Probandinnen als *Within-Subject* Faktor in jeweils drei aufeinanderfolgenden Trials eines Verhaltensexperiments unmittelbar vor der Entscheidung zum Punktetransfer in einem messwiederholten Design dargeboten. Die Reihenfolge der dargebotenen Faktorstufen wurde hier ebenfalls über alle Experimente hinweg ausbalanciert (siehe Punkt 4.1.2.3.4).
3. Die zweite UV ergab sich aus der „Spielbedingung“ mit den zwei Stufen „*Trust Game* Frauen“ und „*Risk Game*“ als *Between-Subject* Faktor.

4.1.4.2 Abhängige Variable

Als abhängige Variable (AV) diente die Anzahl der transferierten Punkte an den fiktiven Mitspieler (*Trust Game*) bzw. in das Projekt (*Risk Game*). Hierzu mussten die ProbandInnen in beiden Spielbedingungen durch Mausklick angeben, ob sie 0, 4, 8 oder 12 Punkte von ihrem Anfangsbestand von 12 Punkten überweisen wollten. Eine genaue Beschreibung der Spielregeln ist unter Punkt 4.1.2.2 dargestellt. Um zu überprüfen, ob der chemosensorische Reiz (UV) einen Einfluss auf den Punktetransfer (AV) nahm, wurde die Darbietung der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten dergestalt koordiniert, dass die ProbandInnen unmittelbar vor Treffen ihrer Entscheidungen per Bildschirmnachricht die Aufforderung zum tiefen Einatmen für den Zeitraum des Aufblähens einer virtuellen Kugel (3 Sekunden) erhielten. Tatsächlich wurde der chemosensorische Reiz bereits eine Sekunde vor Erscheinen der Bildschirmnachricht dargeboten, um einen eventuellen Zeitverlust beim Einatmen, der durch die Wahrnehmung der Atmungsanweisung und die Synchronisation der Atmung mit dem visuellen Stimulus (aufblähende Kugel) entstand, zu berücksichtigen.

Der Punktetransfer der ProbandInnen wurde von der Software *Presentation* für jeden Trial automatisch in einem *Excel Worksheet* unter der entsprechenden Faktorstufe gespeichert, so dass in der statistischen Auswertung die Messwerte der abhängigen Variable für jede Faktorstufe miteinander verglichen werden konnten.

Es sollte zudem überprüft werden, ob sich der Punktetransfer (AV) zwischen Männern und Frauen (UV „Wahrnehmenden Geschlecht“) unter Einfluss des chemosensorischen Reizes (UV) unterschied. Unterschiede im Punktetransfer zwischen den Geschlechtern wurden statistisch ermittelt.

Darüber hinaus sollte der Punktetransfer als Vertrauensverhalten im *Trust Game* vom Risikoverhalten im *Risk Game* abgegrenzt werden. Während die ProbandInnen im *Trust Game* entscheiden mussten, ob und wie viele Punkte sie einem anonymen (fiktiven) Mitspieler überweisen wollten, mussten die Probandinnen im *Risk Game* Gewinn- und Verlustchancen aufgrund einer Wahrscheinlichkeitstabelle abwägen, wobei ein hoher Punktetransfer höhere Gewinne aber auch höhere Verlustrisiken beinhalteten, als der Transfer weniger Punkte. Dass bedeutet, dass der Punktetransfer (AV) beim *Trust Game* in einen sozialen Rahmen als Ausdruck von Vertrauen eingebettet war, während durch den Punktetransfer (AV) beim *Risk Game* Risikoverhalten operationalisiert wurde.

4.1.4.3 Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize

Die Bewertung der chemosensorischen Reize durch die ProbandInnen mittels AOS, SAM und der visuellen Analogskalen zur Einschätzung der Basisemotionen nach Ekman (1972) erfolgte rein explorativ und sollte Hinweise dazu liefern, inwiefern sich Aggressionsgeruch von einem anderen menschlichen Geruch (Sport) oder neutralem Kontroll Geruch (Luft) bezüglich quantifizierbarer Eigenschaften wie Intensität, Angenehmheit, Unangenehmheit und Vertrautheit (AO), bzw. auf der Ebene subjektiv-verbaler Einschätzungen über den emotionalen Einfluss in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz (SAM) unterschied. Ebenso sollte überprüft werden, ob sich Aussagen dahingehend machen lassen, inwieweit Individuen in der Lage sind, Aggressionsgeruch der Emotion Ärger zuzuordnen (Visuelle Analogskalen der Basisemotionen).

Eine Überführung der Bewertung der chemosensorischen Reize mit dem Punktetransfer in ein gemeinsames Varianzanalytisches Design erschien nicht sinnvoll, da über einen direkten Vergleich der unabhängig vom Spiel präsentierten chemosensorischen Reize mit dem Transferverhalten keine Aussagen über den direkten Einfluss der wahrgenommenen Geruchsqualität auf das Verhalten getroffen werden konnten. Die chemosensorischen Reize wurden über ein 3-Kanal-Olfaktometer präsentiert. Die Fragebögen wurden digitalisiert und den ProbandInnen als einzelne Skalen am Bildschirm zur Beantwortung dargeboten. Hierzu wurden die Duftreize jeder ProbandIn in der Reihenfolge Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz präsentiert, wobei alle Skalen innerhalb einer Faktorstufe abgearbeitet werden mussten, bevor eine neue Faktorstufe präsentiert wurde. Eine detaillierte Beschreibung der subjektiven Bewertung der chemosensorischen Reize ist unter Punkt 4.1.2.4 dargestellt.

4.1.4.4 Kontrollvariablen

Rein explorativ sollte überprüft werden, ob es einen Zusammenhang zwischen der persönlichkeitsbedingten Angstbereitschaft, bzw. der sozialen Interaktionsangst mit dem Vertrauens- bzw. Risikoverhalten der ProbandInnen gab. Die generelle Angstneigung der Probanden wurde mit dem Spielberger-Trait-Angst-Inventar (STAI) und die soziale Interaktionsangst mit der *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS) erhoben. Für eine genaue Beschreibung der Fragebögen siehe Punkt 4.1.2.3. Zur Überprüfung eines Zusammenhangs wurde der *Pearson'sche Korrelationskoeffizient* r aus den Messwerten des Punktetransfers und den Messwerten aus der Fragebogenerhebung mittels SIAS und STAI berechnet.

4.1.5 Statistische Auswertung und Hypothesen

Im Folgenden werden die Hypothesen und das statistische Auswertungsdesign für die Verhaltensdaten und die Kontrollvariablen formuliert. Vor dem theoretischen Hintergrund waren Vermeidungsreaktionen (Minderung von Vertrauen), aber auch Annäherungsreaktionen im Sinne eines erhöhten Risikoverhaltens, bedingt durch Belohnungserwartung, bei beiden Geschlechtern möglich. Es wurden daher ungerichtete Hypothesen aufgestellt. Die statistische Datenanalyse aller Daten erfolgte mit der Statistiksoftware SPSS in der Version 18. Für alle inferenzstatistischen Vergleiche wurde ein Signifikanzniveau von 5 % festgelegt.

4.1.5.1 Verhaltensdaten

Es wurde erwartet, dass der Aggressionsreiz das Verhalten beeinflusste (Annahme I) und dass sich das Verhalten zwischen den Geschlechtern unterschied (Annahme II). Daraus ergaben sich folgende Hypothesen:

4.1.5.1.1 *Trust Game*

Hypothese

Im Vergleich zur Reaktion auf Sportreiz (SR) und Luft (L) wurde als Reaktion auf Aggressionsreiz (AR) in Abhängigkeit vom Geschlecht des Wahrnehmenden ein signifikanter Unterschied in der Höhe der transferierten Punkte an den anonymen (fiktiven) Mitspieler erwartet.

H_A: In der 3 x 2 Varianzanalyse mit den Faktoren chemosensorischer Reiz und Wahrnehmenden Geschlecht sollten sich signifikante Haupteffekte der Faktoren chemosensorischer Reiz oder Geschlecht oder signifikante Interaktionen ergeben, die die Faktoren chemosensorischer Reiz und/oder Geschlecht beinhalteten. Signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte eines 3 x 2 varianzanalytischen Designs mit dem Faktor chemosensorischer Reiz sollten mit Hilfe von t-Tests für abhängige/unabhängige Stichproben aufgelöst werden.

4.1.5.1.2 *Risk Game*

Hypothese

Als Kontrolle zum Vertrauensverhalten im Trust Game wurde im Risk Game kein signifikanter Unterschied in der Höhe der transferierten Punkte in das Projekt in Abhängigkeit vom Duftreiz erwartet.

H₀: In der einfaktoriellen Varianzanalyse mit dem Faktor chemosensorischer Reiz und den Faktorstufen „Aggression“, „Sport“ und „Luft“ sollte sich kein signifikanter Haupteffekt ergeben.

4.1.5.2 Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize

Die Erhebung der subjektiven Daten aus der Geruchswertung erfolgt rein explorativ, so dass auf die Formulierung von Hypothesen verzichtet wird.

Die Auswertung der Geruchsbewertung, als auch der Daten aus der Erfassung der persönlichkeitsbedingten Angstbereitschaft (Kontrollvariablen) erfolgte auf deskriptiver, als auch auf inferenzstatistischer Ebene. Die varianzanalytische Auswertung erfolgte für jede Skala getrennt (z.B. „Intensität Aggression“ vs. „Intensität Sport“ vs. „Intensität Luft“) und nicht über Skalen und Faktoren gekreuzt (z.B. „Intensität Aggression“ vs. „Angenehmheit Aggression“ vs. „Vertrautheit Aggression“ oder „Intensität Aggression“ vs. „Angenehmheit Sport“). Signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte eines 2 x 3 varianzanalytischen Designs mit den Faktoren Geschlecht und chemosensorischer Reiz wurden mit Hilfe von t-Tests für abhängige/unabhängige Stichproben aufgelöst. Für post-hoc durchgeführte paarweise Vergleiche erfolgte eine Anpassung des Signifikanzniveaus nach Bonferroni auf $p < ,017$.

4.1.5.3 Kontrollvariablen

Die Auswertung der Daten zur Erhebung der Angstneigung durch den SIAS und den STAI erfolgte auf deskriptiver Ebene und zur Feststellung signifikanter Unterschiede zwischen den Geschlechtern mittels 2-seitigen t-Tests für unabhängige Stichproben. Zusätzlich sollte der *Pearson'sche Korrelationskoeffizient r* zur Überprüfung eines Zusammenhangs zwischen Angstausrprägung und Punktetransfer durchgeführt werden.

4.2 Studie 2 „Hot Sauce“

Die Durchführung dieser Studie gliederte sich ebenfalls in ein Telefoninterview zur Abklärung der Teilnahmefähigkeit und der ersten allgemeinen Information der ProbandInnen und in eine Hauptuntersuchung. Es werden zunächst die Stichproben und die Materialien für die Durchführung beschrieben. Kriterien oder Materialien, die bereits in Studie 1 „Trust Game“ verwendet wurden, werden berichtet, aber zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht ausführlich beschrieben.

4.2.1 Stichprobe

An der Studie nahmen insgesamt 45 Männer und 43 Frauen teil. Die ProbandInnen wurden über Aushänge auf dem Campus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Kopie im Anhang), sowie über einen Aufruf zur Studienteilnahme in der Tageszeitung *Rheinische Post* rekrutiert. Die Stichprobe bestand überwiegend aus StudentInnen der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (siehe Tabellen 4.3 und 4.5). StudentInnen der Psychologie wurden bis einschließlich 2. Semester akzeptiert. Die Teilnehmer erhielten eine Aufwandsentschädigung von insgesamt 13 Euro.

Die Datensätze von drei Männern wurden von der Datenanalyse ausgeschlossen, weil zwei von ihnen die Coverstory durchschauten und ein Mann die Spielinstruktion nicht zu verstehen schien. Ebenso musste der Datensatz einer Frau von der Datenanalyse ausgeschlossen werden, da sie die Coverstory ebenfalls durchschaute. Insgesamt flossen die Datensätze von 42 Männern und 42 Frauen in die Datenanalyse ein.

Die Durchführung der Studie erfolgte nach den ethischen Richtlinien der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die ProbandInnen wurden mit einem Schreiben (Kopie im Anhang), welches ihnen per Email oder per Post zugeschickt wurde, über die Verwendung einer Coverstory, sowie die wahren Absichten der Studie nach Abschluss der Datenerhebungen informiert. Insbesondere wurden die ProbandInnen darauf hingewiesen, dass es keine echten Mitspieler gegeben hatte, die die scharfe Sauce zu sich nehmen mussten und der Gewinn für alle teilnehmenden ProbandInnen gleich war. Keine der ProbandInnen machte von ihrem Rückzugsrecht Gebrauch. Ebenso gab es keine Beschwerden über die Vortäuschung falscher Ereignisse während der Versuchsdurchführung.

4.2.1.1 Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme

Die Ausschlusskriterien für diese Studie entsprachen exakt den Ausschlusskriterien der Studie 1 „Trust Game“ (siehe hierzu bitte Punkt 4.1.1.1).

4.2.1.2 Stichprobenbeschreibung

Frauen

Von den Frauen (N = 42) gaben eine Frau ihre Abstammung als bulgarisch, eine als französisch, eine als polnisch, eine als weißrussisch und 36 als deutsch an.

Die Frauen waren im Mittel 22,0 Jahre alt mit einer Standardabweichung von 5,22 Jahren, wobei die jüngste 19 und die älteste 47 Jahre alt war.

Die Durchschnittsgröße betrug 168 cm mit einer Standardabweichung von 5,99 cm, wobei die Größe der kleinsten Frau 155 cm und der größten Frau 180 cm betrug. Im Mittel wiesen die Frauen einen Body Mass Index (BMI) von 22,06 kg/m² mit einer Standardabweichung von 4,88 kg/m² auf, wobei der niedrigste BMI 18,0 kg/m² und der höchste 43,0 kg/m² betrug.

Die Frauen berichteten im Mittel einen Alkoholkonsum von 2 Gläsern in der Woche mit einer Standardabweichung von 1,75 Gläsern, wobei die Spannweite des Konsums zwischen 0 und 7 Gläsern wöchentlich lag. Alle Angaben wurden durch mündliche Selbstauskunft erhoben.

Die persönlichkeitsbedingte Angstneigung und die soziale Interaktionsangst der Probandinnen wurden ebenfalls erhoben (siehe Punkt 4.1.4.1). Tabelle 26 zeigt neben den Mittelwerten (MW) und Standardabweichungen (SD) der erzielten Messwerte auch die Spannbreiten der Messwerte für das *State-Trait-Angstinventar* (STAI) und die *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS).

Tabelle 26: Angstneigung und soziale Interaktionsangst der Frauen

Hot Sauce Frauen (42)			
	MW	SD	Spannbreite
SIAS	22,31	9,89	3 - 42
STAI	41,81	9,39	24 - 68

In ihrer persönlichkeitsbedingten Angstneigung lagen die Frauen leicht über dem Mittelwert (37,01, SD = 9,95), den Laux und Kollegen (1981) als Normwert für Frauen angeben. Bezüglich der sozialen Interaktionsangst lagen die Frauen im Mittel deutlich unter dem von Stangier et al. (1999) ermittelten Cut-off Wert für die Identifizierung (klinisch relevanter) sozialer Phobie von > 33 (Stichprobe: ambulante Psychotherapiepatienten), bzw. dem von Rabung und Kollegen (2006) ermittelten Cut-off-Wert von > 36 (Stichprobe:

stationäre Psychatriepatienten). Der von Stangier et al. (1999) angegebene Mittelwert der Normstichprobe (Kontrollgruppe ohne psychische Störungen) liegt bei 12,5 (SD = 5,7).

Tabelle 27 zeigt die Zusammensetzung der weiblichen Stichprobe nach beruflicher Orientierung (Studienfach bzw. Berufsgruppe).

Tabelle 27: Studienfächer der Frauen

Studienfach/Berufsgruppe	Anteil
Anglistik	1
Biologie	3
Germanistik / Politik	1
Germanistik / Romanistik	1
Humanmedizin	3
Jura	2
Medienwissenschaften	1
Modernes Japan	2
Psychologie	21
Sozialwissenschaft	4
Zahnmedizin	3
Gesamt	42

Angaben zur hormonellen Verhütung und Menstruation

Alle 42 Frauen berichteten eine aktuell regelmäßige Menstruation zu haben und nicht schwanger zu sein. Von allen Frauen lagen Angaben zur hormonellen Verhütung vor. Zudem mussten die Frauen angeben, ob sie hormonell verhüteten und wenn nicht, an welchem Tag innerhalb ihres Zykluses sie sich befanden, um einen Indikator dafür zu haben, ob sich die Frauen in ihrer fruchtbaren Phase befanden. Um die Zyklusphase zu bestimmen, sollten die Frauen die Anzahl der Tage seit dem ersten Tag der letzten Menstruation bis zum Tag der Experimentalsitzung angeben. Den Angaben zufolge verhüteten 30 Frauen durch orale Kontrazeption. Tabelle 28 gibt eine Übersicht über die Angaben der Frauen (12), die nicht verhüteten, zu ihrer allgemeinen Zykluslänge und ihrer zum Zeitpunkt der Experimentalsitzung aktuellen Zyklusphase und –länge.

Tabelle 28: Zykluslänge und -phase der weiblichen Stichproben (ohne Verhütung)

Zykluswoche	Zyklustage	Anteil Frauen
1	1. - 7.	3
2	8. - 14.	4
3	15. - 21.	4
4	22. - 30.	1
Zykluslänge in Tagen		
> 31		1
31 - 29		2
28 - 26		8
< 26		1

Alle Studienteilnehmerinnen berichteten auf mündliche Nachfrage gesund zu sein, keine systemisch wirkenden Medikamente oder psychotrope Substanzen einzunehmen und eine heterosexuelle Orientierung zu haben.

Männer

Von den Männern (N = 42) gab ein Mann seine Abstammung als polnisch und 41 Männer ihre Abstammung als deutsch an.

Die Männer waren im Mittel 25,0 Jahre alt mit einer Standardabweichung von 7,8 Jahren, wobei der jüngste 18 und der älteste Mann 50 Jahre alt waren.

Die Durchschnittsgröße betrug 181 cm mit einer Standardabweichung von 8,14 cm, wobei die Größe des kleinsten Mannes 164 cm und des größten Mannes 197 cm betrug. Der Body Mass Index (BMI) betrug im Mittel 24,10 kg/m² mit einer Standardabweichung von 3,66 kg/m², wobei der niedrigste BMI 18,0 kg/m² und der höchste 37,0 kg/m² betrugen.

Die Männer berichteten im Mittel einen Alkoholkonsum von 2 Gläsern in der Woche mit einer Standardabweichung von 2,20 Gläsern, wobei die Spannweite des Konsums zwischen 0 und 10 Gläsern wöchentlich lag.

Die persönlichkeitsbedingte Angstneigung und die soziale Interaktionsangst der Probanden wurden ebenfalls erhoben (siehe Punkt 4.1.4.1). Tabelle 29 gibt einen Überblick über die Mittelwerte, Standardabweichungen und die Spannbreiten der Messwerte für den STAI und den SIAS der Männer.

Tabelle 29: Angstneigung und soziale Interaktionsangst der Männer

Hot Sauce Männer (42)			
	MW	SD	Spannbreite
SIAS	17,79	8,25	3 - 35
STAI	37,21	6,50	26 - 55

Der von den Männern im STAI erzielte Mittelwert (37,21, SD = 6,50) liegt nur leicht über den von Laux und Kollegen (1981) als Normwert für Männer angegebenen Mittelwert von 34,45 (SD=8,83). Der von den Männern im SIAS erzielte Mittelwert (17,79, SD = 8,25) liegt deutlich unter dem von Stangier et al. (1999) ermittelten Cut-off Wert für die Identifizierung (klinisch relevanter) sozialer Phobie von > 33 (Stichprobe: ambulante Psychotherapiepatienten), bzw. dem von Rabung und Kollegen (2006) ermittelten Cutt-off Wert von > 36 (Stichprobe: stationäre Psychiatriepatienten). Der von Stangier et al. (1999) angegebene Mittelwert der Normstichprobe (Kontrollgruppe ohne psychische Störungen) liegt bei 12,5 (SD = 5,7). Ein mittels t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführter Vergleich ergab, dass sich die männliche Stichprobe in ihrer persönlichen Angstbereitschaft von der weiblichen Stichprobe signifikant unterschied [$t(73) = -2,60$; $p = 0,01$], wobei die Frauen im Mittel einen höheren STAI Wert (MW = 41,81, SD = 9,39) berichteten. In ihrer sozialen Interaktionsangst unterschieden sich Männer und Frauen ebenfalls [$t(82) = -2,27$; $p = 0,02$], wobei Frauen im Mittel einen höheren SIAS Wert (MW = 22,31, SD = 9,89) berichteten.

Tabelle 30 stellt die Berufsgruppen bzw. Studienfächer der männlichen Probanden dar.

Tabelle 30: Berufsgruppen/Studienfächer der Studienteilnehmer

Studienfach/Berufsgruppe	Anzahl
Abiturient	4
Anglistik / Philosophie	1
Auszubildender (Informatik)	1
Biologie	3
BWL	10
Dipl.-Ingenieur	1
Erzieher	1
Geschäftsführer	1
Geschichte / Philosophie	1
Humanmedizin	2

Jura	2
Medien- und Kulturwissenschaft	1
ohne Berufsangabe	1
online-Redakteur	1
Philosophie	1
Politik / Geschichte	1
Psychologie	2
Schüler	3
Sozialwissenschaft	2
Verwaltungsfachangestellte	1
Wirtschaftschemie	1
Wirtschaftsingenieur	1
Total	42

Alle Studienteilnehmer berichteten auf mündliche Nachfrage gesund zu sein, keine systemisch wirkenden Medikamente oder psychotrope Substanzen einzunehmen und eine heterosexuelle Orientierung zu haben.

4.2.2 Materialien und Messinstrumente

4.2.2.1 Chemosensorische Reize

Als chemosensorische Reize dienten die aus der Schweißspende gewonnenen chemosensorischen Stimuli. Eine detaillierte Beschreibung der Schweißspenden ist unter Punkt 4.1.2.1 (ff.) dargestellt.

4.2.2.2 Aggressionsverhalten

Zur Messung des Aggressionsverhaltens unter Einfluss chemosensorischer Reize wurde das *Hot Sauce* Paradigma eingesetzt. Beim *Hot Sauce* Paradigma konnten die ProbandInnen einen gegnerischen (fiktiven) Mitspieler durch Verabreichung von maximal 10 Tropfen extrem scharfer Sauce für eine zuvor erfolgte Provokation bestrafen. Hierzu musste ein sozialer Rahmen geschaffen werden, in dem die Provokation stattfand. So wurde dem *Hot Sauce* Paradigma ein Wortergänzungsspiel und das *Power-to-Take* Spiel vorangestellt. Eine Experimentalsitzung beinhaltete drei Trials, in denen alle Duftreize jeweils einmal (in ausbalancierter Reihenfolge) zum Einsatz kamen, wobei jeder Trial aus dem Wortergänzungsspiel, dem *Power-to-Take* Spiel und dem *Hot Sauce* Paradigma bestand. Diese Bestandteile eines Trials werden unter den Punkten 4.2.2.2.1 – 4.2.2.2.3 ausführlich beschrieben.

Da es keine realen Mitspieler gab, war es notwendig, den ProbandInnen eine glaubhafte Coverstory zu vermitteln.

Coverstory

Zur Vereinfachung wurde die allgemeine Coverstory verwendet, die bereits in Studie 1 „*Trust Game*“ eingesetzt wurde. So wurde den ProbandInnen die vorliegende Studie als Untersuchung zum *Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse* vorgestellt. Umgangssprachlich wurde die Studie ebenfalls mit dem Titel *Der Wolf im Schafspelz* beworben. Den ProbandInnen wurde erklärt, dass sie mit drei weiteren, anonymen Mitspielern (männlich oder weiblich) an einem virtuellen Spiel teilnehmen würden und während des Spiels die zuvor gesammelten Körpergerüche der Mitspieler über eine Atemmaske präsentiert bekämen, ohne dass ihnen gesagt würde, um welche Emotion es sich handelte. Insbesondere wurde den ProbandInnen erklärt, dass der Versuchsleiter blind gegenüber der Versuchsanordnung sei. Gewonnene Punkte würden am Ende des Experiments in Geld umgewandelt, wobei 100 Punkte einem Euro entsprächen. Es könne aber nicht mehr als fünf Euro gewonnen werden.

Weiterhin wurde erklärt, dass die ProbandInnen jeweils nur ein einziges Mal mit demselben Mitspieler interagieren würden. Diese Erklärung war notwendig, da davon auszugehen war, dass das Verhalten der ProbandInnen in einer weiteren Interaktion mit demselben (fiktiven) Mitspieler durch die vorherige Provokation des (fiktiven) Mitspielers und die von den ProbandInnen zuvor ausgeübte Bestrafung konfundiert werden würde.

Zur Überprüfung der Glaubhaftigkeit der Coverstory wurde jeder ProbandIn am Ende der Untersuchungssitzung ein Fragebogen (Kopie im Anhang) zur Beantwortung vorgelegt. Dieser Fragebogen enthielt die Items „Welche Meinung haben Sie sich über Ihre Mitspieler gebildet?“, „Welche Gefühle kamen Ihnen beim Spielen?“, „Fanden Sie das Experiment spannend oder eher weniger interessant?“ und „Was ist Ihnen insgesamt aufgefallen?“ ProbandInnen, die in der Nachbefragung Zweifel über die Echtheit der Mitspieler zum Ausdruck brachten, wurden im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen. Es mussten insgesamt zwei Männer und eine Frau im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen werden, weil sie die an der Echtheit der Mitspieler zweifelten.

Visuelle Darbietung und Spielsteuerung

Die visuelle Darbietung des Wortergänzungsspiels, des Power-to-Take Spiels und des *Hot Sauce* Paradigmas erfolgte über einen Bildschirm mit Kathodenstrahlröhre *Clever 19-95* (STEP

Computer- und Datentechnik GmbH, Lörrach) mit einer Bildschirmdiagonale von 19“, der an einen Microsoft PC mit einem Prozessor AMD Emp. 3200+ (Arbeitsspeicher 1 GB) angeschlossen war.

Das Spiel wurde mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) programmiert und betrieben.

Datenerfassung und Aufzeichnung

Die Eingaben (Anzahl der Tropfen) der ProbandInnen wurden mit der Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems Inc., USA) aufgezeichnet und automatisch in ein Excel Word Sheet unter der entsprechenden Teilnehmernummer und dem Datum der Sitzung exportiert und gespeichert.

4.2.2.2.1 Wortergänzungsspiel

Die Wörter wurden frei und ohne Rücksicht auf besondere Anforderungen gewählt, da sie nur der glaubhaften Ansammlung von Gewinn dienten und mit ihnen keine Untersuchungsabsicht verfolgt wurde. Insofern wurde die Auswahl der ProbandInnen auch nicht dokumentiert.

Das Wortergänzungsspiel wurde den ProbandInnen über einen Computerbildschirm zur Bearbeitung dargeboten. Vor Beginn wurde das Spiel über eine gesonderte Bildschirmnachricht angekündigt. Durch die Betätigung der Leertaste konnten die ProbandInnen das Wortergänzungsspiel starten. Sodann erschien die Spielmaske. Die Spielmaske beinhaltete eine kurze Spielanleitung und ein Ziel Wort mit mehreren Buchstabenlücken (siehe Abbildung 27). Die Aufgabe bestand darin, aus vier Wortvorschlägen von a) bis d) ein Wort per Mausklick auszuwählen, von dem geglaubt wurde, dass sich mindestens ein weiterer (fiktiver) Mitspieler für dieses Wort entscheiden würde. Das Wortergänzungsspiel eines Trials bestand aus fünf Zielwörtern und wurde erst durch das konsequente Abarbeiten aller Zielwörter beendet. Ein Zeitlimit gab es hierfür nicht.

Coverstory

Um den ProbandInnen glaubhaft zu vermitteln, dass es die (fiktiven) Mitspieler wirklich gab, wurde ihnen erklärt, dass bereits eine Übereinstimmung mit einem weiteren (fiktiven) Mitspieler zu einem Gewinn von 20 Punkten führte (Die Übereinstimmung mit allen drei (fiktiven) Mitspielern erschien unglaublich). Nach Beendigung des Wortergänzungsspiels innerhalb eines Trials ergäbe sich daher die Möglichkeit eines Maximalgewinns von 100

Punkten, wobei 100 Punkte einem Euro entsprechen. Die Punkte würden am Ende des Experiments in Geld umgewandelt.

Um die Coverstory glaubhafter zu machen, wurde den ProbandInnen in mindestens einem Trial lediglich ein Gewinn von 80 Punkten vorgetäuscht, so dass der Maximalgewinn aus dem Wortergänzungsspiel aus allen Trials für jede ProbandIn 280 Punkte betrug. Die Auswahl der Trials, in denen nur 80 Punkte gewonnen wurden, erfolgte durch das Computerprogramm nach einem Zufallsprinzip. Der Punktestand wurde den ProbandInnen direkt nach dem Wortergänzungsspiel innerhalb eines Trials per Bildschirmnachricht mitgeteilt.

Tabelle 31 zeigt die Wörter für das Wortergänzungsspiel.

Tabelle 31: Wörter für das Wortergänzungsspiel

Trials	Vorgaben	Wortvorschläge			
1.	ST___EN	a) STAUNEN	b) STILLER	c) STEHLEN	d) STERBEN
	T___	a) TEE	b) TAU	c) TON	d) TOD
	_A_G	a) BALG	b) KARG	c) TALG	d) SARG
	WA___E	a) WANNE	b) WAAGE	c) WAFFE	d) WARTE
	_O_D	a) MOND	b) LORD	c) GOLD	d) MORD
2.	SCHIE__EN	a) SCHIEBEN	b) SCHIENEN	c) SCHIELEN	d) SCHIEßEN
	BE_EI_IGEN	a) BEREINIGEN	b) BETEILIGEN	c) BESEITIGEN	d) BELEIDIGEN
	AU	a) MAUL	b) GAUL	c) FAUL	d) RAUB
	_OR_EN	a) BORGEN	b) SORGEN	c) MORGEN	d) MORDEN
	_UNDE	a) HUNDE	b) KUNDE	c) RUNDE	d) WUNDE
3.	VER__NDEN	a) VERWENDEN	b) VERBINDEN	c) VERSENDEN	d) VERWUNDEN
	T___TEN	a) TESTEN	b) TORTEN	c) TRETEN	d) TASTEN
	F___GEN	a) FRAGEN	b) FANGEN	c) FLOGEN	d) FEIGEN
	__NNEN	a) RENNEN	b) KENNEN	c) SONNEN	d) GÖNNEN
	__A_IEREN	a) BLAMIEREN	b) FLANIEREN	c) SANIEREN	d) GLASIEREN

Abbildung 27: Spielmaske des Wortergänzungsspiels

Im Folgenden erscheint jeweils ein Zielwort, bei dem einzelne Buchstaben fehlen. Ihre Aufgabe ist es, unter den von a) bis d) gemachten Vorschlägen dasjenige Wort mit dem Cursor anzuklicken, von dem Sie glauben, dass mindestens ein weiterer Mitspieler sich ebenfalls für dieses Wort entscheiden wird. Für eine Übereinstimmung mit einem weiteren Mitspieler erhalten Sie 20 Punkte.

ST___EN
a) STAUNEN
b) STILLER
c) STEHLEN
d) STERBEN

4.2.2.2.2 *Power-to-Take-Spiel*

Während das Wortergänzungsspiel der Gewinnansammlung diente, wurde das Power-to-Take Spiel (für eine Beschreibung siehe Punkt 2.1.1.6.4) zur Aggressionsprovokation eingesetzt. Hierbei konnte ein (fiktiver) Mitspieler der ProbandInnen entscheiden, ob und wie viel Prozent er vom Gewinn der ProbandInnen aus dem Wortergänzungsspiel zur Gutschrift auf das eigene Punktekonto abziehen wollte. Der (fiktive) Mitspieler konnte entweder 0 %, 20 % oder 80 % abziehen. Die Bildschirmnachricht mit der Ankündigung des Gewinnabzugs durch den (fiktiven) Mitspieler und dessen Identifizierungsnummer wurde den ProbandInnen für 10 Sekunden präsentiert, während die Bildschirmnachricht, die die Entscheidung des (fiktiven) Mitspielers über den Punktabzug enthielt, für 5 Sekunden präsentiert wurde.

Coverstory

Die ProbandInnen sollten glauben, dass sie das Power-to-Take Spiel mit einem Schweißspender spielen würden, den der Computer aussuchte. Die vorteilhaftere Spielbedingung, durch die der (fiktive) Mitspieler der ProbandInnen in der Lage war Punkte abzuziehen, wurde damit begründet, dass der (fiktive) Mitspieler durch die doppelte Teilnahme an der Schweißspende und dem *Hot Sauce* Spiel einen Mehraufwand gehabt hätte. Da es keine realen Mitspieler gab, entschied das Computerprogramm darüber, wie viel Prozent abgezogen wurden, und zwar für jede ProbandIn mindestens einmal 20 % und mindestens einmal 80 %. Die Abzüge wurden mit der Ausbalancierung der Duftreizpräsentationen kombiniert und unter Punkt 4.2.2.3.2 in Tabelle 32 dargestellt.

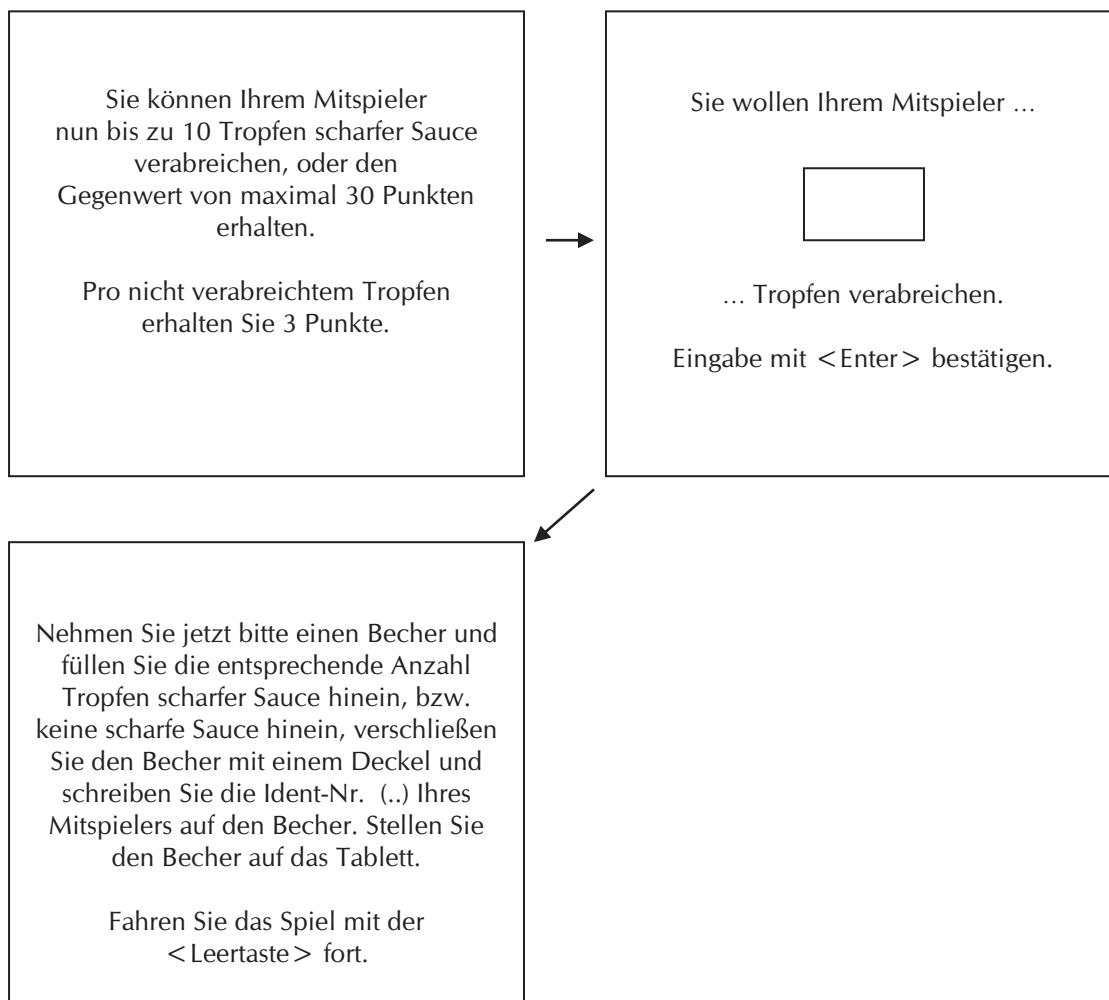
4.2.2.2.3 *Hot Sauce Paradigma*

Mit dem *Hot Sauce* Paradigma wurde den ProbandInnen die Möglichkeit zur Aggressionsausübung gegen den (fiktiven) Provokateur gegeben. Hierzu konnten sie diesem entweder bis zu 10 Tropfen scharfer Sauce verabreichen, oder den Gegenwert von maximal 30 Punkten erhalten. Pro nicht verabreichtem Tropfen erhielten die ProbandInnen 3 Punkte mit einem Gegenwert von 3 Cent ihrem Punktekonto gut geschrieben (Beispiel: bei verabreichten 6 Tropfen wurden für die nicht verbrauchten 4 Tropfen dem Punktekonto 12 Punkte [= 36 Cents] gutgeschrieben). Die Möglichkeit der Tropfenvergabe wurde den ProbandInnen mit einer Bildschirmnachricht mit einer Dauer von 5 Sekunden angekündigt. Sodann wurden die ProbandInnen mit einer erneuten Nachricht gebeten, die Anzahl der Tropfen, die sie dem (fiktiven) Mitspieler verabreichen wollten, über die Tastatur auf einem Eingabefeld in der Spieloberfläche einzugeben. Hierfür war kein Zeitlimit vorgegeben.

Anschließend erhielten sie eine weitere Nachricht mit der Instruktion zum Abfüllen der Tropfen in die Becher. Jeder Becher sollte mit einem vorbereiteten Blatt Alufolie abgedeckt und mit der Identifizierungsnummer des entsprechenden (fiktiven) Mitspielers versehen werden. Auch für die tatsächliche Verabreichung der scharfen Tropfen in die Becher gab es kein Zeitlimit. Nach Beendigung der Tropfenvergabe führten die ProbandInnen das Spiel durch Betätigung der Leertaste fort.

Der Versuchsleiter trug die Becher nach Beendigung aller Trials aus dem Labor zur vermeintlichen Verteilung an die (fiktiven) Mitspieler. Abbildung 28 stellt die Abfolge der Bildschirminstruktionen dar, mit denen das Aggressionsverhalten operationalisiert wurde.

Abbildung 28: Bildschirminstruktionen für die Vergabe scharfer Sauce



Hot Sauce

Die scharfe Sauce bestand aus 9 ml *Powerdrops* (Scovilla, Coburg) mit einem Schärfegrad von 1 Mio. Scoville pro 3ml, die im Verhältnis 9:100 mit Wasser verdünnt wurde und in eine ca. 15 cm große Apothekerflasche gefüllt und den ProbandInnen zur Tropfenvergabe angeboten wurde. Die Apothekerflasche enthielt im Schraubverschluss eine Pipette, durch die die Tropfen dosiert werden konnten (siehe Abbildung 29). Die Powerdrops waren als 3ml Abfüllungen über den offiziellen Internethandel beziehbar (siehe Abbildung 30).

Abbildung 29: Flasche für die Hot Sauce



Abbildung 30: 3 ml Fläschchen Powerdrops

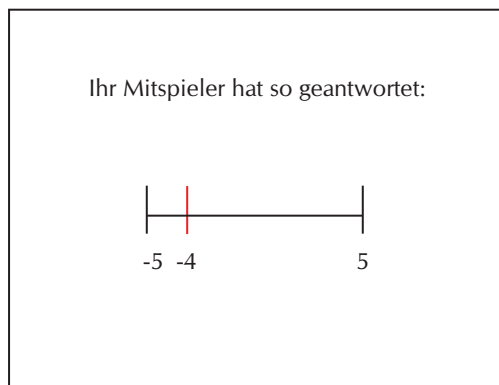


Coverstory

Den ProbandInnen wurde erklärt, dass der (fiktive) Mitspieler die scharfe Sauce, verdünnt mit ein wenig Wasser, trinken müsse. Verweigere der (fiktive) Mitspieler die Einnahme der von der ProbandIn verfügbaren Tropfen, so würde er (oder sie) alle Punkte verlieren, die er (oder sie) ihr zuvor abgenommen habe. Diese Punkte würden verfallen und auch nicht an die ProbandInnen zurückfließen. Hierdurch sollte vermieden werden, dass die ProbandInnen eine zu hohe Menge scharfer Tropfen nur deshalb verfügten, um den (fiktiven) Mitspieler davon abzuhalten, die Sauce zu trinken, so dass die Punkte zurückgewonnen werden konnten.

Zur Bekräftigung der Coverstory wurde den ProbandInnen mitgeteilt, dass der (fiktive) Mitspieler mittels eines Ratings angeben müsse, wie sehr er scharfe Sauce mochte, bzw. nicht mochte. Diese Nachricht wurde für 5 Sekunden präsentiert. Das Rating des (fiktiven) Mitspielers wurde den ProbandInnen über eine weitere Bildschirmnachricht übermittelt (siehe Abbildung 31). Die Ratings wurden vom Computer, keinem bestimmten Muster folgend, entweder mit -3, -4 oder -5 angegeben und für 5 Sekunden präsentiert.

Abbildung 31: Rating des (fiktiven) Mitspielers



4.2.2.3 Chemosensorische Reizdarbietung

Die kontrollierte Darbietung der chemosensorischen Reize erfolgte mit demselben 3-Kanal-Olfaktometer, welches unter Punkt 4.1.2.3.1 beschrieben wurde. Die Menge der dargebotenen chemosensorischen Reize (siehe Punkt 4.1.2.3.2), sowie die Darbietungsdauer (siehe Punkt 4.1.2.3.3) unterschieden sich zum *Trust Game* ebenfalls nicht.

4.2.2.3.1 Koordination der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten

Um die Auswirkung der chemosensorischen Reize auf das Aggressionsverhalten zu untersuchen, musste die Darbietung der Reize mit der Entscheidung zur Höhe der Tropfenvergabe koordiniert werden. Hierzu wurden die ProbandInnen unmittelbar vor der Aufforderung zur Vergabe der Tropfen (siehe Abbildung 28) aufgefordert, tief einzuatmen, und zwar so lange, wie sich eine weiße Kugel in der Mitte des Bildschirms aufblähte. Der Duftreiz, der insgesamt vier Sekunden präsentiert wurde, setzte bereits eine Sekunde vor Erscheinen der Bildschirmnachricht ein, um einen eventuellen Zeitverlust beim Einatmen, der durch die Wahrnehmung der Atmungsanweisung und die Synchronisation der Atmung mit dem visuellen Stimulus (aufblähende Kugel) entstand, zu berücksichtigen. Nach Ablauf der vier Sekunden wurde der Duftreizkanal vom Magnetventil wieder automatisch geschlossen und es folgte die visuelle Aufforderung, sich für die Höhe der Tropfenvergabe zu entscheiden und diese Entscheidung in den Computer einzutippen.

Die Koordination der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten erfolgte über die Software *Presentation* in der Version 14 (New Behavioral Systems, Inc., USA). Die Software *Presentation* steuerte die Freigabe der Duftreize zu den entsprechenden Zeitpunkten im Spiel mittels Parallelport, der die Magnetventile des Olfaktometers entsprechend öffnete (siehe auch Punkt 4.1.2.2 „Luftstromsteuerung“).

4.2.2.3.2 Ausbalancierung der Reizpräsentationen

Das Experiment bestand aus insgesamt drei Trials. In jedem Trial wurde jeweils ein Duftreiz aus einer Schweißspende (Aggression und Sport) oder reine Luft dargeboten. Die Gewinnmöglichkeiten wurden durch den Computer dahingehend manipuliert, dass jede StudienteilnehmerIn in dem Experiment mindestens einmal nur achtzig Punkte gewinnen konnte, um die Coverstory glaubhafter zu machen.

Die ProbandInnen sollten eine Kombination des Gewinnabzugs erhalten, in der sie unterschiedliche Abzüge bekamen, mindestens aber einmal 20 % und mindestens einmal 80 %. Zusätzlich sollten die Duftreizpräsentation ausbalanciert werden, um Reihenfolgeeffekten entgegen zu wirken. Die Ausbalancierung wurde in Versuchsbedingungen festgehalten, welchen die ProbandInnen zugeordnet wurden. Auf diese Weise entstanden 6 Versuchsanordnungen, in die die ProbandInnen gleichmäßig verteilt wurden (42 ProbandInnen pro Geschlecht : 6 Versuchsanordnungen = 7 ProbandInnen in jeder Versuchsanordnung).

Tabelle 32 zeigt die Versuchsanordnungen, mit denen der Gewinnabzug und die Geruchspräsentationen ausbalanciert wurden.

Tabelle 32: Versuchsanordnungen für die Zuteilung der ProbandInnen

Versuchsanordnung	Spiellrunden	Abzug in %	chemosensorischer Reiz in Reihenfolge
1	1	20	Aggression
	2	80	Sport
	3	20	Luft
2	1	20	Aggression
	2	20	Luft
	3	80	Sport
3	1	80	Sport
	2	20	Aggression
	3	20	Luft
4	1	20	Sport
	2	80	Luft
	3	80	Aggression
5	1	80	Luft
	2	80	Aggression
	3	20	Sport
6	1	80	Luft
	2	20	Sport
	3	80	Aggression

Hieraus ergibt sich, dass jeder Duftreiz über alle Experimente hinweg dreimal mit 80 % Gewinnabzug und dreimal mit 20 % Gewinnabzug präsentiert wurde.

4.2.2.4 Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize

Die Bewertung der chemosensorischen Reize mit den Assessment of Odor Scales (AOS), dem Self Assessment Manikin (SAM) und dem Selbstbeurteilungsbogen mit den visuellen Analogskalen zur Einschätzung der Basisemotionen nach Ekman (1972) erfolgte in der vorliegenden Studie „*Hot Sauce*“ exakt wie in Studie 1 „*Trust Game*“ und wurde bereits unter Punkt 4.1.2.4 ausführlich beschrieben.

4.2.2.5 Fragebögen

Es sollte ein eventueller Zusammenhang zwischen dem Aggressionsverhalten der ProbandInnen mit der persönlichkeitsbedingten Angstneigung, bzw. sozialen Interaktionsangst überprüft werden. Die generelle, persönlichkeitsbedingte Angstneigung der ProbandInnen wurde mit dem Spielberger-*Trait*-Angst-Inventar (STAI) und die soziale Interaktionsangst mit der *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS) erhoben. Beide Fragebögen wurden bereits unter Punkt 4.1.2.5 detailliert dargestellt.

4.2.2.6 PEA Screening zur Feststellung der Riechfähigkeit

Die Überprüfung der aktuellen olfaktorischen Geruchsleistung der ProbandInnen erfolgte mit dem gleichen PEA Screening, welches unter Punkt 4.1.2.6 ausführlich beschrieben wurde. Es musste keine ProbandIn wegen Anosmie von der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen werden.

4.2.3 Durchführung

Alle Versuche fanden in demselben Labor statt, in dem bereits die Schweißspenden und die Durchführung des *Trust Games* stattgefunden hatten. Die Durchführung des *Hot Sauce* Experiments gliederte sich, wie auch das *Trust Game*, in einen telefonischen Erstkontakt, die Versuchsvorbereitung und eine Experimentalsitzung. Der telefonische Erstkontakt und die Versuchsvorbereitung waren inhaltlich und vom zeitlichen Ablauf her mit dem telefonischen Erstkontakt und der Versuchsvorbereitung des *Trust Games* identisch, wurden bereits unter Punkt 4.1.3 (ff.) ausführlich beschrieben und sollen an dieser Stelle nicht erneut dargestellt werden. Der Beginn der Experimentalsitzung (Allgemeine Informationen, Angaben der Frauen zur hormonellen Verhütung und zum Monatszyklus, PEA Screening und Geruchsbewertung)

bis zur Spielinstruktion stimmte mit dem *Trust Game* zwar ebenfalls überein, sollen jedoch der Vollständigkeit halber im Verlauf der inhaltlichen und formellen Beschreibung des *Hot Sauce* Experiments erwähnt werden.

Experimentalsitzung

Zu Beginn der Sitzung wurde den ProbandInnen die allgemeinen Informationen (Kopie im Anhang) vorgelesen und das schriftliche Einverständnis zur Studienteilnahme eingeholt (Kopie des Einverständnisformulars im Anhang). Die Frauen wurden gebeten, ihre Zykluslänge und sofern dies zutraf, ihre Verhütungsmittel anzugeben, sowie den Tag in ihrem aktuellen Zyklus zu bestimmen. Die Angaben wurden schriftlich festgehalten. Sodann erfolgte die Feststellung der Riechfähigkeit der ProbandInnen mit dem PEA Screening. Es mussten keine ProbandInnen wegen Anosmie ausgeschlossen werden.

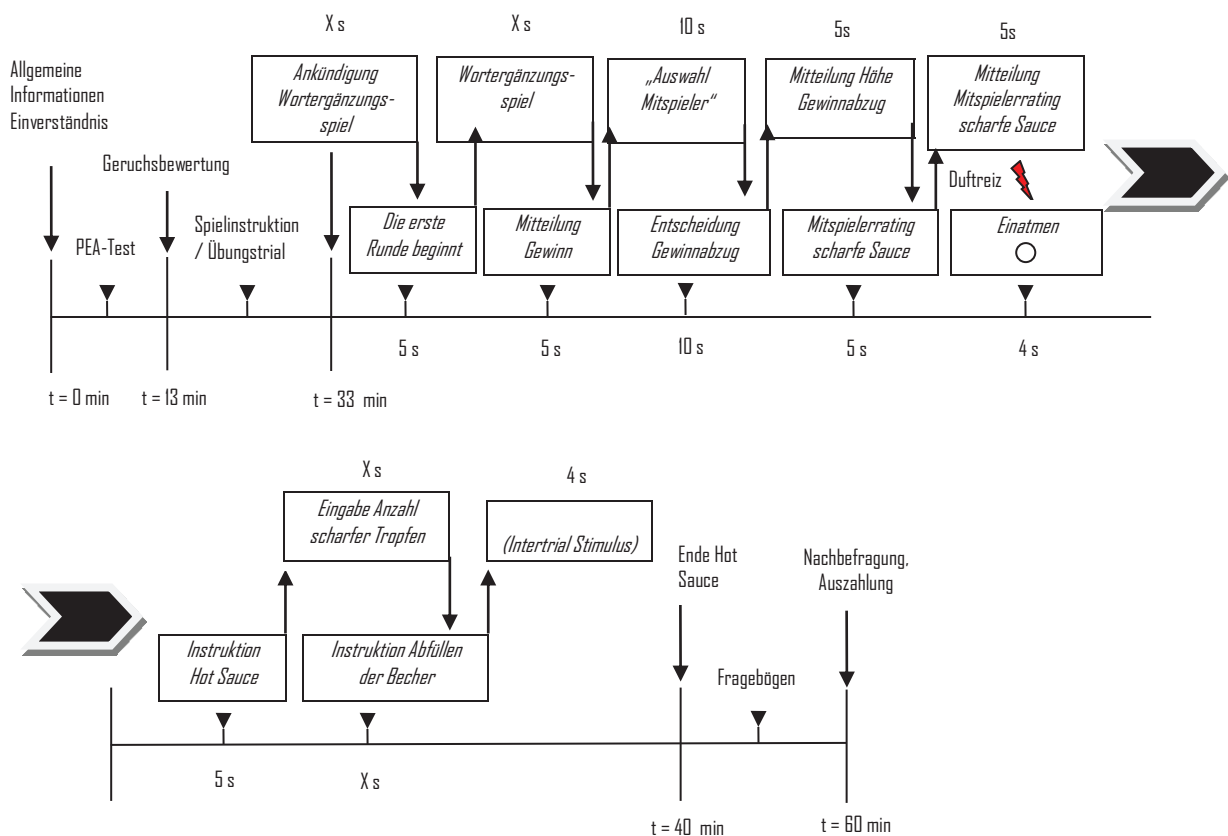
Die Fragebögen zur subjektiven Geruchsbewertung wurden mit Hilfe der Papierversionen instruiert, bevor die ProbandInnen am Computer mit ca. 50 cm Abstand zum Bildschirm positioniert, die Atemmaske angepasst und das Olfaktometer eingeschaltet wurde. Es folgte zunächst die subjektive Geruchsbewertung mittels der digitalisierten Formen der AOS, SAM und Basisemotions-Skalen. Hiernach wurde das *Hot Sauce* Experiment mündlich, standardisiert instruiert (Kopie der Instruktionsvorlage im Anhang). Insbesondere wurden die ProbandInnen daran erinnert, dass sie an dem Spiel gemeinsam mit den anonym bleibenden (fiktiven) Schweißspendern teilnahmen, die sich zeitgleich mit ihnen in verschiedenen Laboren des Instituts befänden. Da es bei dem Experiment darum ginge, zu untersuchen, ob Körpergerüche Einfluss auf Entscheidungsprozesse nähmen, sei es wichtig, dass sie bei Erscheinen der weißen Kugel innerhalb eines Trials tief einatmen würden, und zwar so lange, wie sich die Kugel aufblähe. Die ProbandInnen wurden gebeten, die Instruktion noch einmal in eigenen Worten zu wiederholen, um sicherzustellen, dass die Spiel- und Ateminstruktion verstanden worden war. Ein Proband musste im Nachhinein von der Studie ausgeschlossen werden, weil er Mühe zu haben schien, die Instruktion zu verstehen.

Vor dem Versuch hatten die ProbandInnen in einem Übungstrial die Möglichkeit, sich mit dem Spiel vertraut zu machen und offene Fragen zu klären. Daraufhin wurden die ProbandInnen gebeten, das Spiel mit der Enter-Taste zu starten. Die Eingabe ihrer Entscheidungen und die Abfüllung der Tropfen in die bereit stehenden Becher führten die ProbandInnen ohne Beobachtung durch den Versuchsleiter durch. Nach dem letzten Trial erhielten die ProbandInnen eine Mitteilung auf ihrem Bildschirm, dass dieser Teil des Experiments beendet sei. Der Versuchsleiter trug daraufhin das Tablett mit den drei

versiegelten Bechern aus dem Labor und täuschte vor, die Becher zu den (fiktiven) Mitspielern zu tragen.

Nach Rückkehr des Versuchsleiters folgte die Instruktion der Fragebögen SIAS und STAI und im Anschluss hieran, die schriftliche Beantwortung der Papierversionen durch die ProbandInnen. Abschließend erhielten die ProbandInnen den Fragebogen zur Nachbefragung und hiernach die Aufwandsentschädigung zuzüglich des Gewinns von insgesamt 13 Euro in bar. Die Datensätze der ProbandInnen, die entweder mündlich oder schriftlich (Nachbefragung) Zweifel an der Echtheit des Experiments ausdrückten oder den Anschein erweckten, dass sie die Coverstory nicht glaubten, wurden nicht in die Datenanalyse einbezogen. Die Auflösung der Coverstory erfolgte nach Abschluss der Datenerhebungen (siehe Punkt 4.2.1). Die Gesamtuntersuchungsdauer betrug eine Stunde. Abbildung 32 stellt den zeitlichen Ablauf der Versuchsdurchführung dar.

Abbildung 32: Versuchsablauf Hot Sauce



4.2.4 Design

4.2.4.1 Unabhängige Variablen

Dem Versuchsplan lagen insgesamt zwei unabhängige Variablen (UV) zugrunde.

4. Die erste UV „chemosensorischer Reiz“ mit den drei Stufen „Aggression“, „Sport“ und „Luft“ wurde den ProbandInnen als *Within-Subject Faktor* in insgesamt drei aufeinanderfolgenden Trials unmittelbar vor der Entscheidung zur Höhe der Tropfenvergabe in einem messwiederholten Design dargeboten, wobei jeder Duftreiz innerhalb eines Experiments nur einmal präsentiert wurde. Die Reihenfolge der dargebotenen Faktorstufen wurde über alle Experimente hinweg ausbalanciert (siehe Punkt 4.2.2.3.2).
5. Das „Wahrnehmenden Geschlecht“ mit den zwei Stufen „Männer“ und „Frauen“ bildete als *Between-Subject Faktor* die zweite UV.

4.2.4.2 Abhängige Variable

Als abhängige Variable (AV) diente die Anzahl der verabreichten Tropfen scharfer Sauce an den fiktiven Mitspieler. Hierzu mussten die ProbandInnen die Anzahl der Tropfen scharfer Sauce, die sie dem (fiktiven) Mitspieler verabreichen wollten, über die Computertastatur in ein Eingabefeld auf der Spieloberfläche eingeben und die scharfen Tropfen mit einer Pipette in die Becher füllen. Um zu überprüfen, ob der chemosensorische Reiz (UV) einen Einfluss auf das Aggressionsverhalten, operationalisiert über die Tropfenvergabe (AV) nahm, wurde die Darbietung der chemosensorischen Reize mit dem Verhalten dergestalt koordiniert, dass die ProbandInnen unmittelbar vor Treffen ihrer Entscheidungen per Bildschirmnachricht die Aufforderung zum tiefen Einatmen für den Zeitraum des Aufblähens einer virtuellen Kugel (3 Sekunden) erhielten. Tatsächlich wurde der chemosensorische Reiz bereits eine Sekunde vor Erscheinen der Bildschirmnachricht dargeboten, um einen eventuellen Zeitverlust beim Einatmen, der durch die Wahrnehmung der Atmungsanweisung und die Synchronisation der Atmung mit dem visuellen Stimulus (aufblähende Kugel) entstand, zu berücksichtigen.

Die Tropfenvergabe der ProbandInnen wurde von der Software *Presentation* für jeden Trial automatisch in einem *Excel Worksheet* unter der entsprechenden Faktorstufe gespeichert, so dass in der statistischen Auswertung die Messwerte der abhängigen Variable für jede Faktorstufe miteinander verglichen werden konnten.

Es sollte zudem überprüft werden, ob sich die Anzahl der verabreichten Tropfen scharfer Sauce (AV) zwischen Männern und Frauen (UV „Wahrnehmenden Geschlecht“) unter

Einfluss des chemosensorischen Reizes (UV) unterschied. Unterschiede in der Tropfenvergabe zwischen den Geschlechtern wurden statistisch ermittelt.

4.2.4.3 Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize

Die Bewertung der chemosensorischen Reize durch die ProbandInnen mittels AOS, SAM und der visuellen Analogskalen zur Einschätzung der Basisemotionen nach Ekman (1972) erfolgte rein explorativ und sollte Hinweise dazu liefern, inwiefern sich Aggressionsgeruch von einem anderen menschlichen Geruch (Sport) oder neutralem Kontroll Geruch (Luft) bezüglich quantifizierbarer Eigenschaften wie Intensität, Angenehmheit, Unangenehmheit und Vertrautheit (AO), bzw. auf der Ebene subjektiv-verbaler Einschätzungen über den emotionalen Einfluss in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz (SAM) unterschied. Ebenso sollte überprüft werden, ob sich Aussagen dahingehend machen lassen, inwieweit Individuen in der Lage sind, Aggressionsgeruch der Emotion Ärger zuzuordnen (Visuelle Analogskalen der Basisemotionen).

Eine Überführung der Bewertung der chemosensorischen Reize mit der Tropfenvergabe in ein gemeinsames vairanzanalytisches Design erschien nicht sinnvoll, da über einen direkten Vergleich der unabhängig vom Spiel präsentierten chemosensorischen Reize mit der Tropfenvergabe als Aggressionsverhalten keine Aussagen über den direkten Einfluss der wahrgenommenen Geruchsqualität auf das Verhalten getroffen werden konnten. Die chemosensorischen Reize wurden über ein 3-Kanal-Olfaktometer präsentiert. Die Fragebögen wurden digitalisiert und den ProbandInnen als einzelne Skalen am Bildschirm zur Beantwortung dargeboten. Hierzu wurden die Duftreize jeder ProbandIn in der Reihenfolge Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz präsentiert, wobei alle Skalen innerhalb einer Faktorstufe abgearbeitet werden mussten, bevor eine neue Faktorstufe präsentiert wurde. Eine detaillierte Beschreibung der subjektiven Bewertung der chemosensorischen Reize ist unter Punkt 4.1.2.4 dargestellt.

4.2.4.4 Kontrollvariablen

Rein explorativ sollte überprüft werden, ob es einen Zusammenhang zwischen der persönlichkeitsbedingten Angstbereitschaft, bzw. der sozialen Interaktionsangst mit der Tropfenvergabe als Aggressionsverhalten der ProbandInnen gab. Die generelle Angstneigung der Probanden wurde mit dem Spielberger-*Trait*-Angst-Inventar (STAI) und die soziale Interaktionsangst mit der *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS) erhoben. Für eine genaue Beschreibung der Fragebögen siehe Punkt 4.1.2.3. Zur Überprüfung eines Zusammenhangs

wurde der *Pearson'sche Korrelationskoeffizient* r aus den Messwerten der Tropfenvergabe und den Messwerten aus der Fragebogenerhebung mittels SIAS und STAI berechnet.

4.2.5 Statistische Auswertung und Hypothesen

Im Folgenden werden die Hypothesen und das statistische Auswertungsdesign für die Verhaltensdaten und die Kontrollvariablen formuliert. Vor dem theoretischen Hintergrund waren Annäherungs- als auch Vermeidungsreaktionen bei beiden Geschlechtern möglich. Es wurden daher ungerichtete Hypothesen aufgestellt. Die statistische Datenanalyse aller Daten erfolgte mit der Statistiksoftware SPSS in der Version 18. Für alle inferenzstatistischen Vergleiche wurde ein Signifikanzniveau von 5 % festgelegt.

4.2.5.1 Verhaltensdaten

Es wurde erwartet, dass der Aggressionsreiz das Verhalten beeinflusste (Annahme I) und dass sich das Verhalten zwischen den Geschlechtern unterschied (Annahme II). Aufgrund der Ausbalancierung (siehe Punkt 4.2.2.3.2) war eine Varianzanalyse mit den Faktoren Provokationsniveau mit den Ausprägungen „hoch“ und „niedrig“ x chemosensorischer Reiz mit den Ausprägungen „Aggression“, „Sport“ und „Luft“ nicht mehr möglich, da die Messwerte der Probanden in der vorliegenden Ausbalancierung nicht gleichmäßig über alle Faktorstufen verteilt waren. Dieser Designfehler wurde erst nachträglich bei der Auswertung der Ergebnisse erkannt.

Es ergaben sich folgende Hypothesen:

Hypothese 1

Im Vergleich zur Reaktion auf Sportreiz (SR) und Luft (L) wurde als Reaktion auf Aggressionsreiz (AR) in Abhängigkeit vom Geschlecht des Wahrnehmenden ein signifikanter Unterschied in der Höhe der verabreichten Tropfen scharfer Sauce an den anonymen (fiktiven) Mitspieler erwartet.

H_A: In der 3 x 2 Varianzanalyse mit den Faktoren chemosensorischer Reiz und Wahrnehmenden Geschlecht sollten sich signifikante Haupteffekte der Faktoren chemosensorischer Reiz oder Geschlecht oder signifikante Interaktionen ergeben, die die Faktoren chemosensorischer Reiz und/oder Geschlecht beinhalteten. Signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte eines 3 x 2 varianzanalytischen Designs mit dem Faktor

chemosensorischer Reiz sollten mit Hilfe von t-Tests für abhängige/unabhängige Stichproben aufgelöst werden.

Hypothese 2

Es wurde erwartet, dass sich die Höhe der verabreichten Tropfen scharfer Sauce an den (fiktiven) Mitspieler von der Höhe des Gewinnabzugs (Provokationsniveau: 80 % = „hoch“, 20 % = „niedrig“) unterschied.

H_A: Im 2-seitigen t-Test für unabhängige Stichproben sollte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Provokationsstufen „hoch“ und „niedrig“ ergeben.

4.2.5.2 Subjektive Bewertung der chemosensorischen Reize

Die Erhebung der subjektiven Daten aus der Geruchswertung erfolgt rein explorativ, so dass auf die Formulierung von Hypothesen verzichtet wird.

Die Auswertung der Geruchsbewertung, als auch der Daten aus der Erfassung der persönlichkeitsbedingten Angstbereitschaft (Kontrollvariablen) erfolgte auf deskriptiver, als auch auf inferenzstatistischer Ebene. Die varianzanalytische Auswertung erfolgte für jede Skala getrennt (z.B. „Intensität Aggression“ vs. „Intensität Sport“ vs. „Intensität Luft“) und nicht über Skalen und Faktoren gekreuzt (z.B. „Intensität Aggression“ vs. „Angenehmheit Aggression“ vs. „Vertrautheit Aggression“ oder „Intensität Aggression“ vs. „Angenehmheit Sport“). Signifikante oder tendenziell signifikante Haupteffekte eines 2 x 3 varianzanalytischen Designs mit den Faktoren Geschlecht und chemosensorischer Reiz wurden mit Hilfe von t-Tests für abhängige/unabhängige Stichproben aufgelöst. Für post-hoc durchgeführte paarweise Vergleiche erfolgte eine Anpassung des Signifikanzniveaus nach Bonferroni auf $p < ,017$.

4.2.5.3 Kontrollvariablen

Die Auswertung der Daten zur Erhebung der Angstneigung durch den SIAS und den STAI erfolgte auf deskriptiver Ebene und zur Feststellung signifikanter Unterschiede zwischen den Geschlechtern mittels 2-seitigen t-Tests für unabhängige Stichproben. Zusätzlich sollte der *Pearson'sche Korrelationskoeffizient* r zur Überprüfung eines Zusammenhangs zwischen Angstaussprägung und Punktetransfer durchgeführt werden.

5 ERGEBNISSE

Im Folgenden werden die Ergebnisse der statistischen Datenanalyse aus den beiden Hauptstudien ‚*Trust Game*‘ und ‚*Hot Sauce*‘ dargestellt, wobei zunächst unter Punkt 5.1 die Daten aus der Verhaltensanalyse und der Geruchsbewertung des *Trust Games* vorgestellt werden. Unter Punkt 5.2 werden die Ergebnisse aus der Kontrollbedingung ‚*Risk Game*‘ berichtet und mit den Ergebnissen der Frauen aus dem *Trust Game* verglichen. Schließlich erfolgt unter Punkt 5.3 die Darstellung der Ergebnisse aus dem *Hot Sauce* Experiment.

Um die Alphafehler-Kumulierung bei multiplen Paarvergleichen zur Auflösung eines Haupteffekts zu berücksichtigen, wurde für post hoc durchgeführte t-Tests das Signifikanzniveau mit der Bonferroni-Methode korrigiert.

5.1 *Trust Game*

Mit dem *Trust Game* wurde Vertrauensverhalten gegenüber einem anonymen Treuhänder untersucht. Vertrauensverhalten wurde durch den Punktetransfer an einen anonymen, fiktiven Mitspieler operationalisiert.

5.1.1 Ergebnisse des *Trust Games*

5.1.1.1 Punktetransfer

Tabelle 33 gibt einen Überblick über die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) des Punktetransfers unter den dargebotenen chemosensorischen Reizen Luft, Sport und Aggression.

Tabelle 33: deskriptive Statistik Punktetransfer Trust Game

Stichprobe	Chemosensorischer Reiz / Punktetransfer			
		Luft	Sport	Aggression
Männer (n = 30)	MW	23,87	23,60	17,87
	SD	9,54	6,51	8,39
Frauen (n = 30)	MW	25,60	22,67	18,67
	SD	6,36	7,88	7,30
gesamt (n = 60)	MW	24,73	23,13	18,27
	SD	8,08	7,18	7,81

Die Anzahl der transferierten Punkte unterschied sich signifikant zwischen den Geruchsbedingungen [$F(2, 116) = 14,17$; $p = 0,000$; siehe Abbildung 33]. Dies ist darauf

zurückzuführen, dass unter Aggressionsreiz weniger Punkte überwiesen wurden ($MW = 18,27$; $SD = 7,81$) als unter Sportreiz [$MW = 23,13$; $SD = 7,18$] und unter neutraler Luft [$MW = 24,73$; $SD = 8,08$]. Zwischen der Sport- und der Luftbedingung unterschied sich die Punktevergabe nicht [$t(59) = 1,23$; $p = 0,225$]. Für die Verhaltenseffekte in den einzelnen Geruchsbedingungen wurden die Effektstärken mit Cohen's d berechnet. Hinsichtlich der von Cohen (1969) vorgeschlagenen Effektstärkeklassifizierung handelt es sich bei einem Wert von $d = .20$ um einen kleinen Effekt, bei $d = .50$ um einen mittleren Effekt und bei $d = .80$ um einen großen Effekt. Tabelle 34 zeigt die Ergebnisse der Einzelvergleiche.

Abbildung 33: Punkttransfer Trust Game

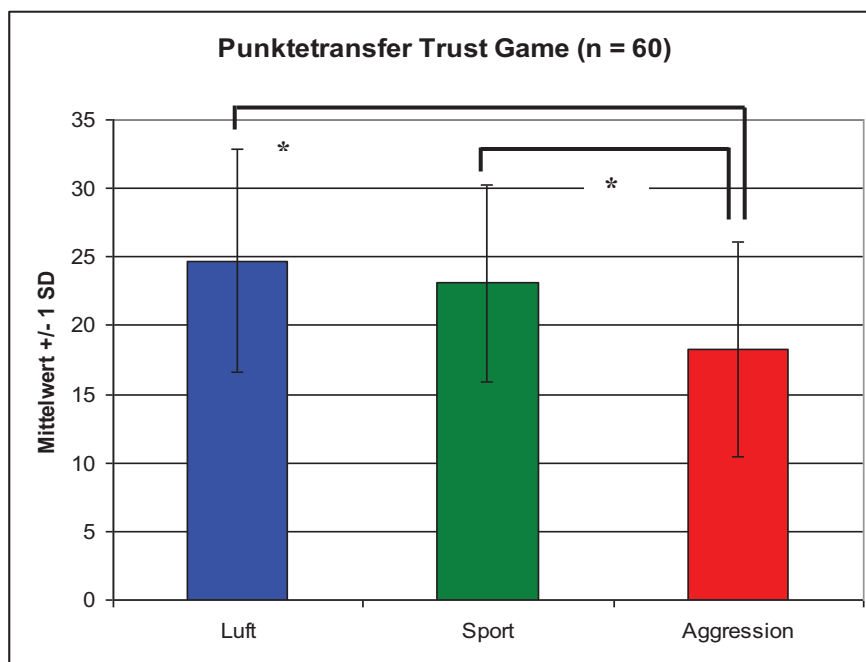
* $p < 0,001$

Tabelle 34: Einzelvergleiche des Punkttransfers Trust Game

Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)	Bonferroni-Korrektur	Cohen's d
Sport – Aggression	4,87	9,05	4,16	59	0,000	$p < 0,017$	0,65
Luft - Aggression	6,47	10,10	4,96	59	0,000	$p < 0,017$	0,81
Luft - Sport	1,60	10,10	1,23	59	0,225	$p > 0,017$	0,21

Männer und Frauen unterschieden sich in ihrem Punktetransfer nicht [$F(1, 58) = 0,15$; $p = 0,697$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht gefunden [$F(2, 116) = 0,56$; $p = 0,724$].

5.1.1.2 Geruchsbeschreibung

Das subjektive Rating der Geruchspuben Aggressionsreiz, Sportreiz und Luft erfolgte deskriptiv hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität, Angenehmheit, Unangenehmheit und Vertrautheit, als auch als subjektiv-verbale Einschätzungen über den emotionalen Einfluss in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz. Ebenso sollten die ProbandInnen einschätzen, um welche von sechs Basisemotionen, die der Schweißspender vermeintlich während der Spende erlebt haben sollte, es sich beim wahrgenommenen Duftreiz handelte. Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den Fragebögen Erhebungen mit den Assessment of Odor Scales (AOS), dem Self Assessment Manikin (SAM) und den Basisemotionen nach Ekman (1972) präsentiert.

5.1.1.2.1 Assessment of Odor Scales (AOS)

Es erfolgt zunächst die deskriptive Darstellung (siehe Tabelle 35) der Mittelwerte und Standardabweichungen aus der Fragebogenerhebung mit dem AOS nach Geschlechtern getrennt und in der Gesamtheit der Probanden. Im Anschluss werden die Ergebnisse aus der Varianzanalyse hinsichtlich der Intensitäts-, Angenehmheits-, Unangenehmheits- und Vertrautheitsbewertung der Duftreize durch die StudienteilnehmerInnen berichtet. Tabelle 36 gibt einen Überblick der Ergebnisse aus den Einzelvergleichen. Abbildung 34 stellt die Unterschiede der Bewertungen zwischen den Geruchsbedingungen grafisch dar.

Tabelle 35: deskriptive Statistik des AOS Trust Game

AOS		Männer (n = 30)			Frauen (n = 30)			Gesamt (n = 60)		
		L	SR	AR	L	SR	AR	L	SR	AR
Intensität	MW	2,57	4,73	5,90	2,00	4,90	6,37	2,28	4,82	6,13
	SD	1,17	2,07	2,28	1,51	1,97	2,08	1,37	2,00	2,17
Angenehmheit	MW	3,47	3,73	3,07	3,47	3,60	2,67	3,47	3,67	2,87
	SD	1,72	1,66	1,87	1,78	1,73	1,58	1,73	1,68	1,73
Unangenehmheit	MW	2,50	3,10	4,50	2,33	3,47	4,97	2,42	3,28	4,73
	SD	1,94	2,04	2,37	2,04	2,29	2,30	1,98	2,16	2,33
Vertrautheit	MW	7,37	6,27	5,33	6,77	6,53	6,23	7,07	6,40	5,78
	SD	2,03	1,87	2,07	1,92	1,66	2,05	1,98	1,76	2,09

L = Luft; SR = Sportreiz; AR = Aggressionsreiz

Intensität

Die Intensitätsbewertung unterschied sich zwischen allen Duftreizen [$F(2, 116) = 81,90$; $p = 0,000$]. Luft ($MW = 2,28$; $SD = 1,37$) wurde als weniger intensiv als Sportreiz ($MW = 4,82$; $SD = 2,00$; $t(59) = -8,39$; $p = 0,000$) oder Aggressionsreiz ($MW = 6,13$; $SD = 2,17$; $t(59) = -11,79$; $p = 0,000$) und Sportreiz als weniger intensiv als Aggressionsreiz wahrgenommen [$t(59) = -4,52$; $p = 0,000$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Intensitätseinschätzung nicht [$F(1, 58) = 0,004$; $p = 0,94$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 1,51$; $p = 0,225$].

Angenehmheit

Hinsichtlich der Angenehmheitseinschätzung konnte ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz nachgewiesen werden [$F(2, 116) = 5,02$; $p = 0,008$]. Im anschließenden Einzelvergleich konnte festgestellt werden, dass sich die Angenehmheitseinschätzung lediglich im Vergleich zwischen Sport- und Aggressionsreiz signifikant unterschied [$t(59) = 3,42$; $p = 0,001$], wobei ProbandInnen den Aggressionsreiz [$MW = 2,87$; $SD = 1,73$] als weniger angenehm als den Sportreiz [$MW = 3,67$; $SD = 1,68$] empfanden. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Angenehmheitsbewertung nicht [$F(1, 58) = 0,29$; $p = 0,588$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt für die Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht ergab sich nicht [$F(2, 116) = 0,30$; $p = 0,741$].

Unangenehmheit

Die Einschätzung von Unangenehmheit unterschied sich signifikant zwischen allen Duftreizen [$F(2, 116) = 30,35$; $p = 0,000$]. Aggressionsreiz [$MW = 4,73$; $SD = 2,33$] wurde als unangenehmer als Sportreiz [$MW = 3,28$; $SD = 2,16$; $t(59) = -4,93$; $p = 0,000$] oder neutrale Luft [$MW = 2,42$; $SD = 1,98$; $t(59) = -7,36$; $p = 0,000$] und Sportreiz als unangenehmer als Luft [$t(59) = -3,00$; $p = 0,004$] empfunden. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Unangenehmheitsbewertung nicht [$F(1, 58) = 0,25$; $p = 0,615$]. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 0,64$; $p = 0,528$].

Vertrautheit

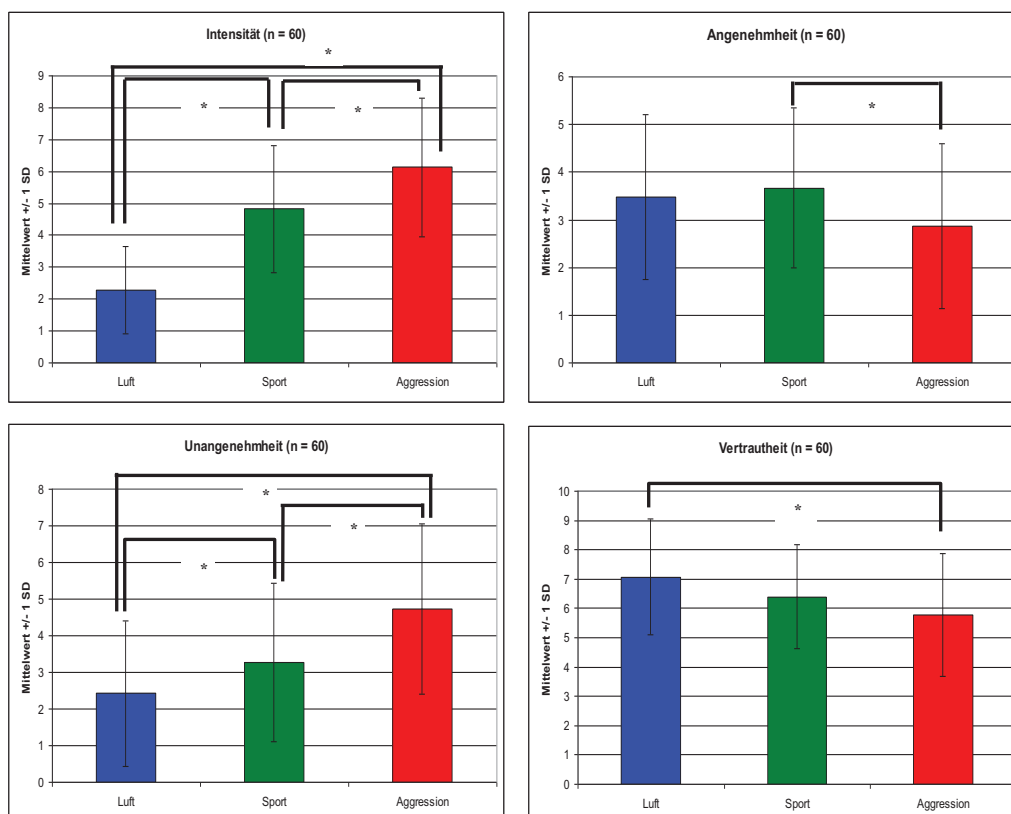
Es wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 116) = 9,06$; $p = 0,000$]. Die Einzelvergleiche zeigten, dass Aggressionsreiz [$MW = 5,78$; $SD = 2,09$] weniger vertraut als Luft [$MW = 7,07$; $SD = 1,98$] wahrgenommen wurde [$t(59) = -3,46$; $p = 0,001$]. Für die Bedingungen Luft [$MW = 7,07$; $SD = 1,98$] und Sportreiz [$MW =$

6,40; SD = 1,76; $t(59) = 2,39$; $p = 0,020$] und Sport- [MW = 6,40; SD = 1,76] und Aggressionsreiz [MW = 5,78; SD = 2,09] ergaben sich nach der Bonferroni-Korrektur keine signifikanten Unterschiede mehr [$t(59) = 2,38$; $p = 0,021$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Vertrautheitseinschätzung nicht [$F(1, 58) = 0,27$; $p = 0,60$]. Eine signifikante Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht lag nicht vor [$F(2, 116) = 3,12$; $p = 0,055$].

Tabelle 36: Ergebnisse der Einzelvergleiche der AOS-Skalen Trust Game

AOS-Skala	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Intensität	SR - AR	-1,32	2,25	-4,52	59	0,000	$p < 0,017$
	L - AR	-3,85	2,53	-11,79	59	0,000	$p < 0,017$
	L - SR	-2,53	2,34	-8,39	59	0,000	$p < 0,017$
Angenehmheit	SR - AR	0,80	1,81	3,42	59	0,001	$p < 0,017$
	AR - L	-0,60	2,12	-2,20	59	0,032	$p > 0,017$
	L - SR	-0,20	2,12	-0,73	59	0,468	$p > 0,017$
Unangenehmheit	SR - AR	-1,45	2,28	-4,93	59	0,000	$p < 0,017$
	L - AR	-2,32	2,44	-7,36	59	0,000	$p < 0,017$
	L - SR	-0,87	2,24	-3,00	59	0,004	$p < 0,017$
Vertrautheit	SR - AR	0,62	2,01	2,38	59	0,021	$p > 0,017$
	AR - L	-1,28	2,87	-3,46	59	0,001	$p < 0,017$
	L - SR	0,67	2,16	2,39	59	0,020	$p > 0,017$

Abbildung 34: Mittelwerte und Standardabweichungen AOS Trust Game (n = 60)



* $p < 0,001$

5.1.1.2.2 Einschätzung der Spenderemotion

Tabelle 37 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Einschätzungen der Spenderemotionen für die jeweiligen Duftreizbedingungen nach Geschlechtern getrennt und in der Gesamtheit aller Probanden. Aus Tabelle 38 lassen sich die Ergebnisse der post hoc durchgeführten Einzelvergleiche entnehmen.

Tabelle 37: deskriptive Statistik zur Einschätzung der Spenderemotionen Trust Game

Duftreiz	Einschätzung Spenderemotionen / Männer (n = 30)						
		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überrasch.	Ekel
L	MW	4,47	3,31	3,69	2,98	4,21	1,60
	SD	2,50	2,49	2,80	2,69	2,34	1,72
SR	MW	4,09	3,48	2,99	3,49	3,86	4,13
	SD	2,77	2,53	2,49	2,91	2,51	2,90
AR	MW	2,54	5,37	3,96	5,47	4,13	3,52
	SD	2,81	2,82	2,90	2,71	2,90	2,56
Frauen (n = 30)							
L	MW	4,44	1,95	2,26	1,93	3,62	1,50
	SD	2,81	1,96	2,23	1,82	2,80	1,98
SR	MW	3,90	2,49	2,17	3,27	4,07	2,33
	SD	2,65	2,46	2,06	3,10	2,71	2,56
AR	MW	2,07	4,16	3,67	5,92	3,31	4,58
	SD	2,44	2,99	2,83	3,01	2,75	3,61
Gesamtstichprobe (n = 60)							
L	MW	4,46	2,63	2,98	2,46	3,91	1,55
	SD	2,64	2,33	2,61	2,34	2,57	1,84
SR	MW	3,99	2,99	2,58	3,38	3,96	2,56
	SD	2,69	2,52	2,30	2,99	2,60	2,66
AR	MW	2,31	4,77	3,82	5,69	3,72	4,05
	SD	2,62	2,95	2,85	2,85	2,83	3,15

Spenderemotion Freude

Hinsichtlich der Einschätzung der Spenderemotion Freude wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 116) = 13,34$; $p = 0,000$]. Freude wurde unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [MW = 2,31; SD = 2,62] im Vergleich zu Sportreiz [MW = 3,99; SD = 2,69; $t(59) = 3,69$; $p = 0,000$] und Luft [MW = 4,46; SD =

2,64; $t(59) = -4,75$; $p = 0,000$] als am unwahrscheinlichsten angenommen. Einen signifikanten Unterschied in der Einschätzung von Freude zwischen Luft und Sportreiz gab es nicht [$t(59) = 1,18$; $p = 0,242$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Einschätzung von Freude nicht [$F(1, 58) = 0,23$; $p = 0,62$]. Einen signifikanten Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht gab es ebenfalls nicht [$F(2, 116) = 0,13$; $p = 0,878$].

Sponderemotion Ärger

Für den Faktor chemosensorischer Reiz wurde ein signifikanter Haupteffekt gefunden [$F(2, 116) = 13,59$; $p = 0,000$]. Ärger wurde unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,77$; $SD = 2,95$] als wahrscheinlicher als unter Einfluss von Sportreiz [$MW = 2,99$; $SD = 2,52$; $t(59) = -3,90$; $p = 0,000$] oder neutraler Luft [$MW = 2,63$; $SD = 2,33$; $t(59) = -4,27$; $p = 0,000$] eingeschätzt. Zwischen der Sport- und der Luftbedingung unterschied sich die Einschätzung von Ärger nicht [$t(59) = -1,06$; $p = 0,293$]. Bezüglich der Einschätzung von Ärger zeigte sich ein Geschlechtseffekt. Männer [$MW = 5,37$; $SD = 2,82$] schätzten unter Aggressionsreiz die Wahrscheinlichkeit, dass der Schweißspender Ärger erlebt hatte, höher ein als Frauen [$MW = 4,16$; $SD = 2,99$; $F(1, 58) = 7,78$; $p = 0,007$]. Der Interaktionseffekt zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 0,08$; $p = 0,896$].

Sponderemotion Trauer

Für die Einschätzung von Trauer ergab sich ein signifikanter Haupteffekt des Faktors chemosensorischer Reiz [$F(2, 116) = 5,01$; $p = 0,008$]. Aus den Einzelvergleichen ging hervor, dass die ProbandInnen unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 3,82$; $SD = 2,85$] im Vergleich zu Sportreiz [$MW = 2,58$; $SD = 2,30$] die Wahrscheinlichkeit, dass der Sponder während der Schweißspende Trauer erlebte, höher einschätzten [$t(59) = -3,20$; $p = 0,002$]. Zwischen den Bedingungen Luft [$MW = 2,98$; $SD = 2,61$] und Aggressionsreiz [$MW = 3,82$; $SD = 2,85$; $t(59) = 1,90$; $p = 0,063$] und Luft und Sportreiz [$MW = 2,58$; $SD = 2,30$; $t(59) = 1,10$; $p = 0,277$] unterschied sich die Trauereinschätzung nicht. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Einschätzung nicht [$F(1, 58) = 3,11$; $p = 0,083$]. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 1,04$; $p = 0,357$].

Sponderemotion Angst

Die Datenanalyse zeigte einen signifikanten Haupteffekt des Faktors chemosensorischer Reiz [$F(2, 116) = 25,48$; $p = 0,000$]. Aus den Einzelvergleichen wurde ersichtlich, dass die ProbandInnen unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 5,69$; $SD = 2,85$] im Vergleich zu Sportreiz [$MW = 3,38$; $SD = 2,99$; $t(59) = -4,67$; $p = 0,000$] oder Luft [$MW = 2,46$; $SD = 2,34$; $t(59) = 7,13$; $p = 0,000$] die Wahrscheinlichkeit, dass der Spender während der Schweißspende Angst erlebte, am höchsten einschätzten. Zwischen den Bedingungen Luft und Sportreiz unterschieden sich die Einschätzungen nicht signifikant [$t(59) = -2,03$; $p = 0,047$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihren Einschätzungen nicht [$F(1, 58) = 0,36$; $p = 0,548$]. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 1,28$; $p = 0,279$].

Sponderemotion Überraschung

Die Einschätzung der ProbandInnen bezüglich der Sponderemotion Überraschung unterschied sich zwischen den Geruchsbedingungen nicht signifikant [$F(2, 116) = 0,18$; $p = 0,835$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihren Einschätzungen nicht [$F(1, 58) = 0,69$; $p = 0,408$]. Es ergab sich auch kein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht [$F(2, 116) = 0,79$; $p = 0,455$].

Sponderemotion Ekel

Die Einschätzung von Ekel unterschied sich zwischen allen Duftreizbedingungen signifikant [$F(2, 116) = 17,98$; $p = 0,000$]. Unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,05$; $SD = 3,15$] schätzten die ProbandInnen die Wahrscheinlichkeit der Sponderemotion Ekel im Vergleich zu Sportreiz [$MW = 2,56$; $SD = 2,66$; $t(59) = -3,31$; $p = 0,002$] oder Luft [$MW = 1,55$; $SD = 1,84$; $t(59) = 5,48$; $p = 0,000$] am höchsten ein. Unter dem Einfluss von Sportreiz nahmen die ProbandInnen die Sponderemotion Ekel im Vergleich zu neutraler Luft als wahrscheinlicher an [$t(59) = -2,87$; $p = 0,006$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihren Einschätzungen nicht [$F(1, 58) = 1,82$; $p = 0,167$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht ergab sich nicht [$F(2, 116) = 0,12$; $p = 0,723$].

Tabelle 38: Ergebnisse der Spenderemotionseinschätzungen Trust Game

Spenderemotion	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni
Freude	SR - AR	1,69	3,54	3,69	59	0,000	p < 0,017
	AR - L	-2,15	3,51	-4,75	59	0,000	p < 0,017
	L - SR	0,46	3,02	1,18	59	0,242	p > 0,017
Ärger	SR - AR	-1,78	3,52	-3,90	59	0,000	p < 0,017
	L - SR	-0,35	2,58	-1,06	59	0,293	p > 0,017
	AR - L	-2,13	3,86	-4,27	59	0,000	p < 0,017
Trauer	SR - AR	-1,23	2,99	-3,20	59	0,002	p < 0,017
	AR - L	0,84	3,42	1,90	59	0,063	p > 0,017
	L - SR	0,40	2,80	1,10	59	0,277	p > 0,017
Angst	SR - AR	-2,31	3,84	-4,67	59	0,000	p < 0,017
	AR - L	3,24	3,52	7,13	59	0,000	p < 0,017
	L - SR	-0,92	3,52	-2,03	59	0,047	p > 0,017
Ekel	SR - AR	-1,49	3,48	-3,31	59	0,002	p < 0,017
	AR - L	2,50	3,54	5,48	59	0,000	p < 0,017
	L - SR	-1,01	2,73	-2,87	59	0,006	p < 0,017

Anmerkung: Für die Emotion Überraschung ergab sich kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz. Auf explorative Einzelvergleiche wurde verzichtet.

5.1.1.2.3 Self Assessment Manikin (SAM)

Tabelle 39 stellt die Ergebnisse aus den Erhebungen mit dem SAM deskriptiv dar. Angezeigt werden Mittelwerte und Standardabweichungen nach Geschlecht getrennt und für die Gesamtheit aller Probanden. Tabelle 40 zeigt die Ergebnisse aus den post-hoc durchgeführten Einzelvergleichen.

Tabelle 39: deskriptive Statistik des SAM Trust Game

SAM		Männer (n = 30)			Frauen (n = 30)			Gesamt (n = 60)		
		L	SR	AR	L	SR	AR	L	SR	AR
Valenz	MW	0,03	-0,27	-0,60	0,40	-0,27	-0,63	0,22	-0,27	-0,62
	SD	1,35	1,57	2,19	1,43	1,64	1,83	1,39	1,59	2,00
Erregung	MW	3,83	4,00	5,50	3,57	3,90	4,43	3,70	3,95	4,97
	SD	1,88	1,76	1,96	1,81	1,67	2,30	1,84	1,70	2,19
Dominanz	MW	5,47	5,13	5,10	5,23	4,83	4,47	5,35	4,98	4,78
	SD	1,72	1,43	1,77	1,25	1,58	1,41	1,49	1,50	1,62

Valenz

Die Datenanalyse ergab einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 116) = 3,98$; $p = 0,024$]. Die Einschätzungen der ProbandInnen hinsichtlich ihres eigenen emotionalen Erlebens unterschied sich zwischen den Duftreiz-Bedingungen Luft [$MW = 0,22$; $SD = 1,39$] und Aggression [$MW = -0,62$; $SD = 2,00$; $t(59) = -2,44$; $p = 0,018$] nach der Bonferroni-Korrektur nicht mehr. Zwischen der Sport- [$MW = -0,27$; $SD = 1,59$] und der Aggressionsbedingung bestand kein signifikanter Unterschied [$t(59) = -1,28$; $p = 0,206$]. Ebenfalls unterschied sich die Einschätzung der emotionalen Befindlichkeit zwischen der Luft- und der Sportbedingung nicht [$t(59) = -1,85$; $p = 0,069$]. Männer und Frauen unterschieden sich in der Einschätzung ihres emotionalen Erlebens nicht [$F(1, 58) = 0,28$; $p = 0,740$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht lag nicht vor [$F(2, 116) = 0,28$; $p = 0,740$].

Erregung

Es wurde ein signifikanter Haupteffekt des Faktors chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 116) = 10,46$; $p = 0,000$]. Die Einzelvergleiche zeigten, dass Erregung unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,97$; $SD = 2,19$] im Vergleich zu Sportreiz [$MW = 3,95$; $SD = 1,70$; $t(59) = -3,38$; $p = 0,001$] und Luft [$MW = 3,70$; $SD = 1,84$; $t(59) = -3,91$; $p = 0,000$] am stärksten empfunden wurde. Die Einschätzung der Erregung unterschied sich zwischen der Luft- und der Sportbedingung nicht [$t(59) = -0,98$; $p = 0,330$]. Männer und Frauen unterschieden sich in der Einschätzung ihrer Erregung nicht [$F(1, 58) = 1,78$; $p = 0,187$]. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 1,55$; $p = 0,216$].

Dominanz

Die Einschätzung der Dominanz unterschied sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 116) = 2,24$; $p = 0,112$]. Es konnte ebenfalls kein Geschlechtsunterschied in der Einschätzung von Dominanz gefunden werden [$F(1, 58) = 2,55$; $p = 0,115$]. Es ergab sich auch kein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht [$F(2, 116) = 0,31$; $p = 0,725$].

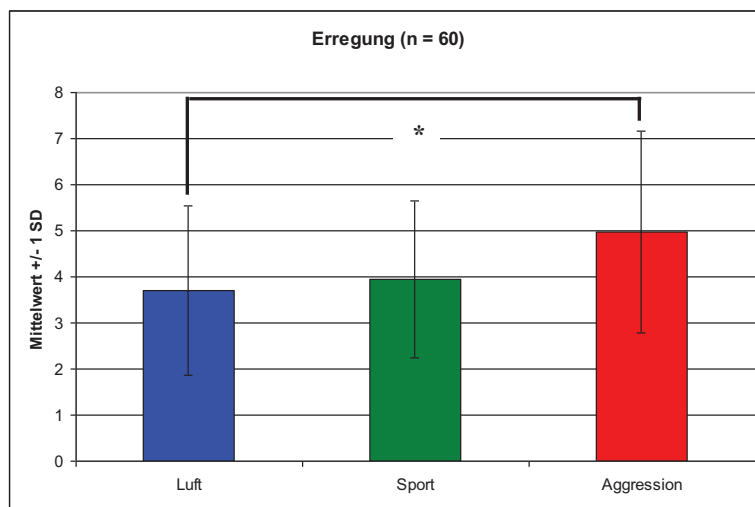
Tabelle 40: Ergebnisse der Einzelvergleiche SAM-Skalen Trust Game

SAM-Skalen	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Valenz	SR – AR	-0,35	2,12	-1,28	59	0,206	$p > 0,017$
	AR – L	-0,83	2,65	-2,44	59	0,018	$p > 0,017$
	L – SR	-0,48	2,02	-1,85	59	0,069	$p > 0,017$
Erregung	SR – AR	-1,02	2,33	-3,38	59	0,001	$p < 0,017$
	AR – L	-1,27	2,51	-3,91	59	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-0,25	1,97	-0,98	59	0,330	$p > 0,017$

Anmerkung: Hinsichtlich der Variable Dominanz ergab sich kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz. Auf explorative Einzelvergleiche wurde verzichtet.

Abbildung 35 stellt die Ergebnisse für die Variable Erregung grafisch dar.

Abbildung 35: Erregung Trust Game (n = 60)



* $p < 0,001$

5.1.1.3 Kontrollvariablen

Einflussvariable Angstneigung ermittelt durch den STAI (Trait)

Um zu ermitteln, ob die Ausprägung der Angstneigung mit dem Punkttransfer kovarierte, wurde eine bivariate Korrelation (Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient) zwischen den STAI (Trait) Rohwerten und den transferierten Punkten in den einzelnen Duftreizbedingungen durchgeführt.

Der STAI (*Trait*) Summenwert der Stichprobe der *Trust Game* Teilnehmer korrelierte nicht signifikant mit dem Punktetransfer in den Duftreizbedingungen Luft [$r = -0,185$; $p > 0,05$], Sportreiz [$r = 0,008$; $p > 0,05$] und Aggressionsreiz [$r = -0,032$; $p > 0,05$], was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen persönlichkeitsbedingter Angstneigung und Punktetransfer beim *Trust Game* nicht vorlag.

Soziale Interaktionsangst ermittelt durch den SIAS

Ebenso sollte durch eine bivariate Korrelation (Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient) untersucht werden, ob die Ausprägung sozialer Angst mit dem Punktetransfer kovarierte.

Auch der SIAS Summenwert korrelierte nicht signifikant mit dem Punktetransfer in den Duftreizbedingungen Luft [$r = -0,085$; $p > 0,05$], Sportreiz [$r = -0,114$; $p > 0,05$] und Aggressionsreiz [$r = 0,102$; $p > 0,05$], was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen sozialer Interaktionsangst und Punktetransfer beim *Trust Game* nicht vorlag.

5.1.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Auswertung der Hauptdaten zeigte, dass die ProbandInnen unter Einfluss von Aggressionsreiz deutlich weniger Punkte an den fiktiven (anonymen) Mitspieler transferierten als unter Einfluss von Sportreiz oder Luft. Unter Einfluss von Sportreiz im Vergleich zu Luft veränderte sich der Punktetransfer nicht. Geschlechtseffekte ergaben sich nicht.

Aggressionsreiz wurde als intensiver und unangenehmer empfunden als Sportreiz oder Luft, wobei Sportreiz auch als intensiver und unangenehmer als Luft bewertet wurde. Zudem wurde Aggressionsreiz als weniger vertraut eingeschätzt als Luft.

Die vermeintliche Spenderemotion Freude wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Sportreiz und Luft als am unwahrscheinlichsten angenommen. Zwischen der Sportreiz- und der Luftbedingung unterschied sich die Einschätzung von Freude jedoch nicht. Negativ-valente Emotionen wie Ärger Angst und Ekel wurden unter Aggressionsreiz als am wahrscheinlichsten angenommen, wobei sich die Einschätzung von Trauer nur zwischen der Aggressions- und der Sportreizbedingung unterschied.

Hinsichtlich der Einschätzung der eigenen emotionalen Befindlichkeit zeigte sich eine deutlich stärker verspürte Erregung unter Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Sportreiz und Luft, während sich die Einschätzung von Erregung zwischen der Sportreiz- und der Luftbedingung nicht unterschied. Geschlechtsunterschiede in der Geruchsbewertung ergaben sich nicht.

Weder die soziale Interaktionsangst (SIAS) noch die persönlichkeitsbedingte Angstneigung (STAI *Trait*) korrelierten signifikant mit dem Punktetransfer, was einen Einfluss sozialer Interaktionsangst oder persönlichkeitsbedingter Angstneigung auf den Punktetransfer eher unwahrscheinlich macht.

5.1.2 Ergebnisse des *Risk Games*

Zur Abgrenzung des Vertrauensverhaltens im *Trust Game* wurde Risikoverhalten im Rahmen des *Risk Games* an einer Stichprobe von 30 Frauen (vom *Trust Game* unabhängige Stichprobe) untersucht. Risikoverhalten wurde durch den Punktetransfer in ein vermeintlich computerkontrolliertes Projekt operationalisiert. Es werden zunächst die Verhaltensdaten aus dem *Risk Game* vorgestellt, bevor die Ergebnisse aus der Geruchsbewertung und der Erhebung der persönlichkeitsbedingten Angstneigung und der sozialen Interaktionsangst berichtet werden. Die Ergebnisse der Datenanalyse des *Risk Games* werden jeweils zuerst vorgestellt, bevor Vergleiche mit dem *Trust Game* berichtet werden.

5.1.2.1 Punktetransfer

Tabelle 41 stellt die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) des Punktetransfers im *Risk Game* den Messwerten des *Trust Games* gegenüber.

Tabelle 41: deskriptive Daten des Punktetransfers aus Trust /Risk Game

Experiment	Punktetransfer Trust / Risk Game			
		Luft	Sport	Aggression
Trust Game (N = 30)	MW	25,60	22,67	18,67
	SD	6,36	7,88	7,30
Risk Game (N = 30)	MW	19,47	18,40	16,00
	SD	6,87	7,69	7,28

Der Punktetransfer im *Risk Game* unterschied sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 58) = 2,08$; $p = 0,135$]. Auch explorativ durchgeführte Einzelvergleiche ergaben keine signifikanten Unterschiede im Punktetransfer zwischen den einzelnen Duftreizbedingungen. Tabelle 42 zeigt die Ergebnisse der Einzelvergleiche im Überblick.

Tabelle 42: Ergebnisse der Einzelvergleiche des Punkttransfers im Risk Game

Experiment	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Risk Game	SR – AR	2,40	7,90	1,66	29	0,107	$p > 0,017$
	L – AR	3,47	10,28	1,85	29	0,075	$p > 0,017$
	L – SR	1,07	10,18	0,57	29	0,570	$p > 0,017$

Vergleich Punkttransfer Risk Game vs. Trust Game

Der Punkttransfer unterschied sich zwischen den Experimenten signifikant [$F(1, 58) = 12,22$; $p = 0,001$]. Während sich der Punkttransfer im *Trust Game* zwischen allen Duftreizbedingungen unterschied [$F(2, 116) = 14,17$; $p = 0,000$; siehe Punkt 5.1.1], unterschied sich der Punkttransfer im *Risk Game* zwischen den Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 58) = 2,08$; $p = 0,135$].

Explorativ wurde der Unterschied im Punkttransfer zwischen den Experimenten in der Luftbedingung (also unabhängig von einem menschlichen Duftreiz) mit einem t-Test für unabhängige Stichproben untersucht. Die Frauen innerhalb der sozialen Interaktion (*Trust Game*) überwiesen im Mittel mehr Punkte an einen unbekannten Mitspieler [$MW = 25,60$; $SD = 6,36$], als Frauen des *Risk Game* in ein computergesteuertes Projekt investierten [$MW = 19,47$; $SD = 6,87$; $t(59) = 3,36$; $p = 0,002$].

Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 1,02$; $p = 0,361$].

5.1.2.2 Geruchsbeschreibung

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der Geruchsbewertung aus dem *Risk Game* vorgestellt, bevor diese den Ergebnissen der Geruchsbewertung aus dem *Trust Game* gegenüber gestellt werden.

5.1.2.2.1 Assessment of Odor Scales (AOS)

Es erfolgt zunächst die deskriptive Darstellung (Tabelle 43) der Mittelwerte aus der Fragebogenerhebung mit dem AOS mit den entsprechenden Standardabweichungen, und zwar nach Experiment getrennt. Tabelle 44 gibt Auskunft über die Ergebnisse der post hoc durchgeführten Einzelvergleiche des *Risk Games*.

Tabelle 43: deskriptive Statistik des AOS aus Trust / Risk Game

AOS		Risk Game (N = 30)			Trust Game (N = 30)		
		L	SR	AR	L	SR	AR
Intensität	MW	2,30	4,90	6,13	2,00	4,90	6,37
	SD	1,37	1,77	1,78	1,51	1,97	2,98
Angenehmheit	MW	2,77	3,20	2,50	3,47	3,60	2,67
	SD	1,81	1,69	1,66	1,78	1,73	1,58
Unangenehmheit	MW	1,80	3,80	4,40	2,33	3,47	4,97
	SD	1,50	2,17	2,65	2,04	2,29	2,30
Vertrautheit	MW	6,77	6,03	6,57	6,77	6,53	6,23
	SD	2,00	1,99	2,18	1,92	1,66	2,05

Intensität

Hinsichtlich der Intensitätseinschätzung konnte ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden werden [$F(2, 58) = 69,71$; $p = 0,000$]. Luft [MW = 2,30; SD = 1,37] wurde als weniger intensiv als Sportreiz [MW = 4,90; SD = 1,77; $t(29) = -7,47$; $p = 0,000$] oder Aggressionsreiz [MW = 6,13; SD = 1,78; $t(59) = -11,79$; $p = 0,000$] und Sportreiz als weniger intensiv als Aggressionsreiz wahrgenommen [$t(29) = -4,88$; $p = 0,000$].

Vergleich Intensitätseinschätzung Risk Game vs. Trust Game

Die Intensitätseinschätzungen unterschieden sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 0,004$; $p = 0,949$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment ergab sich ebenfalls nicht [$F(2, 116) = 0,559$; $p = 0,573$].

Angenehmheit

Die Einschätzung der Angenehmheit unterschied sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 58) = 1,82$; $p = 0,179$]. Explorativ durchgeführte post hoc t-Tests ergaben, dass sich die Angenehmheit lediglich zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung signifikant unterschied [$t(29) = 2,80$; $p = 0,009$]. So wurde Aggressionsreiz [MW = 2,50; SD = 1,66] als weniger angenehm als Sportreiz [MW = 3,20; SD = 1,69] empfunden. Zwischen den Duftreizbedingungen Luft [MW = 2,77; SD = 1,81] und Aggressionsreiz [$t(29) = 0,64$; $p = 0,523$] und Luft und Sportreiz [$t(29) = -1,02$; $p = 0,314$] zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Vergleich Angenehmheitseinschätzung Risk Game vs. Trust Game

Die Angenehmheitsbewertung unterschied sich zwischen den Experimenten nicht $F(1, 58) = 1,683$; $p = 0,200$. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment ergab sich ebenfalls nicht $[F(2, 116) = 0,535$; $p = 0,572]$.

Unangenehmheit

Es wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden $[F(2, 58) = 17,14$; $p = 0,000]$. Luft $[MW = 1,80$; $SD = 1,50]$ wurde als weniger unangenehm als Aggressionsreiz $[MW = 4,40$; $SD = 2,65$; $t(29) = -5,30$; $p = 0,000]$ und Sportreiz $[MW = 3,80$; $SD = 2,17$; $t(29) = -4,25$; $p = 0,000]$ empfunden. Die Einschätzung von Unangenehmheit unterschied sich zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung nicht $[t(29) = -1,38$; $p = 0,177]$.

Vergleich Unangenehmheitseinschätzung Risk Game vs. Trust Game

In der Einschätzung von Unangenehmheit gab es keine Unterschiede zwischen den Experimenten $[F(1, 58) = 0,34$; $p = 0,561]$. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz / Experiment lag nicht vor $[F(2, 116) = 1,36$; $p = 0,259]$.

Vertrautheit

Die Einschätzung von Vertrautheit unterschied sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht $[F(2, 58) = 1,51$; $p = 0,229]$. Explorativ durchgeführte post hoc t-Tests ergaben weiterhin keine signifikanten Unterschiede zwischen den Duftreizbedingungen (siehe Tabelle 44).

Vergleich Vertrautheitseinschätzung Risk Game vs. Trust Game

Es gab keine Unterschiede in der Bewertung von Vertrautheit zwischen den Experimenten $[F(1, 58) = 0,02$; $p = 0,885]$, obwohl Aggressionsreiz im *Trust Game* als weniger vertraut als Luft eingeschätzt wurde $[t(59) = -3,46$; $p = 0,001]$. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment wurde nicht signifikant $[F(2, 116) = 1,04$; $p = 0,354]$.

Tabelle 44: Ergebnisse der Einzelvergleiche der AOS-Skalen aus dem Risk Game

AOS-Skala	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Intensität	SR – AR	-1,23	1,38	-4,88	29	0,000	p < 0,017*
	L – AR	-3,83	2,08	-10,06	29	0,000	p < 0,017*
	L – SR	-2,60	1,90	-7,47	29	0,000	p < 0,017*
Angenehmheit	SR – AR	0,70	1,36	2,80	29	0,009	p < 0,017*
	L – AR	0,26	2,25	0,64	29	0,523	p > 0,017
	L – SR	-0,43	2,31	-1,02	29	0,314	p > 0,017
Unangenehmheit	SR – AR	-0,60	2,37	-1,38	29	0,177	p > 0,017*
	L – AR	-2,60	2,68	-5,30	29	0,000	p < 0,017
	L – SR	-2,00	2,57	-4,25	29	0,000	p < 0,017
Vertrautheit	SR - AR	-0,53	2,14	-1,36	29	0,184	p > 0,017
	L – AR	0,20	2,41	0,45	29	0,653	p > 0,017*
	L - SR	0,73	2,58	1,55	29	0,131	p > 0,017

Anmerkung: die mit einem * gekennzeichneten Vergleiche wurden beim Trust Game signifikant

5.1.2.2.2 Einschätzung der Spenderemotion

Tabelle 45 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Einschätzungen der Spenderemotionen für die jeweiligen Duftreizbedingungen nach Experiment getrennt. Tabelle 46 zeigt die Ergebnisse der Einzelvergleiche im Überblick. Es werden zunächst die Ergebnisse aus der statistischen Datenanalyse des *Risk Games* vorgestellt, bevor diese mit den Ergebnissen aus dem *Trust Game* verglichen werden.

(Tabelle 45: siehe Seite 183)

Tabelle 45: deskriptive Statistik der Spenderemotionen Trust / Risk Game

Einschätzung Spenderemotionen / Risk Game (N = 30)							
L		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überr.	Ekel
	MW	4,40	1,87	2,98	2,58	4,08	1,52
	SD	2,99	1,98	2,82	2,89	2,79	1,99
SR	MW	2,95	3,44	2,81	4,22	3,05	3,10
	SD	2,72	3,05	2,65	3,02	2,90	3,04
AR	MW	1,73	4,27	2,57	4,35	3,91	3,52
	SD	2,33	2,80	2,71	3,09	2,99	3,03
Trust Game (N = 30)							
L		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überr.	Ekel
	MW	4,44	1,95	2,26	1,93	3,62	1,50
	SD	2,81	1,96	2,23	1,82	2,80	1,98
SR	MW	3,90	2,49	2,17	3,27	4,07	2,33
	SD	2,65	2,46	2,06	3,10	2,71	2,56
AR	MW	2,07	4,16	3,67	5,92	3,31	4,58
	SD	2,44	2,99	2,83	3,01	2,75	3,61

Spenderemotion Freude

Bezüglich der Einschätzung der Spenderemotion Freude wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 58) = 10,80$; $p = 0,000$]. Unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [MW = 1,73; SD = 2,33; $t(29) = 4,26$; $p = 0,000$] und Sportreiz [MW = 2,95; SD = 2,72; $t(29) = 2,59$; $p = 0,015$] wurde die Wahrscheinlichkeit von Freude als geringer eingeschätzt als unter dem Einfluss von Luft [MW = 4,40; SD = 2,99]. Die Einschätzungen von Freude zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung unterschieden sich nicht signifikant [$t(29) = 2,26$; $p = 0,031$].

Vergleich Einschätzung Spenderemotion Freude Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung der Spenderemotion Freude unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 0,73$; $p = 0,394$]. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment wurde ebenfalls nicht signifikant [$F(2, 116) = 0,67$; $p = 0,505$].

Spenderemotion Ärger

Es wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 58) = 9,73$; $p = 0,000$]. Unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,27$; $SD = 2,80$; $t(29) = -4,58$; $p = 0,000$] und Sportreiz [$MW = 3,44$, $SD = 3,05$; $t(29) = -3,48$; $p = 0,002$] wurde Ärger als wahrscheinlicher angenommen als unter Luft [$MW = 1,87$; $SD = 1,98$]. Zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung unterschied sich die Einschätzung von Ärger nicht [$t(29) = -1,26$; $p = 0,217$].

Vergleich Einschätzung Spenderemotion Ärger Risk Game vs. Trust Game

Zwischen den Experimenten unterschied sich die Einschätzung von Ärger nicht [$F(1, 58) = 0,46$; $p = 0,498$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment ergab sich nicht [$F(2, 116) = 0,94$; $p = 0,385$].

Spenderemotion Trauer

Es konnte kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden werden [$F(2, 58) = 0,21$; $p = 0,808$]. Explorativ durchgeführte Einzelvergleiche ergaben ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Duftreizbedingungen (siehe Tabelle 46).

Vergleich Einschätzung Spenderemotion Trauer Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung von Trauer unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 0,03$; $p = 0,864$], es wurde jedoch ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment gefunden [$F(2, 116) = 3,23$; $p = 0,043$].

Spenderemotion Angst

Hinsichtlich der Einschätzung der Spenderemotion Angst konnte kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden werden [$F(2, 58) = 2,88$; $p = 0,064$]. Auch post hoc durchgeführte Einzelvergleiche führten zu keinen signifikanten Unterschieden zwischen den Duftreizbedingungen (siehe Tabelle 46).

Vergleich Einschätzung Spenderemotion Angst Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung von Angst unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 0,00$; $p = 0,984$], es wurde jedoch ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment gefunden [$F(2, 116) = 3,57$; $p = 0,032$].

Spenderemotion Überraschung

Hinsichtlich der „Spenderemotion“ Überraschung konnte kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden werden [$F(2, 58) = 1,48$; $p = 0,236$]. Da die Datenanalyse im *Trust Game* ebenfalls keine signifikanten Effekte zeigte (siehe Punkt 5.1.2.2), wurde auf post hoc durchgeführte, explorative Einzelvergleiche verzichtet.

Vergleich Einschätzung Spenderemotion Überraschung Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung von Überraschung unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 0,00$; $p = 0,973$]. Es ergab sich auch kein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment [$F(2, 116) = 2,09$; $p = 0,129$].

Spenderemotion Ekel

Es wurde kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 58) = 1,48$; $p = 0,236$]. Explorativ durchgeführte Einzelvergleiche ergaben jedoch, dass die „Spenderemotion“ Ekel unter Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 3,52$, $SD = 3,03$; $t(29) = -3,93$; $p = 0,000$] und Sportreiz [$MW = 3,10$; $SD = 3,04$; $t(29) = -2,76$; $p = 0,010$] als wahrscheinlicher angenommen wurde als unter Luft [$MW = 1,52$; $SD = 1,99$]. Die Einschätzung von Ekel unterschied sich zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung nicht [$t(29) = -0,60$; $p = 0,549$].

Vergleiche Einschätzung Spenderemotion Ekel Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung von Ekel unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 0,03$; $p = 0,860$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 2,30$; $p = 0,108$].

Tabelle 46: Ergebnisse der Einschätzungen der Spenderemotionen im Risk Game

Emotion	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Freude	SR – AR	1,22	2,94	2,26	29	0,031	p > 0,017*
	L – AR	2,67	3,43	4,26	29	0,000	p < 0,017*
	L – SR	1,45	3,06	2,59	29	0,015	p < 0,017
Ärger	SR – AR	-0,83	3,63	-1,26	29	0,217	p > 0,017*
	L – AR	-2,40	2,87	-4,58	29	0,000	p < 0,017*
	L – SR	-1,56	2,46	-3,48	29	0,002	p < 0,017
Trauer	SR – AR	0,24	3,16	0,41	29	0,681	p > 0,017*
	L – AR	0,41	3,48	0,64	29	0,524	p > 0,017
	L – SR	0,17	3,68	0,25	29	0,803	p > 0,017
Angst	SR – AR	-0,12	4,87	-0,14	29	0,888	p > 0,017*
	L – AR	-1,77	4,70	-2,06	29	0,048	p > 0,017*
	L – SR	-1,64	3,86	-2,32	29	0,027	p > 0,017
Ekel	SR – AR	-0,42	3,79	-0,60	29	0,549	p > 0,017*
	L – AR	-2,00	2,78	-3,93	29	0,000	p < 0,017*
	L – SR	-1,58	3,12	-2,76	29	0,010	p < 0,017*

Anmerkung: 1. Für die Emotion Überraschung ergab sich kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz, 2. Die mit einem * gekennzeichneten Vergleiche wurden beim Trust Game signifikant

5.1.2.2.3 Self Assessment Manikin (SAM)

Tabelle 47 stellt die Ergebnisse aus den Erhebungen mit dem SAM deskriptiv dar. Angezeigt werden Mittelwerte und Standardabweichungen nach Experiment getrennt. Tabelle 48 gibt eine Übersicht der statistischen Einzelvergleiche der Ergebnisse aus dem *Risk Game*.

Tabelle 5.17: deskriptive Statistik des SAM

SAM-Skalen		Risk Game (N = 30)			Trust Game (N = 30)		
		L	SR	AR	L	SR	AR
Valenz	MW	0,47	-0,53	-1,33	0,40	-0,27	0,63
	SD	0,97	1,41	1,81	1,43	1,64	1,83
Erregung	MW	4,03	5,13	5,07	3,57	3,90	4,43
	SD	1,47	1,96	2,03	1,81	1,67	2,30
Dominanz	MW	4,77	4,50	4,23	5,23	4,83	4,47
	SD	1,38	1,25	1,43	1,25	1,58	1,41

Valenz

Hinsichtlich der Einschätzung der emotionalen Befindlichkeit der ProbandInnen ergab sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 58) = 13,89$; $p = 0,000$]. Durch die post hoc durchgeführten Einzelvergleiche zeigte sich, dass die Probandinnen ihre eigene Emotion unter Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = -1,33$; $SD = 1,81$; $t(29) = -5,90$; $p = 0,000$] und Sportreiz [$MW = -0,53$; $SD = 1,41$; $t(29) = -3,25$; $p = 0,003$] negativer einschätzten, als unter Einfluss von Luft [$MW = 0,47$; $SD = 0,97$]. Die Einschätzung unterschied sich zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung nicht [$t(29) = -1,97$; $p = 0,058$].

Vergleich Einschätzung Valenz Ekel Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung der emotionalen Befindlichkeit unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 1,64$; $p = 0,205$]. Ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment lag nicht vor [$F(2, 116) = 0,95$; $p = 0,390$].

Erregung

Es wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 58) = 6,41$; $p = 0,007$]. Unter Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 5,07$; $SD = 2,03$; $t(29) = -2,64$; $p = 0,013$] und Sportreiz [$MW = 5,13$; $SD = 1,96$; $t(29) = -5,21$; $p = 0,000$] berichteten die Probandinnen eine höhere Erregung als unter Einfluss von Luft [$MW = 4,03$; $SD = 1,47$]. Zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung unterschied sich die Einschätzung der Erregung nicht [$t(29) = 0,16$; $p = 0,868$].

Vergleich Einschätzung Erregung Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung der Erregung unterschied sich zwischen den Experimenten [$F(1, 58) = 4,34$; $p = 0,042$], wobei ein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment nicht vorlag [$F(2, 116) = 1,08$; $p = 0,337$]. Entgegen der Ergebnisse der Frauen des Risk Games, berichteten die Frauen des Trust Games auch zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung eine signifikant unterschiedliche Erregung [$t(29) = -3,38$; $p = 0,001$], wohingegen sich die Einschätzung der Erregung zwischen der Luft- und der Sportbedingung bei den Trust Game Frauen nicht signifikant unterschied [$t(29) = -0,98$; $p = 0,330$].

Dominanz

Die Einschätzung des Dominanzempfindens unterschied sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht signifikant [$F(2, 58) = 1,46$; $p = 0,240$]. Da sich bereits bei den Frauen des Trust Games kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz finden ließ, wurde auch hier auf explorativ durchgeführte Einzelvergleiche verzichtet.

Vergleich Einschätzung Dominanz Risk Game vs. Trust Game

Die Einschätzung von Dominanz unterschied sich zwischen den Experimenten nicht [$F(1, 58) = 2,23$; $p = 0,140$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Experiment wurde nicht signifikant [$F(2, 116) = 0,12$; $p = 0,874$].

Tabelle 48: Ergebnisse der Einzelvergleiche der SAM-Ratings aus dem Risk Game

SAM-Skalen	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Valenz	SR – AR	-0,80	2,21	-1,97	29	0,058	$p > 0,017$
	L – AR	-1,80	1,66	-5,90	29	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-1,00	1,68	-3,25	29	0,003	$p < 0,017$
Erregung	SR – AR	0,06	2,18	0,16	29	0,868	$p > 0,017^*$
	L – AR	-1,03	2,14	-2,64	29	0,013	$p < 0,017^*$
	L – SR	-1,10	1,15	-5,21	29	0,000	$p < 0,017$

Anmerkung: 1. Für das Dominanzempfinden ergab sich kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz, 2. Die mit einem * gekennzeichneten Vergleiche wurden beim Trust Game signifikant

5.1.2.3 Kontrollvariablen

Einflussvariable Angstneigung ermittelt durch den STAI (Trait)

Um zu ermitteln, ob die Ausprägung der Angstneigung mit dem Punktetransfer kovarierte, wurde eine bivariate Korrelation (Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient) zwischen den STAI (Trait) Rohwerten und den transferierten Punkten in den einzelnen Duftreizbedingungen durchgeführt.

Der STAI (Trait) Summenwert der Stichprobe der Risk Game Teilnehmerinnen korrelierte nicht signifikant mit dem Punktetransfer in den Bedingungen Luft [$r = 0,096$; $p > 0,05$], Sportreiz [$r = -0,027$; $p > 0,05$] und Aggressionsreiz [$r = 0,130$; $p > 0,05$], was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen persönlichkeitsbedingter Angstneigung und Punktetransfer beim Risk Game nicht vorlag.

Soziale Interaktionsangst ermittelt durch den SIAS

Ebenso sollte durch eine bivariate Korrelation (Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient) untersucht werden, ob die Ausprägung sozialer Angst mit dem Punktetransfer kovarierte.

Auch der SIAS Summenwert korrelierte nicht signifikant mit dem Punktetransfer in den Duftreizbedingungen Luft [$r = -0,066$; $p > 0,05$], Sportreiz [$r = -0,079$; $p > 0,05$] und Aggressionsreiz [$r = 0,005$; $p > 0,05$], was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen sozialer Interaktionsangst und Punktetransfer beim *Risk Game* nicht vorlag.

Vergleich der Angstneigung Risk Game vs. Trust Game

Um zu überprüfen, ob sich beide Stichproben in ihrer sozialen Angstneigung (Erhoben mit dem SIAS) unterschieden, wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Dieser ergab, dass sich die beiden Stichproben in ihrer sozialen Interaktionsangst nicht voneinander unterschieden [$t(58) = 0,03$; $p = 0,973$].

Darüber hinaus unterschieden sich die beiden Stichproben auch nicht in ihrer persönlichkeitsbedingten, generellen Angstneigung (Erhoben mit dem STAI (*Trait*)) [$t(58) = 0,26$; $p = 0,791$].

5.1.2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Kontrollbedingung *Risk Game* unterschied sich der Punktetransfer zwischen den Duftreizbedingungen nicht. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem im *Trust Game* gezeigten Einfluss von Aggressionsreiz auf den Punktetransfer um einen Vertrauensverlust, und nicht um einen generellen Einfluss auf Risikoverhalten handelt.

Aggressionsreiz wurde auch hier als intensiver und unangenehmer als Sportreiz oder Luft empfunden. Die eigene emotionale Befindlichkeit wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz als deutlich negativer als unter Einfluss von Sportreiz und Luft empfunden. Unter Einfluss von Aggressionsreiz und Sportreiz berichteten die Probandinnen eine stärkere Erregung im Vergleich zu Luft. Zwischen der Aggressionsreiz- und der Sportreizbedingung unterschied sich die Einschätzung von Erregung allerdings nicht.

Weder die soziale Interaktionsangst (SIAS) noch die persönlichkeitsbedingte Angstneigung (STAI *Trait*) korrelierten signifikant mit dem Punktetransfer, was einen Einfluss sozialer oder persönlichkeitsbedingter Angstneigung auf den Punktetransfer eher unwahrscheinlich macht.

5.2 Hot Sauce

Mit dem *Hot Sauce* Paradigma wurde der Einfluss chemosensorischer Reize auf das Aggressionsverhalten der ProbandInnen untersucht. Aggressionsverhalten wurde durch die Vergabe von Tropfen scharfer Sauce an einen anonymen, fiktiven Mitspieler operationalisiert.

5.2.1 Tropfenvergabe

Tabelle 49 stellt die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Tropfenvergabe in den Duftreizbedingungen Luft, Sportreiz und Aggressionsreiz getrennt nach Geschlechtern und in der Gesamtheit aller Probanden dar.

Tabelle 49: deskriptive Statistik des Aggressionsverhaltens (Tropfenvergabe)

Geschlecht	Chemosensorischer Reiz / Tropfenvergabe			
		Luft	Sport	Aggression
Männer (N = 42)	MW	2,95	2,83	4,00
	SD	3,25	3,35	3,60
Frauen (N = 42)	MW	2,24	2,17	2,50
	SD	2,58	2,90	2,78
Gesamtstichprobe (N = 84)	MW	2,60	2,50	3,25
	SD	2,94	3,13	3,29

Die Tropfenvergabe unterschied sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 164) = 2,10$; $p = 0,139$], wobei sich Männer und Frauen tendenziell voneinander unterschieden [$F(1, 82) = 3,75$; $p = 0,056$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 0,69$; $p = 0,463$]. Explorativ wurden nach Geschlecht getrennte Varianzanalysen durchgeführt.

Männer

Die Tropfenvergabe unterschied sich bei den Männern zwischen den Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 82) = 2,25$; $p = 0,129$]. Explorativ durchgeführte Einzelvergleiche ergaben jedoch, dass die Männer unter Einfluss von Aggressionsreiz [MW = 4,00; SD = 3,60] im Vergleich zu Luft [MW = 2,95; SD = 3,25; $t(41) = 2,92$; $p = 0,006$] ihren fiktiven Mitspielern mehr Tropfen scharfe Sauce verabreichten. Mit Tabelle 50 wird ein Überblick über die post hoc durchgeführten t-Tests gegeben. Abbildung 36 stellt die Unterschiede in der Tropfenvergabe grafisch dar. Unter dem Einfluss von Sportreiz [MW = 2,83; SD = 3,35] veränderte sich die

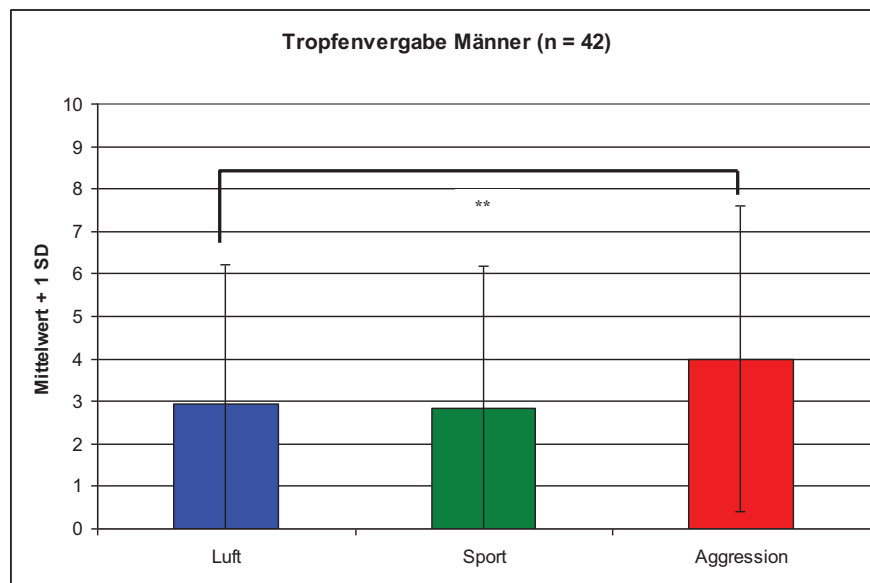
Tropfenvergabe im Vergleich zu Luft [$t(41) = 0,18$; $p = 0,858$] oder Aggressionsreiz [$t(41) = -1,60$; $p = 0,117$] nicht.

Tabelle 50: Einzelvergleiche der Tropfenvergabe der Männer

Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)	Bonferroni-Korrektur
Aggression - Sport	-1,17	4,73	-1,60	41	0,117	$p > 0,017$
Aggression - Luft	1,05	2,33	2,92	41	0,006*	$p < 0,017$
Sport - Luft	0,12	4,29	0,18	41	0,858	$p > 0,017$

*Cohen's $d = 0,34$

Abbildung 36: Unterschiede in der Tropfenvergabe der Männer



** $p < 0,01$

Frauen

Bei den Frauen unterschied sich die Tropfenvergabe nicht [$F(1,59) = 0,23$; $p = 0,743$]. Wie Tabelle 51 zeigt, ergaben die explorativ durchgeführten Einzelvergleiche keine signifikanten Unterschiede in der Tropfenvergabe zwischen den Duftreizbedingungen.

Tabelle 51: Einzelvergleiche des Tropfenvergabe der Frauen

Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p (2-seitig)	Bonferroni-Korrektur
Aggression - Sport	-0,33	3,69	-0,59	41	0,561	p > 0,017
Aggression - Luft	0,26	2,26	0,75	41	0,458	p > 0,017
Sport - Luft	0,07	3,86	0,12	41	0,905	p > 0,017

5.2.1.1 z-Transformation der Daten aus der Hauptanalyse

Da sich in der Varianzanalyse ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz nicht zeigte, jedoch die explorativen Einzelvergleiche einen signifikanten Unterschied in der Tropfenvergabe zwischen der Aggressions- und der Luftbedingung ergaben, wurde zur Reduzierung der hohen Varianz eine z-Transformation der Daten vorgenommen und eine erneute Varianzanalyse durchgeführt. Dabei ergab auch die z-Transformation keinen signifikanten Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 164) = 0,000$; $p = 0,999$] und lediglich einen tendenziell signifikanten Geschlechtsunterschied [$F(1, 82) = 3,65$; $p = 0,059$]. Es zeigte sich keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht [$F(2, 164) = 0,54$; $p = 0,532$].

5.2.1.2 Hohe versus niedrige Provokation

Die Variation von hoher und niedriger Provokation diente der Überprüfung, ob ProbandInnen die Coverstory glaubten und in den jeweiligen Provokationsstufen 20 % und 80 % unterschiedliche Mengen scharfer Sauce vergaben. Es wurde zunächst explorativ geprüft, ob sich Männer und Frauen in ihrer Tropfenvergabe in den jeweiligen Provokationsstufen unterschieden (siehe Tabelle 52 für die deskriptive Statistik). Hierzu wurden für jede Duftreizbedingung und Provokationsstufe t-Tests für unabhängige Stichproben in Abhängigkeit des Geschlechts durchgeführt.

Tabelle 52: deskriptive Statistik Tropfenvergabe nach Provokationsniveau

Bedingung		Männer (n = 21)		Frauen (n = 21)		Gesamtstichprobe (n = 42)	
	Punktabzug in %	MW	SD	MW	SD	MW	SD
Luft	20	0,86	1,49	0,67	1,23	0,76	1,35
Luft	80	5,05	3,18	3,81	2,63	4,43	2,95
Sport	20	2,10	3,22	1,14	2,45	1,62	2,87
Sport	80	3,57	3,38	3,19	3,01	3,38	3,17
Aggression	20	1,57	1,66	1,10	1,60	1,33	1,63
Aggression	80	6,43	3,38	3,90	3,01	5,17	3,41

Die Ergebnisse aus den Einzelvergleichen zeigten (siehe Tabelle 53), dass sich Männer und Frauen in ihrer Tropfenvergabe lediglich in der Aggressionsbedingung bei hoher Provokation (80% Abzug) signifikant voneinander unterschieden [$t(40) = 2,55$; $p = 0,015$], wobei Männer [MW = 6,43; SD = 3,38] mehr Tropfen scharfer Sauce vergaben, als Frauen [MW = 3,90; SD = 3,01].

Tabelle 53: Einzelvergleiche der Tropfenvergabe pro Bedingung und Provokationsniveau

Vergleiche Männer/Frauen		M-Diff	SF*	t-Wert	df	p(2seitig)
Luft	20 %	0,19	0,42	0,45	40	0,655
Luft	80 %	1,23	0,90	1,37	40	0,178
Sport	20 %	0,95	0,88	1,07	40	0,288
Sport	80 %	0,38	0,98	0,38	40	0,702
Aggression	20 %	0,47	0,50	0,94	40	0,351
Aggression	80 %	2,52	0,98	2,55	40	0,015

*Standardfehler der Differenz

Die Überprüfung der Tropfenvergabe zwischen den Provokationsstufen innerhalb einer Duftreizbedingung erfolgte im Anschluss mit mehreren t-Tests für abhängige Stichproben. So vergaben ProbandInnen in der Duftreizbedingung Luftreiz bei 20 % Abzug [MW = 0,76; SD = 1,35] weniger Tropfen als bei 80 % Abzug [MW = 4,43; SD = 2,95; $t(41) = -7,85$; $p = 0,000$]. Auch in der Sportbedingung wurden bei 20 % Abzug [MW = 1,62; SD = 2,87] weniger Tropfen als bei 80 % Abzug [MW = 3,38; SD = 3,17; $t(41) = -2,60$; $p = 0,013$] vergeben. Ebenso konnte in der Aggressionsbedingung beobachtet werden, dass

ProbandInnen bei 20 % Abzug [MW = 1,33; SD = 1,63] weniger Tropfen als bei 80 % [MW = 5,17; SD = 3,41; $t(41) = -7,30$; $p = 0,000$] verabreichten. Tabelle 54 zeigt alle Einzelvergleiche im Überblick.

Tabelle 54: Einzelvergleiche der Tropfenvergabe nach Bedingung/Provokationsniveau

Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)
Luft 20 % - Luft 80 %	-3,66	3,02	-7,85	41	0,000
Sport 20 % - Sport 80 %	-1,76	4,37	-2,60	41	0,013
Aggression 20 % - Aggression 80 %	-3,83	3,4	-2,77	41	0,000

5.2.2 Geruchsbeschreibung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Datenanalyse aus den Erhebungen mit dem AOS, den visuellen Analogskalen entlang der Basisemotionen nach Ekman (1972) und dem SAM berichtet.

5.2.2.1 Assessment of Odor Scales

Es erfolgt zunächst die deskriptive Darstellung (Tabelle 55) der Mittelwerte aus der Fragebogenerhebung mit dem AOS mit den entsprechenden Standardabweichungen und zwar einmal nach Geschlecht getrennt und in der Gesamtheit aller ProbandInnen.

Tabelle 55: deskriptive Statistik des AOS

AOS-Skalen		Männer (N = 42)			Frauen (N = 42)			Gesamt (N = 42)		
		L	SR	AR	L	SR	AR	L	SR	AR
Intensität	MW	2,31	4,29	6,14	1,76	4,52	6,45	2,04	4,40	6,30
	SD	1,42	1,76	2,00	1,14	2,32	1,85	1,31	2,05	1,92
Angenehmheit	MW	3,26	3,33	2,83	2,90	3,17	2,67	3,08	3,25	2,75
	SD	2,05	1,80	1,64	1,97	1,46	1,53	2,01	1,64	1,57
Unangenehmheit	MW	1,95	3,24	4,98	1,95	3,48	5,33	1,95	3,36	5,15
	SD	1,61	1,71	2,37	1,46	2,20	2,07	1,53	1,96	2,22
Vertrautheit	MW	6,88	6,57	5,40	6,88	6,17	5,71	6,88	6,37	5,56
	SD	2,06	1,77	2,06	2,11	1,87	1,97	2,07	1,82	2,01

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus dem varianzanalytischen Vergleich hinsichtlich der Intensitäts-, Angenehmheits-, Unangenehmheits- und Vertrautheitsbewertung der Duftreize durch die Wahrnehmenden berichtet. Aus Tabelle 56 sind die Ergebnisse der post hoc durchgeführten Einzelvergleiche mittels t-Tests zu entnehmen. Abbildung 37 stellt die Ergebnisse der signifikanten Vergleiche bildlich dar.

Intensität

Die Intensitätsbewertung unterschied sich zwischen allen Geruchsbedingungen [$F(2, 164) = 173,31$; $p = 0,000$]. Ein signifikanter Geschlechtseffekt ergab sich nicht [$F(1, 82) = 0,000$; $p = 1,00$]. Männer und Frauen bewerteten Aggressionsreiz [$MW = 6,30$; $SD = 1,92$] als intensiver als Sportreiz [$MW = 4,40$; $SD = 2,05$; $t(83) = -7,69$; $p = 0,000$] oder Luft [$MW = 2,04$; $SD = 1,31$; $t(83) = 18,75$; $p = 0,000$], wobei Sportreiz als intensiver als Luft wahrgenommen wurde [$t(83) = -10,83$; $p = 0,000$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 2,14$; $p = 0,120$].

Angenehmheit

Die Bewertung von Angenehmheit unterschied sich zwischen den Geruchsbedingungen nicht [$F(2, 164) = 2,42$; $p = 0,096$]. Es gab keine Unterschiede in der Bewertung von Angenehmheit zwischen Männern und Frauen [$F(1, 82) = 0,70$; $p = 0,404$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 0,11$; $p = 0,881$].

Unangenehmheit

Die Bewertung von Unangenehmheit unterschied sich zwischen allen Duftreizbedingungen [$F(2, 164) = 72,28$; $p = 0,000$]. So wurde Aggressionsreiz [$MW = 5,15$; $SD = 2,22$] als unangenehmer als Sportreiz [$MW = 3,36$; $SD = 1,96$; $t(83) = -6,97$; $p = 0,000$] oder Luft [$MW = 1,95$; $SD = 1,53$; $t(83) = 10,87$; $p = 0,000$] und Sportreiz als unangenehmer als Luft bewertet [$t(83) = -5,81$; $p = 0,000$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Bewertung nicht [$F(1, 82) = 0,47$; $p = 0,492$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 0,23$; $p = 0,789$].

Vertrautheit

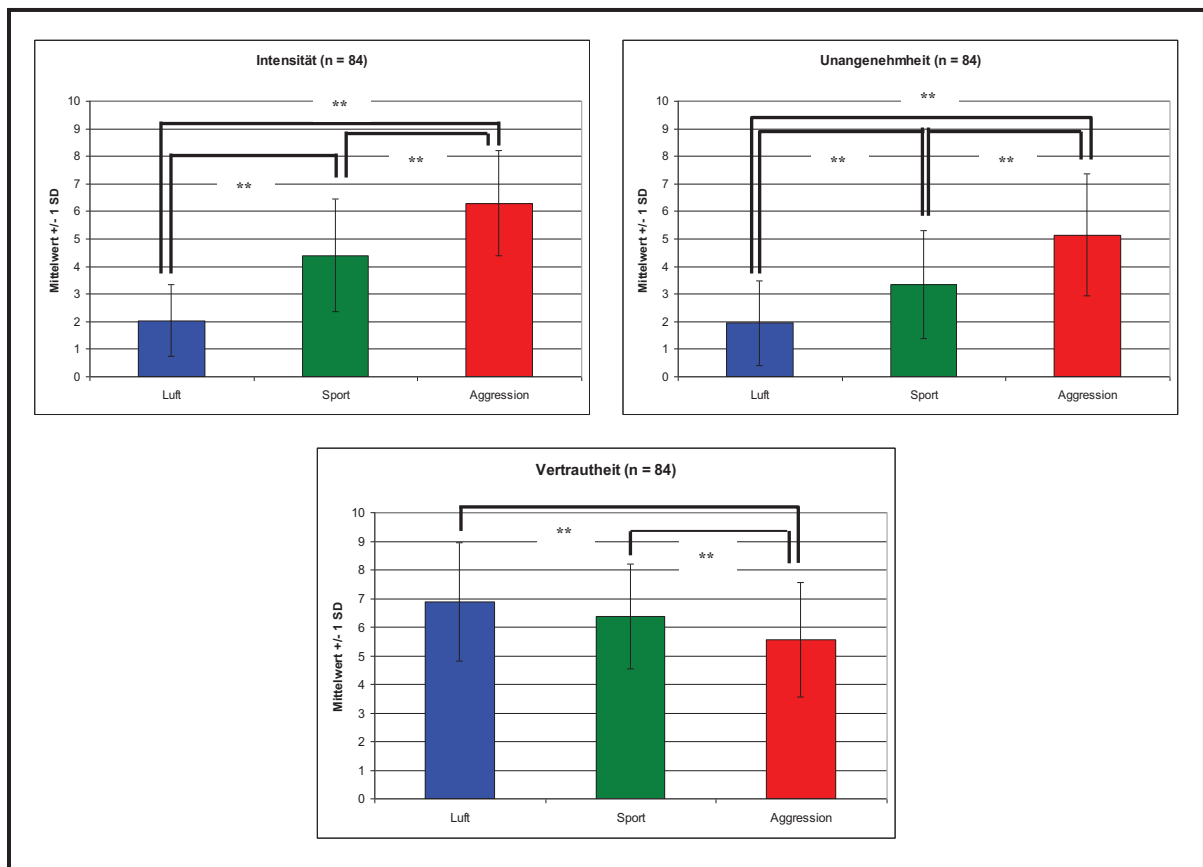
Die Datenanalyse zeigte einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 164) = 14,22$; $p = 0,000$]. So wurde Aggressionsreiz [$MW = 5,56$; $SD = 2,01$] als weniger vertraut als Sportreiz [$MW = 6,37$; $SD = 1,82$; $t(83) = 3,18$; $p = 0,002$] oder Luft [$MW = 6,88$; $SD = 2,07$; $t(83) = -4,95$; $p = 0,000$] empfunden, während sich die Einschätzung von Vertrautheit zwischen der Sport- und der Luftbedingung nach der Bonferroni-Korrektur nicht mehr signifikant unterschied [$t(83) = 2,26$; $p = 0,026$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Bewertung nicht [$F(1, 82) = 0,01$; $p = 0,921$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 1,02$; $p = 0,360$].

Tabelle 56: Ergebnisse der Einzelvergleiche der AOS-Skalen aus dem Hot Sauce Experiment

AOS-Skala	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Intensität	SR – AR	-1,89	2,26	-7,69	83	0,000	$p < 0,017$
	AR – L	4,26	2,08	18,75	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-2,37	2,01	-10,83	83	0,000	$p < 0,017$
Unangenehmheit	SR – AR	-1,80	2,36	-6,97	83	0,000	$p < 0,017$
	AR – L	3,20	2,70	10,87	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-1,41	2,22	-5,81	83	0,000	$p < 0,017$
Vertrautheit	SR – AR	0,81	2,34	3,18	83	0,002	$p < 0,017$
	AR – L	-1,32	2,45	-4,95	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	0,51	2,07	2,26	83	0,026	$p > 0,017$

Anmerkung: Für die Variable Angenehmheit ergab sich kein signifikanter Haupteffekt.

Abbildung 37: signifikante Unterschiede im AOS (n = 84)



**p < 0,001

5.2.2.2 Einschätzung der Spenderemotionen

Tabelle 57 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Einschätzungen der Spenderemotionen für die jeweiligen Duftreizbedingungen nach Geschlecht getrennt und in der Gesamtheit aller ProbandInnen.

(Tabelle 57: siehe Seite 198)

Tabelle 57: Einschätzung der Spenderemotionen

Einschätzung Spenderemotionen / Männer (N = 42)							
L		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überr.	Ekel
	MW	3,91	2,32	3,58	2,74	3,46	2,49
	SD	2,58	2,33	3,02	2,71	2,42	2,54
SR	MW	3,69	3,16	2,59	3,59	3,69	2,66
	SD	2,80	2,48	2,44	2,84	2,43	2,54
AR	MW	2,40	4,68	3,12	4,54	3,86	4,29
	SD	2,60	2,86	2,60	3,14	2,86	2,98
Frauen (N = 42)							
L		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überr.	Ekel
	MW	4,87	2,06	2,62	1,81	4,00	1,61
	SD	2,39	1,80	2,21	2,29	2,20	1,79
SR	MW	4,24	3,96	3,24	4,63	4,60	3,44
	SD	2,67	2,63	2,60	3,32	2,65	2,91
AR	MW	2,88	4,92	3,41	5,23	4,45	4,48
	SD	2,79	3,10	2,68	3,19	2,85	3,39
Gesamtstichprobe (N = 84)							
L		Freude	Ärger	Trauer	Angst	Überr.	Ekel
	MW	4,39	2,19	3,10	2,28	3,73	2,05
	SD	2,52	2,07	2,67	2,54	2,32	2,23
SR	MW	3,96	3,56	2,91	4,11	4,15	3,05
	SD	2,73	2,57	2,53	3,11	2,57	2,74
AR	MW	2,64	4,80	3,27	4,88	4,15	4,39
	SD	2,69	2,97	2,63	3,17	2,85	3,18

Im weiteren Verlauf werden die Ergebnisse aus dem varianzanalytischen Vergleich der Daten aus den Erhebungen zur Einschätzung der Spenderemotion durch die ProbandInnen berichtet. Tabelle 58 zeigt die Ergebnisse der post hoc durchgeführten Einzelvergleiche.

Spenderemotion Freude

Die Datenanalyse zeigte einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 164) = 11,77$; $p = 0,000$], wobei sich Männer und Frauen in ihrer Einschätzung nicht unterschieden [$F(1, 82) = 3,03$; $p = 0,085$]. So wurde Freude unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [MW = 2,64; SD = 2,69] im Vergleich zu Sportreiz [MW = 3,96; SD = 2,73; $t(83) = 3,70$; $p = 0,000$] oder Luft [MW = 4,39; SD = 2,52; $t(83) = -4,36$; $p = 0,000$] als

weniger wahrscheinlich angenommen. Zwischen den Duftreizbedingungen Luft und Sportreiz gab es keinen signifikanten Unterschied [$t(83) = 1,18$; $p = 0,240$]. Eine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht gab es nicht [$F(2, 164) = 0,24$; $p = 0,786$].

Spenderemotion Ärger

Die Einschätzung von Ärger unterschied sich zwischen allen Geruchsbedingungen [$F(2, 164) = 23,72$; $p = 0,000$], wobei sich Männer und Frauen in der Einschätzung von Ärger nicht voneinander unterschieden [$F(1, 82) = 0,55$; $p = 0,459$]. Ärger wurde unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,80$; $SD = 2,97$] im Vergleich zu Sportreiz [$MW = 3,56$; $SD = 2,57$; $t(83) = -3,14$; $p = 0,002$] oder Luft [$MW = 2,19$; $SD = 2,07$; $t(83) = 6,64$; $p = 0,000$] als wahrscheinlicher angenommen. Unter Sportreiz Einfluss wurde die Wahrscheinlichkeit, dass der Spender Ärger erlebt hatte, als wahrscheinlicher als unter Einfluss von Luft angenommen [$t(83) = -3,95$; $p = 0,000$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 0,97$; $p = 0,381$].

Spenderemotion Trauer

Hier zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 164) = 0,47$; $p = 0,622$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Einschätzung nicht [$F(1, 82) = 0,000$; $p = 0,993$]. Es ergab sich auch kein signifikanter Interaktionseffekt der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht [$F(2) = 2,67$; $p = 0,072$].

Spenderemotion Angst

Die Datenanalyse ergab einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 164) = 19,71$; $p = 0,000$]. Angst wurde unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,88$; $SD = 3,17$] als wahrscheinlicher angenommen als unter Einfluss von Luft [$MW = 2,28$; $SD = 2,54$; $t(83) = 5,86$; $p = 0,000$]. Unter Sportreiz [$MW = 4,11$; $SD = 3,11$] wurde Angst als wahrscheinlicher eingeschätzt als unter Einfluss von Luft [$MW = 2,28$; $SD = 2,54$; $t(83) = -4,93$; $p = 0,001$]. Die Einschätzung von Angst unterschied sich zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung nicht [$t(83) = -1,64$; $p = 0,106$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Einschätzung nicht [$F(1, 82) = 0,41$; $p = 0,521$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nur tendenziell signifikant [$F(2, 164) = 3,03$; $p = 0,054$].

Spenderemotion Überraschung

Die Einschätzung von Überraschung unterschied sich weder zwischen den Duftreiz-Bedingungen [$F(2, 164) = 1,24$; $p = 0,288$], noch zwischen Männern und Frauen [$F(1, 82) = 2,43$; $p = 0,123$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(1,84) = 0,21$; $p = 0,790$].

Spenderemotion Ekel

Es ergaben sich Unterschiede in der Einschätzung von Ekel zwischen allen Duftreizbedingungen [$F(2, 164) = 18,93$; $p = 0,000$]. So wurde Ekel unter dem Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,39$; $SD = 3,18$] als wahrscheinlicher als unter Sportreiz [$MW = 3,05$; $SD = 2,74$; $t(83) = -3,01$; $p = 0,003$] oder Luft [$MW = 2,05$; $SD = 2,23$; $t(83) = 6,02$; $p = 0,000$] angenommen. Ebenso nahmen ProbandInnen Ekel unter Einfluss von Sportreiz als wahrscheinlicher als unter Einfluss von Luft an [$t(83) = -3,24$; $p = 0,002$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer Einschätzung nicht [$F(1, 82) = 0,00$; $p = 0,950$]. Die Interaktion der Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht [$F(2, 164) = 2,43$; $p = 0,099$] wurde nicht signifikant.

Tabelle 58: Ergebnisse der Einzelvergleiche „Spenderemotionen“ Hot Sauce

Spenderemotion	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Freude	SR – AR	1,32	3,28	3,70	83	0,000	$p < 0,017$
	AR – L	-1,75	3,68	-4,36	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	0,43	3,33	1,18	83	0,240	$p > 0,017$
Ärger	SR – AR	-1,23	3,61	-3,14	83	0,002	$p < 0,017$
	AR – L	2,61	3,60	6,64	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-1,37	3,18	-3,95	83	0,000	$p < 0,017$
Angst	SR – AR	-0,77	4,32	-1,64	83	0,106	$p > 0,017$
	AR – L	2,61	4,08	5,86	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-1,83	3,41	-4,93	83	0,000	$p < 0,017$
Ekel	SR – AR	-1,34	4,07	-3,01	83	0,003	$p < 0,017$
	AR – L	2,34	3,56	6,02	83	0,000	$p < 0,017$
	L – SR	-0,10	2,83	-3,24	83	0,002	$p < 0,017$

Anmerkung: Für die Variablen Trauer und Überraschung ergaben sich keine signifikanten Haupteffekte.

5.2.2.3 Self Assessment Manikin

Tabelle 59 zeigt Mittelwerte und Standardabweichungen nach Geschlechtern getrennt und für die Gesamtheit aller ProbandInnen in den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz.

Tabelle 59: deskriptive Statistik des SAM Hot Sauce

SAM-Skalen		Männer (N = 42)			Frauen (N = 42)			Gesamt (N = 84)		
		L	SR	AR	L	SR	AR	L	SR	AR
Valenz	MW	0,31	-0,19	-0,60	0,05	-0,45	-1,55	0,18	-0,32	-1,07
	SD	1,09	1,33	2,01	0,88	1,44	1,90	0,10	1,38	2,01
Erregung	MW	4,33	4,79	5,55	4,26	5,26	5,74	4,30	5,02	5,64
	SD	1,68	1,37	1,85	1,71	1,82	1,65	1,69	1,62	1,75
Dominanz	MW	5,43	5,33	4,90	4,88	4,62	4,31	5,15	4,98	4,61
	SD	0,86	1,24	1,25	0,92	1,55	1,94	0,93	1,44	1,65

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der Varianzanalyse hinsichtlich der Variablen Valenz, Erregung und Dominanz berichtet. Tabellen 60 und 61 geben einen Überblick über die Ergebnisse aus den statistischen Einzelvergleichen. Abbildung 38 stellt die signifikanten Vergleiche grafisch dar.

Valenz

Die Bewertung der emotionalen Befindlichkeit unterschied sich zwischen allen Duftreizbedingungen [$F(2, 164) = 14,54$; $p = 0,000$]. Die ProbandInnen schätzten ihre eigene Emotion unter Einfluss von Aggressionsreiz [MW = -1,07; SD = 2,01] als negativer als unter Einfluss von Sportreiz [MW = -0,32; SD = 1,38; $t(83) = 2,85$; $p = 0,005$] oder Luft [MW = 0,18; SD = 0,10; $t(83) = 4,98$; $p = 0,000$] ein. Die emotionale Befindlichkeit wurde in der Sportbedingung im Vergleich zur Luftbedingung als negativer eingestuft [$t(83) = 2,78$; $p = 0,007$]. Männer und Frauen unterschieden sich in ihren Einschätzungen [$F(1, 82) = 7,04$; $p = 0,010$], wobei Frauen ihre Valenz unter Einfluss von Aggressionsreiz [MW = -1,55; SD = 1,90] und Sportreiz [MW = -0,45; SD = 1,44] negativer einschätzten als Männer [(Aggression) MW = -0,60; SD = 2,01; (Sport) MW = -0,19; SD = 1,33]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 1,46$; $p = 0,236$].

Erregung

Die Bewertung von Erregung unterschied sich zwischen allen Geruchsbedingungen [$F(2, 164) = 29,01$; $p = 0,000$]. Männer und Frauen [$F(1, 82) = 0,52$; $p = 0,472$] berichteten unter Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 5,64$; $SD = 1,75$] eine höhere Erregung als unter Einfluss von Sportreiz [$MW = 5,02$; $SD = 1,62$; $t(83) = -3,08$; $p = 0,003$] oder Luft [$MW = 4,30$; $SD = 1,69$; $t(83) = 1,80$; $p = 0,000$], wobei eine höhere Erregung unter Sportreiz als unter Luft berichtet wurde [$t(83) = -3,47$; $p = 0,001$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht unterschied sich nicht [$F(2, 164) = 0,82$; $p = 0,43$].

Dominanz

Es wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz gefunden [$F(2, 164) = 4,44$; $p = 0,015$]. So berichteten die ProbandInnen unter Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,61$; $SD = 1,65$] im Vergleich zu Luft [$MW = 5,15$; $SD = 0,93$] ein geringeres Dominanzempfinden [$t(83) = 2,71$; $p = 0,008$]. Das Dominanzempfinden unterschied sich zwischen der Sport- [$MW = 4,98$; $SD = 1,44$] und der Aggressionsbedingung nicht [$t(83) = 1,84$; $p = 0,069$]. Auch zwischen der Sport- und der Luftbedingung unterschied sich das Dominanzempfinden nicht [$t(83) = 1,16$; $p = 0,248$]. Die Interaktion zwischen den Faktoren chemosensorischer Reiz und Geschlecht wurde nicht signifikant [$F(2, 164) = 0,10$; $p = 0,889$]. Männer und Frauen unterschieden sich jedoch in ihrer Einschätzung von Dominanz [$F(1, 82) = 9,77$; $p = 0,002$].

Tabelle 60: Einzelvergleiche der Valenz- und Erregungseinschätzungen Hot Sauce

SAM-Skala	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Valenz	L – AR	1,25	2,29	4,98	83	0,000	$p < 0,017$
	SR – AR	0,75	2,40	2,85	83	0,005	$p < 0,017$
	L – SR	0,50	1,64	2,78	83	0,007	$p < 0,017$
Erregung	AR - SR	-0,62	1,84	-3,08	83	0,003	$p < 0,017$
	AR - L	1,35	2,08	1,80	83	0,000	$p < 0,017$
	SR - L	-0,72	1,92	-3,47	83	0,001	$p < 0,017$

Da Dominanz mit dem männlichen Sexualhormon Testosteron in Zusammenhang gebracht wird und die Auswertung des Speicheltestosterons in der Achselschweißspende einen Zusammenhang zwischen männlicher Aggression und

Speichelttestosteronkonzentrationen gezeigt hat, sollten geschlechtsspezifische Unterschiede im Dominanzempfinden bei Wahrnehmung von Aggressionsgeruch im Vergleich zu Sportgeruch und Luft weiter aufgeklärt werden. Aus diesem Grund wurden explorative einfaktorielle Varianzanalysen mit anschließenden post hoc Einzelvergleichen nach Geschlechtern getrennt durchgeführt.

Männer

Hinsichtlich des Dominanzempfindens zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor chemosensorischer Reiz [$F(2, 82) = 3,43$; $p = 0,37$], wobei Männer unter Einfluss von Aggressionsreiz [$MW = 4,90$; $SD = 1,25$] weniger Dominanzempfinden berichteten als unter Einfluss von Luft [$MW = 5,43$; $SD = 0,86$; $t(41) = -2,67$; $p = 0,011$]. Zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung [$MW = 5,33$; $SD = 1,24$; $t(41) = 1,87$; $p = 0,068$] und der Sport- und der Luftbedingung [$MW = 5,43$; $SD = 0,86$; $t(41) = 0,44$; $p = 0,656$] unterschied sich die Einschätzung von Dominanz nicht.

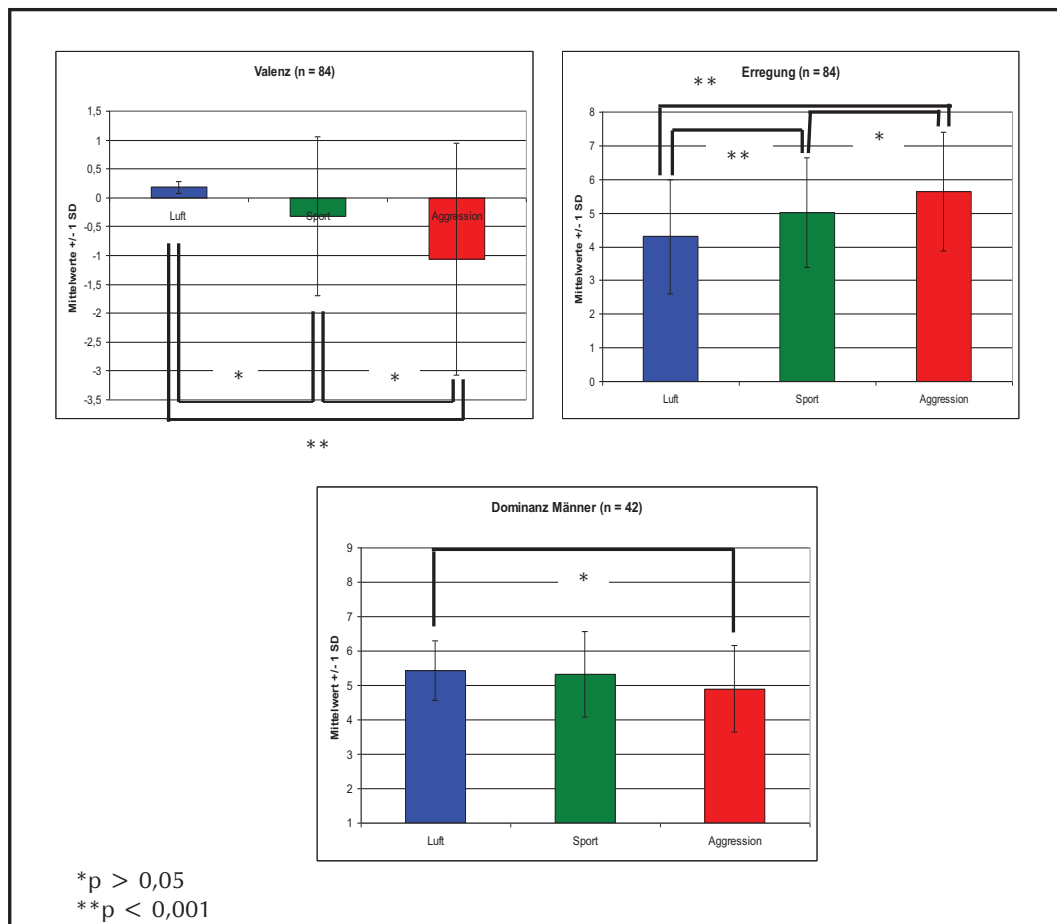
Frauen

Die Einschätzung des Dominanzempfindens unterschied sich zwischen allen Duftreizbedingungen nicht [$F(2, 82) = 1,72$; $p = 0,191$].

Tabelle 61: Einzelvergleiche Dominanzempfinden Hot Sauce

Dominanz	Vergleiche	M-Diff	SD	t-Wert	df	p(2seitig)	Bonferroni-Korrektur
Gesamtstichprobe	SR - AR	0,36	1,83	1,84	83	0,069	$p > 0,017$
	L - AR	0,54	1,84	2,71	83	0,008	$p < 0,017$
	L - SR	0,17	1,40	1,16	83	0,248	$p > 0,017$
Männer	AR - SR	0,43	1,48	1,87	41	0,068	$p > 0,017$
	AR - L	-0,52	1,27	-2,67	41	0,011	$p < 0,017$
	SR - L	0,10	1,38	0,44	41	0,656	$p > 0,017$
Frauen	AR - SR	0,31	2,15	0,93	41	0,356	$p > 0,017$
	AR - L	-0,57	2,30	-1,61	41	0,115	$p > 0,017$
	SR - L	0,26	1,45	1,17	41	0,248	$p > 0,017$

Abbildung 38: signifikante Unterschiede in der Selbsteinschätzung mit dem SAM



5.2.3 Kontrollvariablen

Einflussvariable Angstneigung ermittelt durch den STAI (Trait)

Um zu ermitteln, ob die Ausprägung der generellen Angstneigung mit der Tropfenvergabe kovarierte, wurde eine bivariate Korrelation (Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient) zwischen den STAI (*Trait*) Rohwerten und den vergebenen Tropfen in den einzelnen Duftreizbedingungen durchgeführt.

Ein t-Test für unabhängige Stichproben ergab, dass sich die STAI (*Trait*) Summenwerte für Männer und Frauen signifikant voneinander unterschieden [$t(73) = 2,606$; $p = 0,011$], wobei die Frauen [MW = 41,81; SD = 9,39] höhere STAI (*Trait*) Werte als Männer [MW = 37,21; SD = 6,50] erzielten. Da sich Männer und Frauen in der Ausprägung ihrer persönlichkeitsbedingten Angstneigung unterschieden und die Auswertung der Verhaltensdaten einen geschlechtsspezifischen Unterschied in der Tropfenvergabe zeigte, wurden nach Geschlecht getrennte Korrelationen gerechnet. Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser Analysen berichtet.

Männer

Die Datenanalyse ergab, dass der STAI (*Trait*) Summenwert signifikant mit der Tropfenvergabe in der Luftbedingung [$r = 0,32$; $p < 0,05$] jedoch nicht in der Sport- [$r = 0,01$; $p > 0,05$] oder in der Aggressionsbedingung [$r = 0,27$; $p > 0,05$] korrelierte, was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen persönlichkeitsbedingter Angstneigung und Tropfenvergabe bei Männern nicht vorlag.

Frauen

Bei den Frauen korrelierte der STAI Summenwert mit der Tropfenvergabe weder in der Luft- [$r = 0,13$; $p > 0,05$] noch in der Sport- [$r = 0,27$; $p > 0,05$] oder der Aggressionsbedingung [$r = 0,19$; $p > 0,05$], was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen persönlichkeitsbedingter Angstneigung und Tropfenvergabe bei Frauen nicht vorlag.

Soziale Interaktionsangst ermittelt durch den SIAS

Hinsichtlich der sozialen Interaktionsangst sollte ebenfalls durch eine bivariate Korrelation (Pearsons Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient) geklärt werden, ob die Ausprägung sozialer Angst mit der Tropfenvergabe kovariierte.

Männer und Frauen unterschieden sich in ihrer sozialen Interaktionsangst voneinander [$t(82) = 2,27$; $p = 0,025$], wobei die Frauen [MW = 22,31; SD = 9,89] höhere SIAS Werte als Männer [MW = 17,79; SD = 8,25] erzielten. Auch hier wurden bivariate Korrelationen nach Geschlechtern getrennt vorgenommen, deren Ergebnisse nachfolgend berichtet werden.

Männer

Der SIAS Summenwert der Männer korrelierte nicht signifikant mit der Tropfenvergabe in den Geruchsbedingungen Luft [$r = -0,10$; $p > 0,05$], Sport [$r = -0,12$; $p > 0,05$] oder Aggression [$r = -0,08$; $p > 0,05$] was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen sozialer Interaktionsangst und Tropfenvergabe bei den Männern nicht vorlag.

Frauen

Der SIAS Summenwert der Männer korrelierte ebenfalls nicht mit der Tropfenvergabe in den Geruchsbedingungen Luft [$r = 0,13$; $p > 0,05$], Sport [$r = 0,06$; $p > 0,05$] oder Aggression [$r = 0,11$; $p > 0,05$], was darauf hinweist, dass ein Zusammenhang zwischen persönlichkeitsbedingter Angstneigung und Tropfenvergabe bei Frauen nicht vorlag.

5.2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Datenanalyse ergab, dass bei hoher Provokation (80 % Abzug) deutlich mehr Tropfen scharfer Sauce vergeben wurden als bei niedriger Provokation (20 % Abzug), und zwar unabhängig vom Duftreiz. Dieser Effekt zeigte sich bei Männern und Frauen gleichermaßen.

Unter Einfluss von Aggressionsreiz vergaben lediglich die Männer deutlich mehr Tropfen im Vergleich zu Luft. Bei den Frauen unterschied sich die Tropfenvergabe zwischen den Duftreizbedingungen nicht.

Aggressionsreiz wurde als intensiver, unangenehmer und weniger vertraut empfunden als Sportreiz oder Luft.

Die vermeintliche Spenderemotion Freude wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Sportreiz und Luft als am unwahrscheinlichsten angenommen, wobei negativ-valente Emotionen wie Ärger, Angst oder Ekel im Kontext von Aggressionsreiz als am wahrscheinlichsten angenommen wurden.

Die eigene emotionale Befindlichkeit wurde unter Aggressionsreiz als negativer als unter Einfluss von Sportreiz oder Luft eingeschätzt. Erregung wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz als stärker als unter Einfluss von Sportreiz oder Luft berichtet. Lediglich bei den Männern zeigte sich ein deutlicher Unterschied im Dominanzempfinden zwischen der Aggressionsreiz- und der Luftbedingung. Unter Aggressionsreiz fühlten sich die Männer weniger dominant im Vergleich zu Luft.

Ein Einfluss sozialer Interaktionsangst (SIAS) oder allgemeiner, persönlichkeitsbedingter Angstneigung (STAI *Trait*) auf die Tropfenvergabe zeigte sich nicht.

6 DISKUSSION

Die Produktion und Wahrnehmung chemosensorischer Signale ist für viele Tierarten ein evolutionär bedeutsamer Mechanismus, der die effiziente und zuverlässige Übertragung sozialer Informationen zum Schutz des eigenen Lebens, bzw. die Sicherheit und den Fortbestand der sozialen Gruppe ermöglicht. So ist die chemosensorische Kommunikation von Alarmsignalen oder Stresszuständen im Tierreich ein vielfach bestätigtes Phänomen (siehe Wyatt, 2003). Die chemosensorisch induzierte Reaktion auf Alarmsignale beinhaltet Spezies übergreifend die Vermeidung der Gefahrenquelle einschließlich Rückzugsverhalten (von Frisch, 1941; Müller-Velten, 1966; Suh et al., 2004), das sich in einer erhöhten Aufmerksamkeit und motorischen Aktivität (Zalaquett & Thiessen, 1991), Schockstarre (Mackay-Sim & Laing, 1981) und physiologischen Anpassungsreaktionen, wie z.B. die Erhöhung der Körpertemperatur (Kikusui et al., 2001), die vermehrte Ausschüttung endogener Opiode (Fanselow, 1985) oder in einer Beeinträchtigung des Immunsystems (Moynihan et al., 2000) äußern kann. Auch beim Menschen konnte der Einfluss humaner chemosensorischer Angstsignale auf physiologische, emotionale und kognitive Prozesse nachgewiesen werden. Unter anderem beeinflussen Chemosignale, die Angst kommunizieren, Wahrnehmungsprozesse, indem sie die Aufmerksamkeit bei kognitiven Prozessen erhöhen (Chen et al., 2006), den Startle-Eyblink Reflex anheben (Prehn et al., 2006), die Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken in Richtung der emotional-valenten Chemosignale primen (Pause et al., 2004) oder Empathie induzieren (Prehn-Kristensen et al., 2009). Studien, die einen Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf menschliches Verhalten erfolgreich demonstrieren konnten, liegen bislang nicht vor. Dieser Nachweis sollte mit der vorliegenden Arbeit erbracht werden. Zu diesem Zweck wurde zunächst im Rahmen einer Körperschweißspende der Achselweiß von 17 Männern in einer emotionalen (Aggression) und nicht emotionalen (Sport) Situation gesammelt. Die Aggressionsinduktion erfolgte durch ein visuelles Videopriming, welches gewalthaltige Filmszenen enthielt und den Schweißspendern vor einer Frustrations-Reaktionszeitaufgabe, dem *Point Subtraction Aggression Paradigm* (PSAP), präsentiert wurde. Der emotionale Zustand der Schweißspender wurde vor, während und nach der Aggressionsinduktion durch Selbstauskunft erhoben, hierzu wurde ihnen in regelmäßigen Abständen der STAXI (State) Fragebogen, der SAM und die Visuellen Analogskalen entlang der Basisemotionen nach Ekman (1972) zur Beantwortung vorgelegt. Endokrine Aktivität wurde ebenfalls vor, während und nach der Aggressionsinduktion durch Entnahme von Speicheltestosteronproben untersucht. Es wurden nur Schweißproben von Spendern verwendet, die während der Aggressionsinduktion ein ausreichendes Maß an

Aggressivität ausübten (mindestens 200 Anschläge der Taste 2), bei denen gemäß Fragebogen-Selbstauskunft ein signifikanter Anstieg von Ärger unter Ausschluss der Erhöhung anderer Emotionen festgestellt werden konnte und die die Coverstory nicht anzweifeln.

Die Auswertung der während der Schweißprobenspende erhobenen Daten ergab, dass die Aggressionsinduktion mit dem PSAP in der Aggressionsschweißspende erfolgreich durchgeführt wurde. Der situativ erlebte Ärger im Verlauf der Aggressionsschweißspende nahm deutlich zu und die Testosteronkonzentrationen im Speichel der Spender stiegen graduell an, wobei sie während des PSAP ihren Höhepunkt erreichten. Am Ende der Aggressionsschweißspende fühlten sich die Schweißspender deutlich dominanter als zu Beginn der Spende.

Mit Studie 1 wurde der Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf Vertrauensverhalten untersucht. Hierzu wurde den ProbandInnen Aggressionsschweiß, Sportschweiß und Luft über ein für diese Arbeit konstruiertes 3-Kanal-Olfaktometer dargeboten, während sie im Rahmen des *Trust Games* Punkte von ihrem eigenen Guthaben an einen anonymen, fiktiven Mitspieler transferierten. Es zeigte sich, dass Männer und Frauen unter dem Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale bedeutend weniger Punkte transferierten als unter dem Einfluss von Sportschweiß oder Luft. Ein Geschlechtseffekt ergab sich nicht. In der explorativen, spielunabhängigen Geruchsbewertung ergab sich weiter, dass der chemosensorische Aggressionsreiz als am intensivsten und unangenehmsten im Vergleich zu Sportreiz oder Luft empfunden wurde, was zeigt, dass es einen Unterschied in der wahrgenommenen Qualität zwischen einem emotionalen und einem nicht emotionalen menschlichen Duftreiz gab. Hinzu kommt, dass obwohl Sportreiz als intensiver und unangenehmer wahrgenommen wurde als Luft, sich der Punkttransfer zwischen der Sport- und der Luftbedingung nicht unterschied. In der Kontrollbedingung, dem *Risk Game*, zeigte sich kein signifikanter Unterschied im Punkttransfer zwischen den Duftreizbedingungen, obwohl der chemosensorische Aggressionsreiz als intensiver als Sportreiz oder Luft und unangenehmer als Luft eingeschätzt wurde. Von den Teilnehmerinnen des *Risk Games* wurde Aggressionsreiz als intensiver als Sportreiz und Luft und weniger angenehm als Sportreiz eingestuft, dennoch zeigte sich hier kein Einfluss auf das Transferverhalten, so dass sich weder ein erhöhtes noch ein vermindertes Risikoverhalten feststellen ließ.

Mit Studie 2 wurde der Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf das Aggressionsverhalten der ProbandInnen untersucht. Hierzu wurde den ProbandInnen ebenfalls Aggressionsschweiß, Sportschweiß und Luft aus der Körperschweißspende über ein 3-Kanal-Olfaktometer dargeboten, während sie nach erfolgter Provokation im Rahmen des *Power-to-*

take Games und des *Hot Sauce* Paradigmas bis zu 10 Tropfen extrem scharfer Sauce an einen anonymen, fiktiven Mitspieler verabreichten. Hier zeigte sich, dass lediglich Männer unter Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Luft deutlich mehr scharfe Tropfen vergaben. Bei den Frauen unterschied sich die Tropfenvergabe zwischen den Duftreizbedingungen nicht. Die explorative, spielunabhängige Geruchsbewertung zeigte, dass Aggressionsreiz als intensiver, unangenehmer und sogar als weniger vertraut wahrgenommen wurde als Sportreiz oder Luft, und zwar von beiden Geschlechtern gleichermaßen. Auch hier zeigte sich, dass Sportreiz zwar als intensiver und unangenehmer als Luft empfunden wurde, sich das Aggressionsverhalten zwischen der Sportreiz- und der Luftbedingung jedoch nicht unterschied. Lediglich die Männer fühlten sich durch Aggressionsreiz im Vergleich zu Luft weniger dominant. Auch in Studie 2 wurde der qualitative Unterschied hinsichtlich Intensität, Unangenehmheit und Vertrautheit zwischen einem emotionalen (Aggression) und einem nicht emotionalen (Sport) menschlichen Duftreiz festgestellt. Ein Geschlechtseffekt ergab sich hierbei nicht, obwohl nur die Männer unter Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Luft aggressiver reagierten.

Die Befunde werden im Folgenden detaillierter erörtert.

6.1 Körperschweißspende

Es wurde eine laborexperimentelle Aggressionsinduktion zur Gewinnung von chemosensorischen Aggressionsreizen durchgeführt. Hierdurch konnte Aggressionsverhalten nicht nur kontrolliert erzeugt und quantifiziert werden (PSAP Taste 2), sondern es konnte auch die Quantität der induzierten Emotionen, vor allem der Ärger-Emotion erfasst werden. Hier zeigte sich im STAXI Ärger State eine deutliche Ärger Zunahme über den Verlauf der Aggressionsschweißspende.

Durch negative Emotionen und Aktivierung von Gewaltschemata können Handlungstendenzen aktiviert und initiiert werden (Berkowitz, 1990). Die Schweißspender schätzten ihre eigene Emotion bereits nach dem Aggressionspriming und nach dem PSAP im Vergleich zur Baseline als negativer ein. Auch die berichtete Erregung erhöhte sich nach dem Aggressionspriming. Im Sinne des General Aggression Models von Anderson & Bushman (2002) waren damit wesentliche Voraussetzungen für die Aktivierung aggressiver Handlungstendenzen geschaffen. Leider konnte eine Zunahme der physiologischen Erregung gemessen durch die Pulsrate während der Aggressionsschweißspende nicht nachgewiesen werden. Dies könnte auf eine hohe Varianz im physiologischen Erregungsmuster der

Schweißspender zurückzuführen sein und schließt nicht unbedingt einen Anstieg der physiologischen Erregung während der Aggressionsinduktion aus.

Die Schweißspender zeigten ein hoch aggressives Verhalten während des PSAP, sogar auf eigene Kosten, denn das Betätigen der Aggressionstaste kostet Zeit, in der Punkte nicht angesammelt werden können. Dieses Verhalten steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen früherer Studien (Fehr & Gächter, 2002; Carré & McCormick, 2008; Carré et al., 2009) und wird mit einem Anstieg von Testosteron in Verbindung gebracht (Carré et al., 2010), welches wiederum mit dem Streben nach sozialer Dominanz, oder der Verteidigung des sozialen Status assoziiert wird (Mazur & Booth, 1998; Archer, 2006). Nach dem PSAP berichteten die Spender mehr Dominanzerleben als vor dem PSAP, wobei sich die Dominanz nach dem Aggressionspriming noch nicht erhöhte und daher als Konsequenz der ausgeübten Aggressivität im PSAP betrachtet werden kann. Da die Aggression zu Lasten des Gewinns ausgeübt wurde, ist es eher unwahrscheinlich, dass das Dominanzgefühl auf dem materiellen Zugewinn beruhte. Innerhalb der Aggressionsschweißspende stieg die Testosteronkonzentration im Speichel der Spender bereits nach dem Aggressionspriming an und zeigte sich auch noch während des *Point Subtraction Aggression Paradigm* zur Baseline signifikant erhöht. Daher könnte das durch die Dominanz repräsentierte Überlegenheitsgefühl mit der Erhöhung von Testosteron in Zusammenhang stehen.

Das Abziehen von Punkten vom gegnerischen Konto stellt eine Herausforderung und Provokation dar, so dass die Schweißspender mit Gegenaggression und weiterem Punkterlust rechnen mussten. Es bleibt spekulativ, ob Aggression und Testosteron, wie durch neurobiologische Untersuchungen am Tiermodell nachgewiesen wurde (Edinger & Frye, 2005) auch Menschen angstfreier macht. Tatsächlich berichteten die Schweißspender nach dem PSAP tendenziell weniger Angst als vor dem PSAP.

Sportschweißspende

Während der Sportschweißspende konnte weder ein bedeutsamer Anstieg noch ein Abfall von negativen oder positiven Emotionen beobachtet werden. Lediglich die Verringerung des Baseline Wertes der Traueremotion konnte festgestellt werden. Diese Werte sind jedoch sehr gering und stellen keinen interpretationswürdigen emotionalen Zustand dar.

Die Pulsrate wurde erfolgreich dem Erregungsniveau der Aggressionsinduktionssitzung angepasst und veränderte sich kaum während der Sportsitzung. Zwar verringerte sie sich nach dem Betrachten des Wissenschaftsfilms, was jedoch auf eine Entspannung durch das Betrachten der visuell ansprechenden Bilder zurückzuführen sein könnte. Auch in der

Valenzeinschätzung zeigte sich ein signifikanter Unterschied nach dem Wissenschaftsfilm in eine positive Richtung, was für eine Entspannung spricht. Im Gegensatz zur Aggressionsschweißspende, von der die Schweißspender wussten, dass sie sich einem Wettkampf stellen würden, war ihnen in der Sportbedingung bewusst, dass sie nichts Unangenehmes zu erwarten hatten. Das Dominanzempfinden und die Einschätzung der Erregung veränderten sich im Verlauf der Sportschweißspende nicht. Es konnte jedoch ein signifikanter Unterschied dahingehend festgestellt werden, dass sich die Spender in der Sportschweißspende im Vergleich zur Aggressionsschweißspende dominanter fühlten und es zu einem signifikanten Anstieg des Testosteronspiegels auch während des LEGO® Spiels und dem Ergometertraining kam. Dies scheint zunächst im Widerspruch mit dem Ergebnis zu stehen, dass sich die Männer nach der Aggressionsausübung dominanter fühlten und erhöhte Testosteronkonzentrationen aufwiesen. Es ist jedoch bekannt, dass ein Ergometertraining den Testosteronspiegel bei Männern erhöhen kann (Vogel et al., 1985). So könnte es auch bei der Aggression um die Bereitstellung von körperlichen Ressourcen zur Kampfbereitschaft durch die Ausschüttung von Testosteron gehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ergebnisse der Datenanalyse aus den Erhebungen der beiden Schweißspenden darauf schließen lassen, dass es sich bei den Schweißproben aus der Aggressionsschweißspende um chemosensorische Stimuli aus einer emotionalen Schweißspende Situation stammt und daher als chemosensorische Aggressionssignale bezeichnet werden können.

6.2 Vertrauens- und Risikoverhalten

6.2.1 *Trust Game*

Es wurden von den ProbandInnen in ihrer Rolle als Investoren in jeder Duftreizbedingung geldwerte Punkte aus ihrem Guthaben an den anonymen, fiktiven Mitspieler (Treuhänder) transferiert, obwohl dieses Verhalten das Risiko beinhaltet, dass das Vertrauen verletzt werden und zu einer finanziellen Schädigung durch den Treuhänder kommen könnte (falls dieser von dem erwirtschafteten Mehrbetrag nichts zurücküberweist). Obwohl es aus evolutionärer Sicht zunächst irrational erscheint, einer fremden, unbekannten Person einen geldwerten Betrag zu überlassen und damit eine Schädigung zu riskieren, wurde in vielfachen Studien, die das *Trust Game* einsetzten, dieses Verhalten beobachtet (siehe Berg, Dickhaut & McCabe, 1995; King-Casas et al., 2005; Kosfeld et al., 2005), was zeigt, dass Menschen eine natürliche Neigung zur Bildung von sozialen Bindungen mit anderen Menschen zu haben scheinen. Soziale Bindungen reduzieren Sterblichkeit (Welin et al., 1985; Berkman & Glass, 2000) und schützen

gegen körperlichen Stress (Cacioppo et al., 2000). Vertrauen gilt daher als evolutionär bedeutsames Signal, das Kooperation und soziale Bindung mit anderen fördert (Trivers, 1971). Eine wichtige Voraussetzung für den Ausdruck von Vertrauen im *Trust Game* ist die Überzeugung der Investoren, mit realen Personen zu interagieren. Es konnte z.B. gezeigt werden, dass Personen eine stärkere präfrontale Aktivierung in Spielsituationen aufwiesen, in denen sie mit realen Personen interagierten im Vergleich zu Situationen, in denen sie wissentlich mit einem Computer spielten (McCabe et al., 2001), was dafür spricht, dass mehr Ressourcen für eine Entscheidungsfindung für oder gegen die Vertrauenswürdigkeit einer realen Person herangezogen werden. Eine wichtige Informationsquelle im alltäglichen Austausch mit potenziellen Sozialpartnern sind üblicherweise visuelle Hinweise, die über den emotionalen Gesichtsausdruck vermittelt werden. So kann die über den Gesichtsausdruck vermittelte Emotion Ärger signalisieren und darauf hinweisen, dass der Signalsender selbst eine Bedrohung für den Wahrnehmenden darstellt, während der Ausdruck von Angst den Wahrnehmenden auf eine fremde Bedrohung aus der Umwelt aufmerksam macht (Adolphs, Russell & Tranel, 1999; Whalen et al., 2001). Insbesondere wird angenommen, dass sich der ärgerliche Gesichtsausdruck als Bedrohungssignal aus dem ritualisierten Dominanz Gebaren von Primaten, basierend auf Zurschaustellung von Gestik und Mimik, evolutionär herausgebildet hat (Öhman, Dimberg & Öst, 1985). Während niedere Säugetiere physische Aggression zur Durchsetzung ihres dominanten Ranges einsetzen, dient diese ritualisierte Form der Herausforderung der Vermeidung kostenreicher oder lebensgefährdender aggressiver Interaktionen (Mazur, 1973) und erhöht die evolutionäre Fitness der sozialen Gruppe, bzw. der Spezies, der diese Gruppe angehört.

In der vorliegenden Studie wurden die ProbandInnen innerhalb ihrer Interaktion von visuellen sozialen Signalen des (fiktiven) Treuhänders isoliert. Es gab auch keine fiktiven Personenbeschreibungen der vermeintlichen Mitspieler, aufgrund dessen sich die ProbandInnen eine Meinung hätten bilden können. Das einzige soziale Signal waren die chemosensorischen Duftreize, die als Körperschweiß des jeweils interagierenden (fiktiven) Mitspielers ausgegeben wurden. Unter Einfluss des chemosensorischen Aggression Signals transferierten die ProbandInnen deutlich weniger Punkte, als unter Einfluss des emotional neutralen Sportreizes oder Luft. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die ProbandInnen das chemosensorische Aggressionssignal in Ermangelung visueller Hinweise als Quelle der Information über den fiktiven Mitspieler benutzt haben. Der Faktor „menschlicher Duftreiz“ per se kann das verminderte Vertrauen nicht erklären, da die Mehrheit der Menschen offensichtlich dazu neigen, anderen Menschen zu vertrauen (für einen Überblick

siehe Declerck, Boone & Edmonds, 2013) und sich das Vertrauensverhalten unter Einfluss von emotional-neutralem Sportschweiß im Vergleich zu Luft nicht veränderte. Offensichtlich gingen die ProbandInnen des *Trust Games* davon aus, mit realen Personen zu interagieren und davon, dass sie im Moment der Interaktion den Körperschweiß des jeweiligen fiktiven Mitspielers rochen.

Dass sich soziale Chemosignale, die die Emotionen der Sender vermitteln, auf Wahrnehmungsprozesse auswirken, konnte in zahlreichen Studien bereits belegt werden. So konnten Pause und Kollegen (2004) als auch Zhou und Chen (2009) nachweisen, dass soziale Chemosignale, die Angst kommunizieren, die Interpretationen emotionaler Gesichter in Richtung der emotional-valenten chemosensorischen Stimuli beeinflussen konnten, wobei noch ungeklärt ist, ob chemosensorische Informationen per se einen Verarbeitungsvorteil besitzen und Informationen aus anderen Sinnesmodalitäten überschreiben, oder ob der Effekt auf der bedrohlichen Natur der Stimuli zurückzuführen ist.

Marsh und Kollegen (2005) konnten zeigen, dass visuelle Angstsignale, obwohl sie aversiven Charakter haben, Annäherung relevantes Verhalten auslösen. Ob Chemosignale, die Angst kommunizieren auf Verhaltensebene Annäherung oder Vermeidung auslösen, muss in weiteren Studien geklärt werden. In der vorliegenden Studie hat ausschließlich das chemosensorische Aggressionssignal Vermeidungsverhalten ausgelöst und damit demonstriert, dass es unabhängig von weiteren Informationsquellen ausreichend ist, Gefahr zu signalisieren und eine entsprechende Verhaltensanpassung einzuleiten. Dieses Vermeidungsverhalten kann auch nicht mit Persönlichkeitseigenschaften der ProbandInnen erklärt werden, da weder die Ausprägung der persönlichkeitsbedingten Angstneigung (*STAI Trait*) noch die Ausprägung der sozialen Interaktionsangst (*SIAS*) mit dem Punktetransfer korreliert haben, was nahelegt, dass es keinen Zusammenhang zwischen Angstbereitschaft, sozialer Ängstlichkeit und Vertrauensverhalten in der vorliegenden Studie gegeben hat.

Bezüglich der Wirkweise des chemosensorischen Aggressionssignals kann nur spekuliert werden, dass die Information im Signal selbst Annäherung und soziale Bindung auf hormoneller Ebene unterdrückt haben könnte. Das Hormon, das soziale Bindung fördert ist Oxytocin, welches auf Sozialsignale wie Vertrauen reagiert und statistisch mit der Vertrauenswürdigkeit des Senders in Verbindung gebracht wurde (Zak, Kurzban & Matzner, 2004). Das Gegenteil sozialer Bindung ist die Ablehnung oder Aggression gegen ein Individuum, welches als Eindringling oder Konkurrent wahrgenommen wird (Winslow et al., 1993; Tobin et al., 2010). Beim Tier führt Vasopressin, welches eng mit Oxytocin verwandt ist (Tobin et al., 2010), in Zusammenhang mit Testosteron zu aggressivem Verhalten (Delville,

Mansour & Ferris, 1996), wobei Testosteron soziale Bindung unterdrückt (Wingfield et al., 1990), was vermutlich darauf zurückzuführen ist, dass Testosteron Kooperationsmotivation unterdrückt (Josephs et al., 2003, 2006). Persönliche Vorteile und die Vorteile der sozialen Gruppe sind dabei abzuwägen. Forschungsergebnisse bestätigen, dass Testosteron im Rahmen von Statuserwerb kooperative Entscheidungen zu Gunsten eigennütziger Entscheidungen stört (Wright et al., 2011), physiologische Erregung in Reaktion auf Ärger Gesichter verstärkt, sowie Gesichtsmimik, emotionale Identifikation mit anderen und Vertrauen reduziert (Eisenegger, Haushofer & Fehr, 2011). Hier bleibt die Identifizierung der Wirkmechanismen chemosensorischer Aggressionssignale zukünftigen Studien vorbehalten. Mit der vorliegenden Arbeit konnte allerdings zum ersten Mal nachgewiesen werden, dass das chemosensorische Aggressionssignal Einfluss auf Vertrauensverhalten auf Verhaltensebene nimmt, so dass hieraus gefolgert wird, dass das menschliche, chemosensorische Aggressionssignal ein nicht näher spezifiziertes, menschliches Alarmsignal beinhaltet und Menschen in der Lage sind, Gefahr zu riechen.

Geschlechtsunterschied

Geschlecht ist ein entscheidender Faktor in ökonomischem und strategischem Verhalten, wobei Geschlechtsunterschiede vom Geschlecht des Mitspielers und vom involvierten Risiko abhängig sind (siehe Buchan & Croson, 1999). In ihrer Oxytocin-Studie besetzten Kosfeld und Mitarbeiter (2005) die Proposer Rollen ausschließlich mit männlichen Probanden und berücksichtigten den Einfluss von Geschlecht auf Vertrauensverhalten nicht. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied im Vertrauensverhalten konnte in der vorliegenden Arbeit nicht gefunden werden. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der Studie von Buchan & Croson (1999), die in ihrer Untersuchung anhand des *Trust Games* ebenfalls keinen Geschlechtsunterschied im Vertrauensverhalten fanden. Lediglich im Rücktransfer (Reziprozität) zeigten sich die Frauen großzügiger. Diese Variante war jedoch nicht Teil des vorliegenden Studiendesigns, da nur die Rollen der Proposer mit realen Personen (ProbandInnen) besetzt wurden.

6.2.2 Risk Game

In dem in der vorliegenden Arbeit durchgeführten *Risk Game* zeigte sich im Kontext eines menschlichen Duftreizes keine Veränderung des Punktetransfers bzw. des Risikoverhaltens. Im Allgemeinen scheinen Frauen dazu zu neigen, mehr in soziale, wenn auch anonyme Bindungen zu investieren, als in ein Computer gesteuertes, an materiellen Gewinn orientiertes

Projekt, da die Probandinnen des *Risk Games* in der Luftbedingung weniger Punkte transferierten als die Teilnehmerinnen des *Trust Games* innerhalb ihrer sozialen Interaktion unter Einfluss von Luft. In der vorliegenden Studie konnte weder ein reduzierter noch ein erhöhter Punkttransfer unter dem Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale festgestellt werden, obwohl eine Verhaltensanpassung im *Trust Game* nach Wahrnehmung des chemosensorischen Aggressionssignals erfolgte. Es muss daher festgestellt werden, dass Aggressionsgeruch Risikoverhalten in einer virtuellen Spielsituation weder erhöht noch herabsetzt.

Darüber hinaus liegen noch keine veröffentlichten Forschungsergebnisse vor, die einen Einfluss humaner sozialer Chemosignale auf Risikoverhalten belegen. Ausgehend davon, dass die primäre Funktion von Chemosignalen das Primen von Verhaltensanpassungen und die tatsächliche Verhaltensanpassung ein Ergebnis individueller Prädisposition ist, so ist die persönlichkeitsbedingte Risikoneigung miteinzubeziehen. Diese wurde in der vorliegenden Arbeit nicht erfasst. Zukünftige Forschung werden hier weitere Aufklärung erbringen müssen. Da sich auch unter Aggressionsgeruch kein gesteigertes Risikoverhalten beobachten ließ, muss festgehalten werden, dass Aggressionsgeruch das Risikoverhalten von Frauen in einer virtuellen Spielsituation nicht erhöht. Die Vermeidung von Risikoverhalten kann auch nicht mit Persönlichkeitseigenschaften der ProbandInnen erklärt werden, da weder die Ausprägung der persönlichkeitsbedingten Angstneigung (STAI *Trait*) noch die Ausprägung der sozialen Interaktionsangst (SIAS) mit dem Punkttransfer korreliert haben, was nahelegt, dass es keinen Zusammenhang zwischen Angstbereitschaft, sozialer Ängstlichkeit und Risikoverhalten im *Risk Game* gegeben hat.

Tierstudien haben zudem ergeben, dass Risikoverhalten sinkt, wenn sich die Wartezeit auf den zu erwartenden größeren Gewinn verlängert (Hayden & Platt, 2007). Insofern muss durch weitere Arbeiten abgeklärt werden, ob sich das Risikoverhalten der ProbandInnen unter Einfluss des chemosensorischen Aggressionssignals erhöht, wenn die Wartezeiten zwischen den Entscheidungen verkürzt werden.

Die von Kosfeld und Mitarbeitern (2005) für diese Arbeit zur Verfügung gestellte Wahrscheinlichkeitstabelle kam aufgrund seiner Komplexität im *Risk Game* nicht zum Einsatz. Für die vorliegende Arbeit wurde eine weniger komplexe Tabelle konstruiert, um sicherzustellen, dass ProbandInnen auch in der Kürze der Zeit vor dem Experiment die Wahrscheinlichkeiten erfassen und verstehen konnten. Dies bedeutet, dass das *Risk Game* dieser Studie inhaltlich mit dem *Risk Game* von Kosfeld und Mitarbeitern (2005) abweicht.

6.2.3 Geruchsbewertung *Trust* und *Risk Game*

6.2.3.1 *Trust Game*

Die im *Trust Game* präsentierten chemosensorischen Reize Luft, Sportschweiß und Aggressionsschweiß wurden den ProbandInnen über ein 3-Kanal-Olfaktometer unmittelbar vor dem Spiel zur Bewertung entlang der Assessment of Odor Scales, visuellen Analogskalen zur Einschätzung der Spenderemotion und des Self-Assessment Manikin präsentiert und anschließend einer explorativen Datenanalyse unterzogen. Die Ergebnisse der statistischen Vergleiche werden im Folgenden diskutiert.

Assessment of Odor Scales

Aggressionsreiz wurde als intensiver und unangenehmer als Sportreiz oder Luft eingeschätzt, wobei Sportreiz auch als intensiver und unangenehmer als Luft beschrieben wurde. Hinsichtlich der Vertrautheitsbewertung wurde Aggressionsreiz als weniger vertraut als Luft bewertet. Die Bewertung von Angenehmheit unterschied sich nur zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung signifikant, wobei Aggressions Reiz als weniger angenehm als Sportgeruch empfunden wurde. Männer und Frauen unterschieden sich in ihren Duftreizeinschätzungen nicht.

Die Geruchserkennung hängt von der Konzentration der Duftmoleküle, der Zusammensetzung des Duftstoffes, von der individuellen Sensitivität eines Stoffes, vom Adaptionszustand des Individuums und von der Erfahrung mit dem Duftstoff ab (Hudson & Distel, 2002). Die Intensität eines Duftes hängt von Duftstoffkonzentration und Bedeutung ab, wobei die Intensität für die Lokalisation eines Duftstoffes relevant sein kann (Hudson & Distel, 2002). Zur kognitiven Bewertung von humanem Aggressionsschweiß liegen bislang keine Veröffentlichungen vor. Betrachtet man jedoch das chemosensorische Aggressionssignal als Warn- oder Alarmsignal so ist davon auszugehen, dass die Intensität für Aufmerksamkeits- und Orientierungsprozesse zur Lokalisation einer Gefahrenquelle evolutionär bedeutsam sein könnte, insbesondere in einer frühzeitlichen Umgebung, in der Säugetiere nachtaktiv und primär auf die olfaktorische Wahrnehmung von Gefahr angewiesen waren. Diesbezüglich konnte bereits gezeigt werden, dass chemosensorische Signale aus einer Wettkampfsituation Orientierungsprozesse initiieren (Adolph et al., 2010). Hinzu kommt, dass Duftstoffe, die als unangenehm bewertet werden, beim Wahrnehmenden Abwehr- und Vermeidungsverhalten erzeugen können und somit das Gefahrensignal beim Menschen durch die explizite Bewertung auf kognitiver Ebene erweitern. Olfaktorisches Vermeidungslernen findet sich bei allen Vertebraten und dient dazu, vor potentiell toxischen Substanzen zu schützen (Hudson &

Distel, 2002). Auch die Bewertung von Unangenehmheit könnte eine Rolle in dem Erlernen von Gerüchen spielen. Das bedeutet, dass Aggressionsreiz auch in weiteren Interaktionen erkannt und in Reaktion hierauf automatisch Kampf- oder Fluchtreflexe initiiert werden können. Insofern weisen Hudson & Distel (2002) auf die Bedeutung der Assoziation einer spezifischen Geruchsinformation mit einer bestimmten Situation hin, um auf entsprechende Ereignisse in einer komplexen und unvorhersagbaren Umwelt flexibel zu reagieren, wobei olfaktorisches Lernen im Wesentlichen implizit stattfindet. Diese Annahme wird zusätzlich durch die Ergebnisse der Vertrautheitsbewertung gestützt. Aggressionsreiz wurde als weniger vertraut als Luft bewertet. Hudson & Distel (2002) konnten zudem nachweisen, dass u.a. die Vertrautheitseinschätzung steigt, wenn die Quelle des Geruchs bekannt ist. Da das chemosensorische Aggressionssignal überlebensrelevante Verhaltensanpassungen auslösen kann, ist es wichtig, dass ein Individuum auch nach wiederholter Exposition nicht adaptiert, d.h. den Duftstoff auch weiterhin als 'neu' und intensiv wahrnimmt.

Auffallend ist darüber hinaus, dass sich das Vertrauensverhalten nur unter Einfluss von Aggressionsreiz verringerte, welches als am intensivsten und unangenehmsten relativ zu Sportreiz und Luft empfunden wurde. Unter dem Einfluss von Sportreiz veränderte sich das Verhalten nicht. Dies weist darauf hin, dass die Geruchsqualität keinen Einfluss auf das Verhalten nahm, d.h. ProbandInnen haben nicht deshalb weniger Punkte transferiert, weil sie Aggressionsreiz als intensiver, unangenehmer bzw. weniger angenehm empfunden haben. Dieses Ergebnis trägt zu der Annahme bei, dass das chemosensorische Aggressionssignal einen Botenstoff beinhalten muss, der die Verhaltensanpassung direkt bewirkt haben muss, d.h. unabhängig von der kognitiven Bewertung. Ob Aggressions Reiz im Nachhinein, also erst als Reaktion auf Defensiv- bzw. Vermeidungsverhalten als unangenehm und intensiv bewertet wurde, stellt eine Möglichkeit dar, entzieht sich aber einer Analyse, da Wahrnehmungsprozesse in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurden. Insbesondere kann hier auch kein direkter Zusammenhang argumentiert werden, da die Geruchsbewertung explorativ vor dem Spiel und nicht während des Spielverhaltens durchgeführt wurde.

Basisemotionen zur Einschätzung der Spenderemotion

Auch hinsichtlich der Einschätzung der Spenderemotion ergaben sich bedeutsame Unterschiede zwischen den Duftreizbedingungen. So wurden negativ-valente Emotionen, wie Ärger, Angst, Trauer und Ekel unter dem Einfluss von Aggressionsreiz im Vergleich zu Sportreiz oder Luft als wahrscheinlicher und Freude als am unwahrscheinlichsten angenommen. Die Einschätzung von Ärger unterschied sich zwischen der Luft- und der

Sportbedingung nicht. Insbesondere schätzten Männer unter Einfluss von Aggressionsreiz Ärger als wahrscheinlicher ein als Frauen. Dieses Ergebnis legt nahe, dass Ärger, als Aggression verwandte Emotion möglicherweise – zumindest für Männer – einen Verarbeitungsvorteil besitzt und unter Einfluss von Aggressionsreiz in Vorbereitung der Verhaltensanpassung stärker in kognitiv-emotionale Prozesse einbezogen wird, als Emotionen, die in der Aggressionsbewältigung eine sekundäre Rolle spielen, wie z.B. Trauer. Frauen reagieren auf Aggression häufig mit Trauer (Bettencourt & Miller, 1996). Trauer wurde zwar unter Einfluss von Aggressionsreiz am wahrscheinlichsten angenommen relativ zu Sportreiz oder Luft, jedoch zeigte sich hier kein geschlechtsspezifischer Effekt. Insgesamt ergibt sich aus der Auswertung der Einschätzungen jedoch, dass negativ-valente Emotionen unter Einfluss von Aggressionsreiz als wahrscheinlicher angenommen werden als unter Sportreiz oder Luft und Emotionen mit positiver Valenz (Freude) als am unwahrscheinlichsten eingeschätzt werden. Emotionen mit negativer Valenz werden mit der Aktivierung des Behavioral Inhibition Systems (BIS) assoziiert, während positiv-valente Emotionen mit dem Behavioral Activation System (BAS) assoziiert werden (Gray, 1987). Das BIS löst Vermeidungsverhalten aus, während das BAS Annäherungsverhalten auslöst. Vereinfacht dargestellt wäre es möglich, dass Aggressionsreiz zunächst das BIS aktiviert und negativ-valente Emotionen stärker in den Vordergrund treten, um Defensiv- bzw. Vermeidungsverhalten zu aktivieren, da physische Aggression hohe Kosten verursachen kann. Dass es dann doch zur Annäherung (BAS), also Kampfmotivation kommt, mag an komplexen situativen, bzw. endokrinen Faktoren und nach Gray (1987) vor allem an Persönlichkeitsfaktoren liegen.

Überraschung konnte keiner bestimmten Geruchsbedingung zugeordnet werden. Dies könnte an der Ambiguität des kognitiven Konstrukts Überraschung liegen. Überraschung ist im besonderen Maße situationsabhängig und kann sowohl von stark positiv bis stark negativ assoziiert sein.

Mit Ausnahme von Ärger ergaben sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Einschätzung der Spenderemotion.

Self Assessment Manikin

Männer und Frauen berichteten gleichsam unter Einfluss von Aggressionsreiz eine höhere Erregung im Vergleich zu Sportreiz, wobei sich die Einschätzung zwischen der Sport- und der Luftbedingung nicht unterschied.

Um zu vertrauen, muss sich ein Vertrauender auf seine Wahrnehmung der Charakteristiken des Vertrauenspartners verlassen. Wenn relevante Information fehlt, wird die

Vertrauensentscheidung durch den emotionalen Zustand des Individuums beeinflusst (Dunn & Schweitzer, 2005). Da den ProbandInnen keine Informationen über den vermeintlichen Mitspieler vor dem Punktetransfer und auch kein Feedback zum Rücktransfer mitgeteilt wurden, muss davon ausgegangen werden, dass das chemosensorische Aggressionssignal eine Änderung der emotionalen Befindlichkeit bewirkte, die zu der beobachteten Verhaltensanpassung geführt haben könnte. So konnte z.B. gezeigt werden, dass traurige Individuen weniger vertrauen als fröhliche Individuen und ärgerliche Individuen weniger vertrauen als traurige Individuen (Dunn & Schweitzer, 2005). Allerdings konnte ebenfalls gezeigt werden, dass die Valenz der emotionalen Befindlichkeit den Zusammenhang zwischen Affekt und Entscheidungen allein nicht erklären können (Dunn & Schweitzer, 2005). Die emotionale Befindlichkeit der ProbandInnen wurde während oder nach dem *Trust Game* nicht in Bezug auf das Spielverhalten erfasst. Dies lässt keine Aussagen über die Veränderung des emotionalen Zustandes durch die Wahrnehmung von Aggressionsreiz in direktem Zusammenhang mit dem Vertrauensverhalten zu. Dennoch ist anzunehmen, dass die ProbandInnen durch das Fehlen sozialer oder identitätsbezogener Informationen über die vermeintlichen Mitspieler/Signalsender bei der Vertrauensentscheidung auf ihren eigenen emotionalen Zustand zurückgegriffen haben könnten, insbesondere vor dem Hintergrund, dass die emotionale Erregung unter dem Einfluss von Aggressionsreiz am stärksten war. Emotionale Erregung scheint eine wichtige Rolle für aggressionsrelevante Verhaltensanpassungen zu sein (Tannenbaum & Zillmann, 1975).

6.2.3.2 *Risk Game*

Auch im *Risk Game* erfolgte die Geruchsbewertung vor dem Spiel, so dass keine Aussagen über direkte Zusammenhänge zwischen Spielverhalten und Geruch gemacht werden können. Dennoch sollen vermutete Zusammenhänge anhand der Ergebnisse im Folgenden diskutiert werden.

Assessment of Odor Scales

Lediglich die Intensitätsbewertung der Probandinnen unterschied sich zwischen allen Duftreizbedingungen, wobei Aggressionsreiz als intensiver als Luft oder Sportreiz und Sportreiz als intensiver als Luft beschrieben wurde. Sportreiz wurde als angenehmer als Aggressionsreiz empfunden. Die Unangenehmheitseinschätzung unterschied sich nur zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung, wobei Aggressionsreiz als unangenehmer empfunden wurde. Das bedeutet, dass die Probandinnen des *Risk Games* die qualitativen

Unterschiede zwischen den chemosensorischen Stimuli zwar wahrgenommen, vermutlich aber nicht für die Entscheidungsfindung im *Risk Game* herangezogen haben. Dies deutet darauf hin, dass der soziale Kontext für die Geruchsbewertung entscheidend sein kann.

Basisemotionen zur Einschätzung der Spenderemotion

Freude wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz in Relation zu Luft als unwahrscheinlicher angenommen. Ärger wurde unter Aggressionsreiz relativ zu Luft als wahrscheinlicher angenommen. Auch unter Einfluss von Sportreiz schätzten die Probandinnen die Wahrscheinlichkeit von Ärger als Spenderemotion als wahrscheinlicher ein als unter Luft. Hinsichtlich der Emotionen Trauer, Angst und Überraschung gab es keine Unterschiede zwischen den Duftreizbedingungen. Ekel wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz als wahrscheinlicher als Sportreiz oder Luft und unter Sportreiz als wahrscheinlicher als unter Luft angenommen. Stellt man diese Ergebnisse den Ergebnissen des *Trust Games* gegenüber stellt sich die Frage, ob die chemosensorischen Stimuli für die Teilnehmerinnen aus der sozialen Interaktion bedeutsamer waren und daher genauer beurteilt wurden. Beim *Trust Game* wurden unter Einfluss von Aggressionsgeruch negativ-valente Emotionen wie Ärger, Angst, Trauer und Ekel als am wahrscheinlichsten angenommen, während sich im *Risk Game* die Einschätzung bezüglich Trauer und Angst zwischen den Duftreizbedingungen überhaupt nicht unterschied.

Da Frauen auf Aggression häufig mit Trauer reagieren (Bettencourt & Miller, 1996) könnte vermutet werden, dass Frauen unter Aggressionsreiz die Spenderemotion Trauer unterschiedlich einschätzen. Dies war im *Risk Game* nicht der Fall. Ackerl und Mitarbeiter (2002) stellten fest, dass Frauen Angstschweiß mit Aggression anstatt mit Furcht assoziierten und argumentierten für ein gemeinsames neuronales Angst-/Aggressionssystem. Unterstellt man ein solches System, so würde sich vermutlich Angst und Ärger nach Wahrnehmung von Aggressionsreiz prononciert zeigen. Dies war jedoch nur für die Frauen des *Trust Games* der Fall. Die Teilnehmerinnen des *Risk Games* schätzten lediglich Ärger unter Einfluss von Aggressionsreiz relativ zu Luft als wahrscheinlicher ein, während Angst für sie keine Rolle zu spielen schien. Ebenso fällt auf, dass die Probandinnen des *Risk Games* weniger zwischen den menschlichen Gerüchen (Sport und Aggression) differenzierten als die Probandinnen des *Trust Games*. Dort wurden - bis auf die Emotion Überraschung - alle Emotionen auch zwischen der Sport- und der Aggressionsbedingung unterschiedlich eingeschätzt. Daher stellt sich die Frage, inwieweit der soziale Kontext für die Bewertung von Gerüchen relevant ist und ob die (vermeintliche) Präsenz eines Mitspielers/Gegners Einfluss auf die Geruchsbewertung nimmt,

da die „geruchliche Identität“ eines Interaktionspartners innerhalb einer sozialen Interaktion bedeutsamer ist, als in einer sozial neutralen Situation.

Self Assessment Manikin

Die emotionale Befindlichkeit entlang der Valenz-Skala des SAM wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz als negativer eingeschätzt relativ zu geruchsneutraler Luft. Auch unter Einfluss von Sportreiz wurde die Stimmung als negativer eingeschätzt relativ zu Luft.

Wie bereits zuvor ausgeführt, kann Valenz allein den Zusammenhang zwischen Affekt und Entscheidungen nicht erklären, dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die Stimmung die Handlungsmotivation im Sinne der Gefühls-Priming-Theorie (Bower, 1981) beeinflusst. So konnte Forgas (1995) zeigen, dass eine positive Stimmung den Abruf positiver Gedächtnisinhalte und eine negative Stimmung den Abruf negativer Gedächtnisinhalte erhöht. Dieser Priming Mechanismus ermöglicht dem Individuum insbesondere in der Einschätzung von Risiko, in ähnlichen Situationen relevante Information abzurufen, um die Situationsbewältigung zu erleichtern (Forgas, 1995). Dieser Mechanismus ist möglicherweise evolutionär bedeutsam, da er das Individuum auf effiziente Weise darauf vorbereitet, eine Verhaltensanpassung vorzunehmen. Es liegt daher nahe, dass gerade der phylogenetisch älteste Sinn, nämlich der Geruchssinn, auf diesen Mechanismus einwirken kann.

Ebenso wurde nach Wahrnehmung von Aggressionsreiz, sowie Sportreiz eine erhöhte Erregung relativ zu Luft beobachtet, während es keine Unterschiede zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung gab. Zur Vermeidung von Wiederholungen soll auf Punkt 6.2.3.1 verwiesen werden.

6.3 Aggressionsverhalten

6.3.1 Tropfenvergabe

Die Tropfenvergabe unterschied sich zwischen den Provokationsstufen. So vergaben ProbandInnen weniger Tropfen scharfe Sauce bei niedrigem Punktabzug (20 %) und mehr Tropfen scharfer Sauce bei hohem Punktabzug (80 %). Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Ergebnissen von McDermott und Kollegen (2009), die das *Hot Sauce* Paradigma ebenfalls in Verbindung mit dem Power-to-take Game einsetzten, was darauf hindeutet, dass die ProbandInnen von der Echtheit der Mitspieler überzeugt waren.

Darüber hinaus vergaben die ProbandInnen in allen Dufteiz Bedingungen Tropfen scharfer Sauce an ihre fiktiven Mitspieler. Das allgemeine Aggressionsverhalten nach erfolgter Provokation deckt sich mit Ergebnissen anderer Studien, die aggressives Verhalten nach

erfolgter Provokation durch frustrierenden Gewinnabzug (Cherek, 1981; 1997; Krämer et al., 2007, 2008; 2009; Carré & McCormick, 2008; Carré, McCormick & Putnam, 2009) oder Beleidigung der Weltanschauung (Lieberman et al., 1999) untersuchten. Auch in der vorliegenden Arbeit wurde im Rahmen der Aggressionsinduktion zur Gewinnung chemosensorischer Stimuli ein Frustrations-Provokations Paradigma (PSAP) erfolgreich eingesetzt, bei dem sich zeigte, dass sich Individuen nach vorhergegangener Provokation punitiv verhalten. Unklar sind bislang jedoch die Mechanismen, die die aggressive Reaktion erklären und nicht nur beschreiben. Erschwerend kommt hinzu, dass Individuen durch die aggressive Handlung eigene Kosten dadurch verursachen, dass ein Punkteverlust hingenommen wird, um die Bestrafung des Provokateurs durchführen zu können.

Die Bestrafung auf eigene Kosten kann aus dem Blickwinkel altruistischer Bestrafung erklärt werden. In sozialen Gemeinschaften profitieren alle Speziesangehörigen vom Teilen der das Überleben sichernde Ressourcen wie Nahrung, öffentliche Güter und Besitztum etc., und zwar auch solche Gruppenmitglieder, die sich an der Beschaffung der Güter nicht beteiligt haben. Kooperationstheorien stützen sich zum einen auf Verwandtschaftsgrad, das bedeutet, dass die Kooperation unter Angehörigen, die einen Großteil ihrer Gene miteinander teilen, Kooperation besonders ausgeprägt ist (Hamilton, 1964) und zum anderen auf die Förderung eigener Interessen durch kooperativen Langzeitaustausch basierend auf Reputationsbildung (Axelrod & Hamilton, 1981). Kooperation lohnt sich jedoch auch in einseitigen, kurzzeitigen Interaktionen, weil die Abweichung von der sozialen Norm bestraft werden kann. Laborexperimentelle Ergebnisse bestätigen, dass Individuen auch dann altruistische Bestrafung vollziehen, wenn die Bestrafung eigene Verluste nach sich zieht, die Interaktionen anonym sind, keine Reputationsbildung durch die Interaktion erfolgen kann und sogar wenn der Bestrafer als dritte Partei von dem unsozialen Verhalten nicht betroffen ist (Fehr & Gächter, 2000, 2002; Fehr & Fischbacher, 2004). Fehr und Gächter (2002) konnten weiterhin zeigen, dass Kooperation floriert, sobald Bestrafung unsozialen Verhaltens ermöglicht wird. Individuen bestrafen auch dann, wenn sie hierdurch Punkte verlieren. Zudem konnte demonstriert werden, dass die Bestrafung durch die Entstehung negativer Emotion motiviert wurde. Die Autoren vermuten, dass nicht kooperierenden Personen vor der Interaktion die Entstehung negativer Emotion beim Interaktionspartner antizipieren, da bei Wegnahme der Bestrafungsmöglichkeit die Einsätze deutlich höher waren, als in der Bestrafungsbedingung. Fehr und Gächter (2002) schließen daraus, dass negative Emotion ein wichtiger Faktor in altruistischer Bestrafung ist. Ergebnisse aus einer Studie von Xiao und Houser (2005) bestätigen den Einflussfaktor von Emotion auf Bestrafungsmotivation und

demonstrieren, dass die Bestrafungshandlung an sich ein Versuch der Emotionsregulation darstellt. In ihrem Ultimatum Game Experiment gaben Xiao und Houser Spieler B die Möglichkeit, seinen Ärger über unfaire Splits gegenüber Spieler A auszudrücken. Die Ergebnisse zeigten, dass die Ablehnungen unfairer Splits mit der Möglichkeit des Emotionsausdrucks über schriftliche Mitteilungen abnahmen. Ein Grund dafür könnte sein, dass Spieler B mit der Möglichkeit des Emotionsausdrucks gleichzeitig die Möglichkeit bekam, die Herabsetzung seines Sozialstatus gegenüber Spieler A nicht zu akzeptieren (Xiao & Houser, 2005). Diese Vermutung könnte nicht nur erklären, warum die ProbandInnen der vorliegenden Studie im Allgemeinen unter Aufwendung eigener Kosten ihre Provokateure bestrafen, sondern auch warum es unter Einfluss von Aggressionsreiz zu einem prononcierten Bestrafungsverhalten durch Tropfenvergabe kam, wenn man spekulativ zugrunde legt, dass das chemosensorische Aggressionssignal, ähnlich wie beim Tier, zur Statusverteidigung motiviert. Dies könnte unter Umständen auch erklären, warum dieser Effekt nur bei Männern zu beobachten war, da Statusverteidigung zur Sicherung eines dominanten Ranges in der Ressourcenverteidigung hauptsächlich Männern zugesprochen wird. Im *Hot Sauce* Paradigma hatten die ProbandInnen nur durch die Vergabe der scharfen Tropfen die Möglichkeit, ihre Emotionen offen auszudrücken. Es wäre in zukünftigen Arbeiten von Interesse, weitere Aspekte der Emotionsregulation mit einzubeziehen.

Während Fehr und Gächter (2002) die Entstehung negativer Emotion in altruistischer Bestrafung fokussieren, konnten de Quervain und Kollegen (2004) feststellen, dass die Bestrafung von Normverletzungen das neuronale Belohnungszentrum im dorsalen Striatum aktivierte, wobei die Aktivierung bei den Personen am stärksten war, die die meisten Punkte zu opfern bereit waren. de Quervain und Kollegen (2004) vermuten daher, dass altruistische Bestrafung mit Belohnungserwartung assoziiert ist. Auch hier könnte das chemosensorische Aggressionssignal als appetitive Angriffsmotivation Bestrafungsverhalten prononciert haben.

Dies erklärt jedoch nicht ausreichend, warum Frauen nicht auch unter Aggressionsreiz mehr scharfe Tropfen vergeben haben. Ein weiterer spekulativer Erklärungsansatz wäre in diesen Zusammenhang, dass das männliche, chemosensorische Aggressionssignal auf Androgen affine, evolutionär alte Hirnstrukturen bei Männern eingewirkt und aggressives Verhalten prononciert haben könnte. Darüber hinaus könnte vermutet werden, dass das chemosensorische Aggressionssignal die Verbindung zwischen der Amygdala und dem orbitofrontalen Kortex entkoppelt und auf diese Weise für eine höhere Erregung, Aufhebung regulierender, kognitiver Kontrolle und Disinhibition gesorgt haben könnte (Eisenegger, Haushofer & Fehr, 2011; siehe auch Krämer et al., 2009), so dass es zu einer erhöhten

aggressiven Reaktion unter Einfluss des chemosensorischen Aggressionssignals kommen konnte. Allerdings lassen sich diese Spekulationen erst durch weitere neurophysiologische Untersuchungen zum Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf zentralnervöser Ebene klären. Mit der vorliegenden Arbeit konnte jedoch zum ersten Mal nachgewiesen werden, dass das chemosensorische Aggressionssignal Einfluss auf Aggressionsverhalten auf Verhaltensebene nimmt, indem es Aggressionsverhalten bei Männern steigert.

Warum Frauen auf das chemosensorische Aggressionssignal nicht mit vermehrter Aggression reagiert haben, soll im nächsten Abschnitt „Geschlechtsunterschied“ näher beleuchtet werden.

Geschlechtsunterschied

Das Aggressionsverhalten der Frauen veränderte sich zwischen den Duftreizbedingungen nicht. Frauen wiesen in der persönlichkeitsbedingten allgemeinen Angstneigung (STAI) und der sozialen Interaktionsangst (SIAS) höhere Werte auf als Männer. Die Tropfenvergabe korrelierte allerdings weder mit der allgemeinen Angstneigung noch mit der sozialen Interaktionsangst.

Es wurde festgestellt, dass negativ-valente Emotionen den Geschlechtsunterschied im Aggressionsverhalten nicht erklären. Das bedeutet, dass sich Männer nicht deshalb aggressiver verhalten, weil sie Ärger oder anderen negativen Effekt stärker erleben (Bettencourt & Miller, 1996; Campbell, 2006). Ebenso scheinen sich Männer und Frauen in ihrer Aggressionsbereitschaft nicht zu unterscheiden (Campbell, 2006). Es wurden allerdings Unterschiede im Ärger Ausdruck gefunden. So neigen Männer eher zu, die Quelle ihrer Aggression direkt zu konfrontieren und verbale oder physische Gewalt anzuwenden, während Frauen mehr indirekte Formen der Aggression wählen (Archer, 2004), oder ihren Ärger mit unbeteiligten Dritten diskutieren (Campbell, 2006), bzw. in sozialen Allianzen Schutz suchen (Taylor et al., 2000). Diese Ergebnisse aus Überblicksarbeiten konnten in der vorliegenden Studie nicht vollumfänglich bestätigt werden. Frauen verhielten sich mit Ausnahme der Aggressionsbedingung unter hoher Provokation nicht weniger aggressiv als Männer.

Havlicek und Mitarbeiter (2005) konnten darlegen, dass alleinstehende Frauen in ihrer fruchtbaren Zyklusphase den Geruch dominanter Männer bevorzugen. Ein hormoneller Effekt auf die Wahrnehmung von Aggressionsreiz bei teilnehmenden Frauen wurde in dieser Studie nicht untersucht und bleibt weiteren Studien vorbehalten. Es kann jedoch vermutet werden, dass Frauen, die männlichen Aggressionsreiz anziehend finden, weniger Aggressionsverhalten

ausdrücken um Annäherung des Partners zu motivieren. Ein reduziertes Aggressionsverhalten war in der Aggressionsbedingung bei den Frauen jedoch nicht zu beobachten.

Taylor und Mitarbeiter (2000) führen an, dass Frauen auf Bedrohungsstress mit Ausschüttung von Hormonen reagieren, die sympathische Aktivität regulieren und vor Kampf- und Fluchtreaktion schützen, da Frauen als Mütter den Nachwuchs einerseits nicht verlassen, andererseits im Kampf ihr Leben nicht riskieren dürfen. Daher neigten Frauen in Gefahrensituationen dazu, Schutz in der sozialen Gruppe zu suchen (Tend-and-Befriend Modell). Es wird daher vermutet, dass evolutionärer Druck dazu geführt hat, dass Frauen nicht nur Angstsensibler sind, sondern Ängste stärker empfinden als Männer (siehe Cross & Campbell, 2011). Die Ergebnisse der Vergleiche anhand der persönlichkeitsbedingten, allgemeinen Angst und der sozialen Interaktionsangst belegen dies.

Allerdings konnte eine durch Angst hervorgerufene Vermeidungsreaktion in der Aggressionsbedingung für Frauen nicht festgestellt werden. Es wird daher spekulativ angenommen, dass der endokrine Zustand der Probandinnen im *Hot Sauce* Spiel im Sinne des Tend-and-Befriend Modells von Taylor und Mitarbeitern (2005) verhindert haben könnte, dass Frauen auf das chemosensorische Aggressionssignal möglicherweise mit einer selektiven Oxytocin Ausschüttung reagiert haben, um die Kampf- oder Fluchtreaktion zu verhindern. Im Tierversuch konnte nachgewiesen werden, dass der laterale Teil der zentralen Amygdala den Ausdruck von Angst (pro aktiv oder passiv) und die damit verbundenen Bewältigungsstrategien steuert, indem Oxytocin die Schockstarre (freezing) reduziert, jedoch die kardiovaskuläre Aktivität unbeeinträchtigt lässt, so dass das Individuum proaktive Verhaltensmaßnahmen ergreifen kann (Verhaltensinhibition aufhebt), während der interne Zustand der Angst (zur adaptiven Bewältigung der Situation) erhalten bleibt (Viviani et al., 2011). Zukünftige Studien werden zu klären haben, inwieweit das chemosensorische Aggressionssignal die Ausschüttung von Oxytocin bei Frauen beeinflusst.

6.3.2 Geruchsbewertung

Die Geruchsbewertung durch die ProbandInnen fand explorativ und Spiel unabhängig vor dem Spiel statt. Vermutete Zusammenhänge zwischen der Geruchsbeschreibung und dem Spielverhalten werden im Folgenden spekulativ diskutiert. Geschlechtsunterschiede in der Bewertung der Gerüche wurden nicht gefunden.

Assessment of Odor Scales

Aggressionsreiz wurde als intensiver als Sportreiz oder Luft bewertet. Aggressionsreiz wurde zudem als unangenehmer als Sportreiz und Sportreiz als unangenehmer als Luft bezeichnet. Aggressionsreiz wurde auch als weniger vertraut als Sportreiz oder Luft empfunden, wobei sich kein Unterschied im Vertrautheitsempfinden zwischen der Sport- und der Luftbedingung ergab. Zur Vermeidung von Wiederholungen soll auf die Diskussion der Ergebnisse der Erhebungen aus den AOS Skalen im Trust und *Risk Game* verwiesen werden.

Feststellen ist, dass sich das Aggressionsverhalten unter Einfluss von Sportreiz relativ zu Luft nicht veränderte, obwohl Sportreiz als intensiver und unangenehmer bewertet wurde als Luft. Dieses Ergebnis deutet ebenfalls darauf hin, dass die wahrgenommene Geruchsqualität für die Verhaltensanpassung vermutlich keine direkte Rolle spielte.

Basisemotionen zur Einschätzung der Basisemotion

Freude wurde unter Einfluss von Aggressionsreiz als weniger wahrscheinlich als unter Sportreiz oder Luft angenommen. Ärger und Ekel wurden in der Aggressionsbedingung als wahrscheinlicher als in der Sport- oder Luftbedingung und auch als wahrscheinlicher in der Sportbedingung angenommen relativ zur Luftbedingung. Bezüglich der Emotion Angst ergaben sich keine Unterschiede in der Einschätzung zwischen der Aggressions- und der Sportbedingung, jedoch wurde Angst unter Aggressionsreiz als wahrscheinlicher als unter Luft und unter Sportreiz als wahrscheinlicher als unter Luft eingeschätzt.

Nach Stemmler (2008) stellen Emotionen die kognitiven und physischen Ressourcen zur Erreichung von Zielen des Organismus bereit. Zu den Emotionsaufgaben gehören u.a. (zitiert aus Stemmler, 2008, Seite 712):

„... Aufmerksamkeitsausrichtung ... Abruf gelernter Reiz-Reaktionskontingenzen, Einstellen allgemeiner Reaktionsbereitschaften auf breite motivationale Verhaltenstendenzen wie Annäherung, Rückzug oder Flucht, ... Vorbereitung einzelner Verhaltensklassen wie Abwehrverhalten („defense“), Unterlegenheitsverhalten („defeat“) oder Angriffsverhalten („attack“) ... Bereitstellung somatoviszeraler Ressourcen für die nonverbale Kommunikation der eigenen Verhaltensabsichten an andere durch Körperhaltung, Hautfarbe und Gesichtsausdruck ...“

Bezogen auf die negativ-valenten Emotionen wie Ärger, Ekel und Angst, die unter Aggressionsreiz prononciert waren, könnte es bedeuten, dass Aggressionsreiz die Emotionen in den Vordergrund der Wahrnehmung hebt, die für eine Verhaltensanpassung in Reaktion auf eine Bedrohung bestimmte Aufgaben übernehmen. Demnach könnte Ekel die Aufgaben für

Abwehrverhalten („defense“), Angst die Aufgaben für Unterlegenheitsverhalten („defeat“) und Ärger die Aufgaben für Angriffsverhalten („attack“) übernehmen. Obwohl Frauen auf Aggression oft mit Trauer reagieren (Bettencourt & Miller, 1996) konnte eine unterschiedliche Einschätzung von Trauer zwischen den Duftreizbedingungen nicht festgestellt werden. Möglicherweise entsteht Trauer als langfristige Verhaltensanpassung als Konsequenz auf Unterlegenheitsverhalten, was primär mit Angst assoziiert ist und stellt daher eher eine langfristige adaptive Bewältigungsstrategie dar, die den Organismus durch Drosselung der Antriebsmotivationen dafür schützen soll, Energie auszugeben, die es nicht zur Verfügung hat. Gilbert (1997) diskutiert diese ursprünglich bei Tieren beobachtete Verhaltensanpassung im Sinne einer Überlebensstrategie, die sich beim heutigen Menschen als Depression äußert.

Self Assessment Manikin

Nach Wahrnehmung von Aggressionsreiz beschrieben die ProbandInnen ihre eigene Emotion als negativer im Vergleich zu Sportreiz oder Luft. Auch unter Sportreiz gaben die ProbandInnen eine negativere Emotion an als unter Luft. Die Erregung wurde in allen Duftreizbedingungen unterschiedlich eingeschätzt. So berichteten ProbandInnen die höchste Erregung nach Wahrnehmung von Aggressionsreiz relativ zu Sportreiz oder Luft, wobei die Erregung unter Sportreiz im Vergleich zu Luft als stärker empfunden wurde. Auch hier lässt sich vermuten, dass insbesondere Aggressionsreiz eine bevorstehende Verhaltensanpassung im Sinne der Gefühls-Priming Theorie vorbereitet und hierdurch dem Individuum ermöglicht hat, in ähnlichen Situationen relevante Information abzurufen, um deren Bewältigung zu erleichtern (Forgas, 1995). Bezogen auf das General Aggression Model (Anderson & Bushman, 2002) könnte das bedeuten, dass Aggressionsreiz Ärger- und Aggressionsrelevante Schemata aktiviert, die für die Bereitstellung der kognitiven und physischen Ressourcen zur Konfliktbewältigung wichtig sind (siehe Stemmler, 2008). Im Speziellen in Verbindung mit der emotionalen Erregung, die sich unter Aggressionsreiz prononciert zeigte, könnte das Geruchspriming eine bedeutsame Funktion für aggressionsrelevante Verhaltensanpassungen sein (Tannenbaum & Zillmann, 1975). Diese Annahme wird von dem Ergebnis getragen, dass sich Frauen in Konfliktsituationen gleichermaßen erregt fühlen (Knight et al., 2002).

Bezüglich des Dominanzerlebens wurden explorativ nach Geschlecht getrennte Varianzanalysen durchgeführt. Männer fühlten sich unter Einfluss von Aggressionsgeruch relativ zu Luft unterlegener. Dieser Effekt zeigte sich nur in der Aggressionsbedingung relativ zu Luft. Das Dominanzempfinden der Frauen unterschied sich zwischen den Geruchsbedingungen überhaupt nicht. In der Bewertung von Dominanz spiegelt sich das

Verhalten im Spiel wieder. Lediglich die Männer zeigten sich unter Einfluss von Aggressionsreiz relativ zu Luft aggressiver, während sich das Aggressionsverhalten der Frauen nicht veränderte. Obwohl die Geruchsbewertung Spiel unabhängig erfolgte, liegt nahe, dass der Faktor Dominanz für Männer im Wettbewerb mit anderen Individuen größere Relevanz besitzt als für Frauen. Ungeklärt bleibt, ob sich Männer im Spiel nach Wahrnehmung des chemosensorischen Aggressionssignals unterlegener gefühlt und deshalb aggressiver reagiert haben weil sie sich durch den Botenstoff im humanen Aggressionsschweiß bedroht fühlten. Da die Wahrnehmung in der vorliegenden Arbeit nicht direkt gemessen wurde, bleibt diese Frage zukünftiger Forschung vorbehalten.

6.4 Allgemeine Diskussion und Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat als erste Arbeit einen Einfluss humaner, chemosensorischer Aggressionssignale auf Vertrauensverhalten und Aggressionsverhalten nachgewiesen und gezeigt, dass humaner Körperschweiß aus einer emotionalen Situation ein unspezifiziertes, potentiell Alarmsignal enthalten muss, das in der Lage ist, Verhaltensanpassungen beim Wahrnehmenden auszulösen. Um die Ergebnisse vollständig aufklären zu können, ist es notwendig, die Wirkmechanismen auf zentralnervöser Ebene zu untersuchen. Zukünftigen Studien bleibt dies vorbehalten.

Auch ist bislang noch ungeklärt, inwieweit das explizite Erleben von Emotionen für die Ausübung von Aggression eine Rolle spielt. Emotionen wurden bei den Wahrnehmenden nicht abgefragt. Eine wesentliche Funktion von Emotion ist die Regulation von Stress-Reaktionen auf spezifische adaptive Weise durch die koordinierte Aktivierung von somatischen, humoralen, autonomen und Immunsystemen (Stemmler, 2008). Die Emotion, die typischerweise mit Aggression in Verbindung gebracht wird ist Ärger und wird über phylogenetisch alte neuronale, endokrine und verhaltensregulierende Mechanismen verarbeitet (Archer, 2009). Ärger wird üblicherweise als negativ-valente Emotion definiert und ist mit der Erwartung wahrscheinlicher Ereignisse, geringem Risiko und relativer Stärke assoziiert und gilt daher als Motivator von Konfrontations- bzw. Annäherungsverhalten (siehe auch Harmon-Jones & Allen, 1998; Harmon-Jones & Sigelman, 2001). Je nach dem internen Zustand und der Umweltverhältnisse des Individuums können bedrohliche Stimuli auch Furchtreaktionen auslösen. Furcht ist mit der Erwartung unwahrscheinlicher Ereignisse, Risiko und relativer Schwäche assoziiert und motiviert Vermeidungs- und Rückzugsverhalten (Moons et al., 2010). Tatsächlich scheint es Unterschiede im biologischen Profil von Ärger- und Angstreaktionen auf Stress zu geben. So wurde Ärger im zeitlichen Verlauf der Stressreaktion

mit einem Anstieg von Cortisol und Furcht mit proinflammatorischen Zytokinen (Interleukin 6) und über den zeitlichen Verlauf abnehmenden Cortisolkonzentrationen assoziiert (Moons et al., 2010). Die Autoren gehen davon aus, dass proinflammatorische Zytokine dazu beitragen, dem Gehirn Krankheit zu signalisieren, was zu einer Induktion von Krankheitsverhalten führt, einhergehend mit Appetitlosigkeit, eingeschränkter Exploration (der Umgebung) und einem allgemeinen sozialen Rückzugsverhalten. Insofern würde eine mit Ärger einhergehende erhöhte Ausschüttung von Cortisol die notwendigen Energien für eine Konfrontation bereitstellen, während eine durch Furcht induzierte Ausschüttung von proinflammatorischen Zytokinen Rückzugsverhalten auslöst und so vor Konflikten schützt, die aus Sicht des Individuums zu Verlusten führen würden (Moons et al., 2010). Die Autoren lenken ein, dass Ärger getriebene Konfrontation als auch Furcht getriebener Rückzug Energie benötigen, jedoch sei im letzteren Fall der Rückzug für Individuen die Furcht empfinden wichtiger, als die Bereitstellung zusätzlicher Energie durch Cortisolausschüttung. So tragen Emotionen dazu bei, Stress auf adaptive Weise zu bewältigen. Es wäre für zukünftige Studien, die den Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale untersuchen daher wichtig im Rahmen eines experimentellen Designs, abzuklären, inwieweit diese Chemosignale Furcht- oder Aggressionsreaktionen, und zwar auf physiologischer und emotionaler Ebene und Verhaltensebene stimulieren und wodurch die Unterschiede im biologischen Profil ausgelöst werden.

Von Vorteil wäre zudem die Einbeziehung einer männlichen Stichprobe in Risikoverhalten, da gerade Männer mit impulsiver, risikoreicher Aggression in Zusammenhang gestellt werden.

Für die weiblichen Stichproben wären Studiendesigns von Interesse, im Rahmen derer Allianzbildung untersucht werden kann, da Frauen nicht wie Männer zu direkten Mitteln der Bestrafung neigen. Insbesondere sollte der Einfluss weiterer Emotionsregulationsmöglichkeiten unter Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale untersucht werden, möglicherweise unter Einsatz einer Stichprobe mit klinisch relevanten Angststörungen.

Die Ambition dieser Arbeit war es, den Grundstein für zukünftige Forschungen zum Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale auf Wahrnehmung und Verhalten zu legen.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Im Tierreich beinhaltet die chemosensorisch induzierte Reaktion auf Alarmsignale Spezies übergreifend die Vermeidung der Gefahrenquelle einschließlich Rückzugsverhalten und physiologische Anpassungsreaktionen. Mit der vorliegenden Arbeit sollte der Einfluss chemosensorischer Aggressionssignale beim Menschen, speziell auf Vertrauensverhalten im *Trust Game* und Aggressionsverhalten innerhalb des *Hot Sauce Paradigmas*, nachgewiesen werden. Es wurde zunächst im Rahmen einer Körperschweißspende der Achselschweiß von 17 Männern in einer Aggressions- und in einer Sportschweißspende gesammelt. Die Aggressionsinduktion erfolgte durch ein visuelles Videopriming und eine Frustrations-Reaktionszeitaufgabe, dem *Point Subtraction Aggression Paradigm* (PSAP). Die Sportschweißspende beinhaltete ein Ergometertraining. Die Schweißspender zeigten während der Aggressionsinduktion deutlich aggressives Verhalten und berichteten einen Anstieg von Ärger. Testosteronkonzentrationen waren während der Aggressionsschweißspende bedeutend erhöht. In der Sportschweißspende konnte ein Anstieg von Emotionen nicht verzeichnet werden. Im anschließenden Versuch wurden die Aggressions- und Sportschweißproben mit Luft als Kontrollreiz während des Punktetransfers (Operationalisierung von Vertrauensverhalten) im *Trust Game* über ein 3-Kanal-Olfaktometer 30 Frauen und 30 Männern dargeboten. Es zeigte sich, dass in der Aggressionsbedingung bedeutend weniger Punkte transferiert wurden als in der Sport- oder Luftbedingung. Ein Geschlechtseffekt ergab sich nicht. In der Kontrollbedingung zum *Trust Game*, dem *Risk Game* ($N = 30$ Frauen) unterschied sich der Punktetransfer, im Vergleich zu dem Punktetransfer der Frauen ($N = 30$) aus dem *Trust Game*, nicht. Aggressionsreiz wurde von allen ProbandInnen ($N = 90$) als intensiver und unangenehmer im Vergleich zu Sportreiz oder Luft empfunden. In der *Hot Sauce* Studie vergaben lediglich die Männer ($N = 42$) mehr scharfe Tropfen (Operationalisierung Aggressionsverhalten) in der Aggressionsbedingung im Vergleich zur Luftbedingung. Bei den Frauen ($N = 42$) unterschied sich die Tropfenvergabe zwischen allen Duftreizbedingungen nicht. Auch hier wurde Aggressionsreiz von allen ProbandInnen ($N = 84$) als intensiver, unangenehmer und sogar als weniger vertraut wahrgenommen als Sportreiz oder Luft. Die Ergebnisse zeigen, dass humane, chemosensorische Aggressionssignale evolutionär bedeutsame Verhaltensweisen wie Vertrauen und Aggression beeinflussen können und dass menschlicher Körperschweiß in der Lage ist, ein bislang unspezifiziertes, menschliches Alarmsignal zu enthalten und zu kommunizieren. Weitere Studien sind nötig, um die Wirkmechanismen chemosensorischer Aggressionssignale, insbesondere auf zentralnervöser Ebene, zu bestimmen.

8 SUMMARY

In the animal kingdom, the reaction to chemosensory alarm signals entails the avoidance of the source of potential danger including withdrawal related behavior and physiological adaptation processes across species. This study aimed to prove the influence of chemosensory signals of aggression on humans, in particular on trust within the *Trust Game* and aggressive behavior within the *Hot Sauce Paradigm*. For this reason, the underarm sweat of 17 men was collected within an aggression and a sport sweat donation. Aggression induction involved a visual video priming and a frustration reaction time task, the *Point Subtraction Aggression Paradigm* (PSAP). Within the sport sweat donation, donors underwent an ergometer training. In the aggression condition, the sweat donors showed aggressive behavior during the PSAP and reported increased feelings of anger. Testosterone concentrations went up during aggression induction. No increase of any emotion could be registered during the sport sweat donation. Sweat samples of both odor conditions in addition with air as control were presented to participants of the *Trust Game* (30 women and 30 men) via a 3 canal olfactometer during point transfer (operationalizing trust behavior) to an anonymous, fictitious trustee. Participants transferred significantly less points in the aggression condition compared to the sport or air condition. There was no gender effect. In the control condition *Risk Game* (30 women), there was no difference in point transfers between all odor conditions compared to the point transfers of female participants of the *Trust Game* ($n = 30$). Aggression odor was described as more intense and unpleasant than sport odor or air by all participants ($n = 90$). Within the *Hot Sauce* experiment, only men ($n = 42$) administered more drops of hot sauce (operationalizing aggressive behavior) to their anonymous, fictitious opponent, while under influence of aggression odor compared to sport odor or air. Women ($n = 42$) showed no difference in hot sauce administration between all odor conditions at all. Again, aggression odor was described as more intense, unpleasant and even less familiar than sport odor or air ($n = 84$). These results demonstrate, that human chemosensory signals of aggression can influence evolutionary significant behavior like trust and aggression, and moreover, that humans are capable of producing and communicating an unspecified alarm signal within their sweat, which signals potential danger to their fellow humans. More studies into the underlying mechanisms of action of chemosensory signals of aggression are needed to determine their properties and effects on human perception and behavior, and in particular on central nervous processing.

9 LITERATUR

- Ackerl, K., Atzmüller, M. & Grammer, K. (2002). The scent of fear. *Neuroendocrinology Letters*, 23, 79 - 84
- Adolph, D., Schlösser, S., Hawighorst, M. & Pause, B.M. (2010). Chemosensory signals of competition increase the skin conductance response in humans. *Physiology & Behavior*, 101, 666 - 671
- Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1, 21 - 62
- Adolphs, R. (2003). Is the human amygdala specialized for processing social information? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 985, 326 - 340
- Adolphs, R., Tranel, D. & Damasio, A.R. (1998). The human amygdala in social judgement. *Nature*, 393, 470 - 474
- Adolphs, R., Russell, J.A. & Tranel, D. (1999). A role for the human amygdala in recognizing emotional arousal from unpleasant stimuli. *Psychological Science*, 10, 167
- Alaux, C., Sinha, S., Hasadsri, L., Hunt, G.J., Guzmán-Novoa, E., De Grandi-Hoffman, G., Uribe-Rubio, J.L., Southey, B.R., Rodriguez-Zas, S. & Robinson, G.E. (2009). Honey bee aggression supports a link between gene regulation and behavioral evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106, 15400 - 15405
- Albert, D.J. & Walsh, M.L. (1984). Neural systems and the inhibitory modulation of agonistic behavior: a comparison of mammalian species. *Neuroscience & Biobehavioral Review*, 8, 5 - 24
- Anderson, C. & Anderson, D. (1984). Ambient temperature and violent crime: tests of the linear and curvilinear hypotheses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 91 - 97
- Anderson, C.A. & Bushman, B.J. (2002). Human aggression. *Annual Review of Psychology*, 53, 27 - 51
- Anderson, A.K., Christoff, K., Panitz, D., De Rosa, E. & Gabrieli, J.D.E. (2003). Neural correlates of the automatic processing of threat facial signals. *The Journal of Neuroscience*, 23, 5627 - 5633
- Apicella, C.L., Marlowe, F.W., Fowler, J.H. & Christakis, N.A. (2012). Social networks and cooperation in hunter-gatherers. *Nature*, 481, 497 - 502
- Archer, J. (1991). The influence of testosterone on human aggression. *British Journal of Psychology*, 82, 1 - 28
- Archer, J. (2004). Sex differences in aggression in real-world settings: A meta-analytic review. *Review of General Psychology*, 8, 291 - 322
- Archer, J. (2006). Testosterone and human aggression: an evaluation of the challenge hypothesis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 319 - 345

- Archer, J. (2009). Does sexual selection explain human sex differences in aggression? *Behavioral and Brain Sciences*, 32, 249 – 311
- Aronson, E. (2008). *Sozialpsychologie*. (S. 382-392). München: Pearson
- Axelrod, R. (1984). *The evolution of cooperation*. Basic Books, Inc., New York
- Axelrod, R. & Hamilton, W.D. (1981). The evolution of cooperation. *Science*, 211, 1390 - 1396
- Badham, J. & Stocker, R. (2010). The impact of network clustering and assortativity on epidemic behaviour. *Theoretical Population Biology*, 77, 71 – 75
- Bandura, A., Ross, D. & Ross, S.A. (1961). Transmission of aggression through imitation of aggressive models. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 63, 575 - 582
- Baxi, K.N., Dorries, K.M. & Eisthen, H.L. (2006). Is the vomeronasal system really specialized for detecting pheromones? *Trends in Neurosciences*, 29, 1 - 7
- Barker, R., Dembo, T. & Lewin, K. (1941). Frustration and aggression: An experiment with young children. *University of Iowa Studies in Child Welfare*, 18, 1-314
- Bastir, M., Rosas, A., Gunz, P., Pena-Melian, A., Manzi, G., Harvati, K., Kruszynski, R., Stringer, C. & Hublin, J.-J. (2011). Evolution of the base of the brain in highly encephalized human species. *Nature Communications*, 2:. doi:10.1038/ncomms1593.
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A.R. & Lee, G.P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *Journal of Neuroscience*, 19, 5473 - 5481
- Berg, J., Dickhaut, J., & McCabe, K. (1995). Trust, reciprocity, and social history. *Games and Economic Behavior*, 10, 12 - 42
- Berkman, L.F. & Glass, T. (2000). *Social integration, social networks, social support, and health*. In Social Epidemiology. L.F. Berkman & I. Kawachi (Hrsg.), S. 137 – 173, Oxford University Press: Oxford
- Berkowitz, L. (1962). *Aggression: A social psychological analysis*. New York: McGraw-Hill
- Berkowitz, L. (1989). Frustration-Aggression Hypothesis: examination and reformulation. *Psychological Bulletin*, 106, 59 - 73
- Berkowitz, L. (1990). On the formation and regulation of anger and aggression: a cognitive-neoassociation analysis. *American Psychologist*, 45, 494 - 503
- Bettencourt, B.A. & Miller, N. (1996). Gender differences in aggression as a function of provocation. A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 119, 422 - 447
- Bjork, J.M., Moeller, F.G., Kramer, G.L., Kram, M., Suris, A., Rush, A.J. & Petty, F. (2001). Plasma GABA levels correlate with aggressiveness in relatives of patients with unipolar depressive disorder. *Psychiatry Research*, 101, 131 - 136

- Blair, R.J.R., Morris, J.S., Frith, C.D., Perrett, D.I. & Dolan, R.J. (1999). Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. *Brain*, 122, 883 – 893
- Blanchard, R.J., Blanchard, D.C., Takahashi, T. & Kelly, M.S. (1977). Attack and defensive behavior in the albino rat. *Animal Behavior*, 25, 194 - 224
- Book, A.S., Starzyk, K.B. & Quinsy, V.L. (2001). The relationship between testosterone and aggression: a meta-analysis. *Aggression and Violent Behavior*, 6, 579 - 599
- Borowsky, B., Adham, N., Jones, K.A., Raddatz, R., Artymyshyn, R., Ogozalek, K.L., Durkin M.M., Lakhani, P.P., Bonini, J.A., Pathirana, S., Boyle, N., Pu, X., Kouranova, E., Lichtblau, H., Ochoa, F.Y., Branchek, T.A. & Gerald, C. (2001). Trace amines: identification of a family of mammalian G protein-coupled receptors. *Proceedings of the National Academy of Science*, 98, 8966 - 8971
- Bos, P.A., Hermans, E.J., Ramsey, N.F. & Honk, van J. (2012). The neural mechanisms by which testosterone acts on interpersonal trust. *NeuroImage*, 61, 730 - 737
- Bosman, R. & van Winden, F. (2002) Emotional hazard in a Power-To-Take experiment. *The Economic Journal*, 112, 147 – 169
- Bowden, N.J. & Brain, P.F. (1978). Blockade of testosterone-maintained intermale fighting in albino laboratory mice by an aromatization inhibitor. *Physiology & Behavior*, 20, 543 - 546
- Bower, G.H. (1981). Mood and Memory. *American Psychologist*, 36, 129 - 148
- Boyle, J.A., Djordjevic, J., Olsson, M.J., Lundström, J.N. & Jones-Gotman, M. (2009). The human brain distinguishes between single odorants and binary mixtures. *Cerebral Cortex*, 19, 66 – 71
- Bozza, T., Feinstein, P., Zheng, C. & Mombaerts, P. (2002). Odorant receptor expression defines functional units in the mouse olfactory system. *The Journal of Neuroscience*, 22, 3033 - 3043
- Bradley, M.M. & Lang, P.J. (1994) Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25, 49 – 59
- Bradley, M.M., Codispoti, M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (2001). Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, 1, 276 - 298
- Brand, G. & Millot, J.L. (2001). Sex differences in human olfaction: between evidence and enigma. *Quarterly Journal of Experimental Psychology B*, 54, 259 – 270
- Brechbühl, J., Klaey, M. & Broillet, M.-C. (2009). Grueneberg ganglion cells mediate alarm pheromone detection in mice. *Science*, 321, 1092 - 1095
- Brennan, P.A. (2001). The vomeronasal system. *CMLS, Cellular and Molecular Life Sciences*, 58, 546 – 555

- Brennan, P.A. (2009). Outstanding issues surrounding vomeronasal mechanisms of pregnancy block and individual recognition in mice. *Behavioural Brain Research*, 200, 287 - 294
- Brennan, P.A. & Keverne, E.B. (2003). *The vomeronasal organ*. In Doty, R.L. (Hrsg.) *Handbook of Olfaction and Gustation* (pp. 967 – 979). New York: Dekker
- Brennan, P.A., & Zufall, F. (2006). Pheromonal communication in vertebrates. *Nature*, 308 - 315
- Bronson, F.H. & Marsden, H.M. (1973). The preputial gland as an indicator of social dominance in male mice. *Behavioral Biology*, 9, 625 - 628
- Bruce, H. (1960). A block to pregnancy in the mouse caused by the proximity of strange males. *Journal of Reproductive Fertility*, 1, 96 – 103
- Brunjes, P.C., Illig, K.R. & Meyer, E.A. (2005). A field guide to the anterior olfactory nucleus (cortex). *Brain Research Reviews*, 50, 305 - 335
- Buchan, N. & Croson, R. (1999). Gender and culture: international experimental evidence from trust games. *American Economic Review*, 89, 386 - 391
- Buck, L.B. (1996). Information coding in the vertebrate olfactory system. *Annual Reviews Neuroscience*, 19, 517 - 544
- Buck, L.B. & Axel, R. (1991). A novel multigene family may encode odorant receptors: a molecular basis for odor recognition. *Cell*, 65, 175 – 187
- Burdach, K. J. (1987) *Geschmack und Geruch: gustatorische, olfaktorische und trigeminale Wahrnehmung*. Konrad J. Burdach – 1. Auflage, Bern, Stuttgart, Toronto: Huber
- Bushman, B.J. (1996). Individual differences in the extent and development of aggressive cognitive-associative networks. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22, 811 - 819
- Bushman, B.J. & Anderson, C.A. (2001). Is it time to pull the plug on the hostile versus instrumental aggression dichotomy? *Psychological Review*, 108, 273 - 279
- Buss, D.M. (2004). *Evolutionäre Psychologie*. 2. Auflage, München: Pearson Studium
- Buss, A.H. & Perry, M.P. (1992). The aggression questionnaire. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 452 - 459
- Cacioppo, J.T., Ernst, J.M., Burleson, M.H., McClintock, M.K., Malarkey, W.B., Hawkley, L.C., Kowalewski, R.B., Paulsen, A., Hobson, J.A., Hugdahl, K., Spiegel, D. & Berntson, G.G. (2000). Lonely traits and concomitant physiological processes: the MacArthur social neuroscience studies. *International Journal of Psychophysiology*, 35, 143 - 154
- Campbell, A. (1999). Staying alive: evolution, culture and women's intra-sexual aggression. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 203 – 52

- Campbell, A. (2006). Sex differences in direct aggression: what are the psychological mediators? *Aggression and violent behavior*, 11, 237 - 264
- Carré, J.M. & McCormick, C.M. (2008). Aggressive behaviour and change in salivary testosterone concentrations predict willingness to engage in a competitive task. *Hormones and Behavior*, 54, 403 – 409
- Carré, J.M., Putnam, S.K. & McCormick, C.M. (2009). Testosterone responses to competition predict future aggressive behaviour at a cost to reward in men. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 561 - 570
- Carter, C.S. (1998). Neuroendocrine perspectives on social attachment and love. *Psychoneuroendocrinology*, 23, 779 - 818
- Chen, W., Kelly, M.A., Opitz-Araya, X., Thomas, R.E., Low, M.J. & Cone, R.D. (1997). Exocrine gland dysfunction in MC5-R-deficient mice: evidence for coordinated regulation of exocrine gland function by melanocortin peptides. *Cell*, 91, 789 - 798
- Chen, D., & Haviland-Jones, J. (2000). Human olfactory communication of emotion. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 771 - 781
- Chen, D., Katdare, A. & Lucas, N. (2006). Chemosignals of fear enhance cognitive performance in humans. *Chemical Senses*, 31, 415 - 423
- Cherek, D.R. (1981). Effects of smoking different doses of nicotine on human aggressive behavior. *Psychopharmacology*, 75, 339 – 349
- Cherek, D.R., Moeller, F.G., Schnapp, W. & dougherty, D.M. (1997). Studies of violent and nonviolent male parolees: I. Laboratory and psychometric measurements of aggression. *Biological Psychiatry*, 41, 514 - 522
- Choi, G.B., Stettler, D.D., Kallman, B.R., Bhaskar, S.T., Fleischmann, A. & Axel, R. (2011). Driving opposing behaviors with ensembles of piriform neurons. *Cell*, 146, 1004 - 1015
- Christiansen, K. (1998). *Behavioural correlates of testosterone*. In Nieschlag E., Atkinson, L.E. (Hrsg.). Testosterone. 2. Edition, Berling: Springer, 107 – 142
- Cleland, T.A. & Linster, C. (2003). *Central Olfactory Structures*. In Doty, R.L. (Hrsg.) *Handbook of Olfaction and Gustation* (pp. 165 - 180). New York: Dekker
- Cleland, T.A. & Linster, C. (2005). Computation in the olfactory system. *Chemical Senses*, 30, 801 - 813
- Clement, J., Simler, S., Ciesileski, L., Mandel, P., Cabib, S. & Puglisi-Allegra, S. (1987). Age-dependent changes of brain GABA levels, turnover rates and shock-induced aggressive behaviour in inbred strains of mice. *Pharmacology and Biochemistry of Behavior*, 26, 83 - 88
- Clutton-Brock, T.H. & Vincent, A.C.J. (1991). Sexual selection and the potential reproductive rates of males and females. *Nature*, 351, 58 - 60

- Clutton-Brock, T.H. & Parker, G.A. (1995). Punishment in animal societies. *Nature*, 373, 209 - 215
- Cohen, J. (1969). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. San Diego, CA: Academic Press.
- Cohn, B.A. (1994). In search of human skin pheromones. *Archives of Dermatology*, 130, 1048 - 1051
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life*. Dover Publ. Inc., Auflage: 27. Oktober 2006, Dover Giant Thr.
- Davidson, R.J., Putnam, K.M. & Larson, C.L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation – a possible prelude to violence. *Science*, 289, 591 - 594
- Davis, M. (1992). The role of the amygdala in fear-potentiated startle: implications for animal models of anxiety. *Trends in Pharmacological Sciences*, 13, 35 - 41
- Daw, N.D., O'Doherty, J.P., Dayan, P., Seymour, B. & Dolan, R.J. (2006). Cortical substrates for exploratory decisions in humans. *Nature* 441, 876 - 879
- Dawson, M.E., Schell, A.M. & Filion, D.L. (2007). *The electrodermal system*. In: Cacioppo, J.T., Tassinary, L.G., Bernston, G.G. (Hrsg.). *Handbook of Psychophysiology*, 3. Auflage, Cambridge: Cambridge University Press
- De Almeida, R.M., Ferrari, P.F., Parmigiani, S. & Miczek, K.A. (2005). Escalated aggressive behavior : dopamine, serotonin and GABA. *European Journal of Pharmacology*, 526, 51 - 64
- Declerck, C.H., Boone, C. & Emonds, G. (2013). When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making. *Brain and Cognition*, 81, 95 - 117
- de Gelder, B. & Vroomen, J. (2000). The perception of emotions by ear and by eye. *Cognition & Emotion*, 14, 289 - 311
- Delville, Y., Mansour, K.M. & Ferris, C.F. (1996). Testosterone facilitates aggression by modulating vasopressin receptors in the hypothalamus. *Physiology & Behavior*, 60, 25 - 29
- de Quervain, D.J-F., Fischbacher, U., Treyer, V., Schellhammer, M., Schnyder, U., Buck, A. & Fehr, E. (2004). The neural basis of altruistic punishment. *Science*, 305, 1254 - 1258
- Derntl, B., Windischberger, C., Robinson, S., Kryspin-Exner, I., Gur, R.C., Moser, E. & Habel, U. (2009). Amygdala activity to fear and anger in healthy young males is associated with testosterone. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 687 – 693
- Doty, R.L. & Cometto-Muniz (2003). *Trigeminal chemosensation*. In Doty, R.L. (Ed.), *Handbook of olfaction & Gustation*, 2nd edition (981 – 999), New York: Marcel Decker

- Dollard, J., Doob, L., Miller, N., Mowrer, O. & Sears, R. (1939). *Frustration and aggression*. New Haven, CT: Yale University Press
- Doty, R.L. (2010). *The great pheromone myth*. The Johns Hopkins University Press: Baltimore
- Dougherty, D.M., Bjork, J.M., Huckabee, H.C.G., Moeller, F.G. & Swann, A.C. (1999). Laboratory measures of aggression and impulsivity in women with borderline personality disorder. *Psychiatry Research*, 85, 315 - 326
- Du, F., Zhu, X.-H., Zhang, Y., Friedman, M., Zhang, N., Ugurbil, K. & Chen, W. (2008). Tightly coupled brain activity and cerebral ATP metabolic rate. *Proceedings of the National Academy of Science*, 105, 6409 – 6414
- Dunn, J.R. & Schweitzer, M.E. (2005). Feeling and believing: the influence of emotion on trust. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88, 736 - 748
- Eagly, A.H. & Steffen, V.J. (1986). Gender and aggressive behaviour: a meta-analytic review of the social psychological literature. *Psychological Bulletin*, 100, 309 - 330
- Eagly, A.H. (1997). Sex differences in social behaviour: comparing social role theory and evolutionary psychology. *American Psychologist*, 52, 1380 - 1383
- Edinger, K.L. & Frye, C.A. (2005). Testosterone's anti-anxiety and analgesic effects may be due in part to actions of its 5alpha-reduced metabolites in the hippocampus. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 418 – 430
- Eisenegger, C., Haushofer, J. & Fehr, E. (2011). The role of testosterone in social interaction. *Trends in Cognitive Science*, 15, 263 - 271
- Eisthen, H.L. & Wyatt, T.D. (2006). The vomeronasal system and pheromones. *Current Biology*, 16, R73 - 74
- Eisthen, H.L. (2002). Why are olfactory systems of different animals so similar? *Brain, Behavior and Evolution*, 59, 273 – 293
- Ekman, P. (1972). *Universals and cultural differences in facial expression of emotion*. In J. Cole (Ed), *Nebraska Symposium on Motivation 1971*, 19, 207 – 283, Lincoln, NE: University of Nebraska Press
- Ekman, P. & Vriesen, W.V. (1978). *The facial action coding system*. Palo Alto: Consulting Psychologist Press
- Eysenck, H.-J. (1974). *Eysenck-Persönlichkeits-Inventar – E-P-I –*, übersetzt und überarbeitet von Eggert, D., Verlag für Psychologie, Dr. C. J. Hogrefe, Göttingen
- Fanselow, M.S. (1985). Odors released by stressed rats produce opioid analgesia in unstressed rats. *Behavioral Neuroscience*, 99, 589 - 592
- Fehr, E. & Gächter, S. (2000). Cooperation and punishment in public goods experiments. *The American Economic Review*, 90, 980 – 994

- Fehr, E. & Fischbacher, U. (2003). The nature of human altruism. *Nature*, 425, 785 – 791
- Fehr, E. & Fischbacher, U. (2004). Third-party punishment and social norms. *Evolution and Human Behavior*, 25, 63 - 87
- Ferrari, P.F., Palanza, P., Parmigiani, S., de Almeida, R.M.M., Miczek, K.A. (2005). Serotonin and aggressive behavior in rodents and nonhuman primates: predispositions and plasticity. *European Journal of Pharmacology*, 526, 259 - 273
- Ferris, C.F. (2006). Serotonin diminishes aggression by suppressing the activity of the vasopressin system. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 794, 98 – 103
- Ferris, C.F., Melloni, R.H., Koppel, G., Perry, K.W., Fuller, R.W. & Delville, Y. (1997). Vasopressin/serotonin interactions in the anterior hypothalamus control aggressive behaviour in golden hamsters. *Journal of Neuroscience*, 17, 4331 - 4340
- Ferris, C.F., Shtiegman, K. & King, J.A. (1998). Voluntary ethanol consumption in male adolescent hamsters increases testosterone and aggression. *Physiology & Behavior*, 63, 739 - 744
- Flower, D.R. (1996). The lipocalin protein family: structure and function. *Biochemical Journal*, 318, 1 - 14
- Forgas, J.P. (1995). Mood and Judgment: the affect infusion model (AIM). *Psychological Bulletin*, 117, 39 - 66
- Firestein, S. (2001). How the olfactory system makes sense of scents. *Nature*, 413, 211 - 218
- French, C.C. & Richards, A. (1992). Word association norms for a set of threat/neutral homographs. *Cognition & Emotion*, 6, 65 - 87
- Freud, S. (1905). *Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie*. Studienausgabe, Bd. V. Frankfurt: Fischer, 1975
- Freud, A. (1946). *The ego and the mechanisms of defence*. New York: International University Press
- Friston, K.J., Harrison, L. & Penny, W. (2003). Dynamic causal modelling. *NeuroImage*, 19, 1273 – 1302
- Frisch, K.v. (1941). Über einen Schreckstoff der Fischhaut und seine biologische Bedeutung. *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 29, 46 - 145
- Gelstein, S., Yeshurun, Y., Rosenkrantz, L., Shushan, S., Frumin, I., Roth, Y. & Sobel, N. (2011). Human tears contain a chemosignal. *Science*, 331, 226 - 230
- Giammanco, M., Tabacchi, G., Giammanco, S., Di Majo, D. & La Guardia, M. (2005). Testosterone and aggressiveness. *Medical Science Monitor*, 11, RA136 - 145
- Gilbert, P. (1997). *The evolution of powerlessness*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd. and New York: Guilford

- Glimcher, P. (2004). *Decisions, Uncertainty, and the Brain*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Gottfried, J.A., O'Doherty, J. & Dolan, R.J. (2002). Appetitive and aversive olfactory learning in humans studies using event-related functional magnetic resonance imaging. *The Journal of Neuroscience*, 15, 10829 - 10837
- Gottfried, J.A. & Dolan, R.J. (2003). The nose smells what the eye sees: crossmodal visual facilitation of human olfactory perception. *Neuron*, 39, 375 - 386
- Gottfried, J.A. & Zald, D.H. (2005). On the scent of human olfactory orbitofrontal cortex: meta-analysis and comparison to non-human primates. *Brain Research Reviews*, 50, 287 - 304
- Gower, D.B., & Ruparel, B.A. (1993). Olfaction in humans with special reference to odorous 16-androstenes: their occurrence, perception and possible social, psychological and sexual impact. *Journal of Endocrinology*, 137, 167 - 87
- Gosling, L.M., Atkinson, N.W., Dunn, S. & Collins, S.A. (1996). The response of subordinate male mice to scent marks varies in relation to their owners' competitive quality. *Animal Behavior*, 52, 1185 - 1191
- Grant, V.J. & France, J.T. (2001). Dominance and testosterone in women. *Biological Psychology*, 58, 41 - 47
- Grimsby, J., Toth, M., Chen, K., Kumazawa, T., Klaidman, L., Adams, J.D., Karoum, F., Gal, J. & Shih, J.C. (1997). Increased stress response and beta-phenylethylamine in MAOB-deficient mice. *Nature Genetics*, 17, 206 - 210
- Grüneberg, H. (1973). A ganglion probably belonging to the N. terminalis system in the nasal mucosa of the mouse. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 140, 39 - 52
- Guillot, P.V. & Chapouthier, G. (1998). Intermale aggression. GAD activity in the olfactory bulbs and Y chromosome effect in seven inbred mouse strains. *Behavioural Brain Research*, 90, 203 - 206
- Haberly, L.B. (2001). Parallel-distributed processing in olfactory cortex: new insights from morphological and physiological analysis of neuronal circuitry. *Chemical Senses*, 26, 551 - 576
- Hayden, G.F. (1980). Olfactory diagnosis in medicine. *Olfactory Diagnosis*, 67, 110 - 116
- Hamilton, W.D. (1964). Genetical evolution of social behaviour I and II. *Journal of Theoretical Biology*, 7, 1 - 52
- Harmon-Jones, E. & Allen, J.J.B. (1998). Anger and frontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 5, 1310 - 1316

- Harmon-Jones, E. & Sigelman (2001) Harmon-Jones, E. & Sigelman, J. (2001). State anger and prefrontal brain activity: evidence that insult-related relative left prefrontal activation is associated with experienced anger and aggression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 797 - 803
- Harris, M.B. (1974). Mediators between frustration and aggression in a field experiment. *Journal of Experimental Social Psychology*, 10, 561 – 571
- Hautzinger, M. & Bailer, M. (1993). *Allgemeine Depressions Skala – ADS*. Weinheim: Beltz
- Havlicek, J., Roberts, S.C. & Flegr, J. (2005). Women's preference for dominant male odour: effects of menstrual cycle and relationship status. *Biology Letters*, 1, 256 - 259
- Hayar, A., Karnup, S., Ennis, M. & Shipley, M.T. (2004). External tufted cells: a major excitatory element that coordinates glomerular activity. *The Journal of Neuroscience*, 24, 6676 - 6685
- Hayden, B.Y. & Platt, M.L. (2007). Temporal discounting predicts risk sensitivity in rhesus macaques. *Current Biology*, 17, 49 - 53
- Havlicek, J. & Lenochova, P. (2006). The effect of meat consumption on body odor attractiveness. *Chemical Senses*, 31, 747 – 752
- Hecheltjen, K.G. & Mertesdorf, F. (1973). Entwicklung eines mehrdimensionalen Stimmungsfragebogens (MSF). *Gruppendynamik*, 40, 110 - 122
- Heckmann, M., Teichmann, B., Pause, B.M. & Plewig, G. (2003). Amelioration of body odor after intracutaneous axillary injection of botulinum toxin A. *Archives of Dermatology*, 139, 57 - 59
- Hermanns, E.J., Putman, P. & van Honk, J. (2006). Testosterone administration reduces empathetic behavior: a facial mimicry study. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 859 - 866
- Herz, R., Eliassen, J., Beland, S. & Souza, T. (2004). Neuroimaging evidence for the emotional potency of odor-evoked memory. *Neuropsychologia*, 42, 371 - 378
- Hodapp, V. (2008). Die Ärgeremotion. In W. Janke, M. Schmidt-Daffy & G. Debus (Hrsg.), *Experimentelle Emotionspsychologie. Methodische Ansätze, Probleme, Ergebnisse*, Lengerich: Pabst.
- Höschel, K. & Irle, E. (2001). Emotional priming of facial affect identification in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 27, 317 – 327.
- Hoyer, S.C., Eckart, A., Herrel, A., Zars, T., Fischer, S.A., Hardie, S.L. & Heisenberg, M. (2008). Octopamine in male aggression of drosophila. *Current Biology*, 18, 159 - 167
- Huck, U.W. & Banks, E.M. (1982). Differential attraction of females to dominant males: olfactory discrimination and mating preference in the brown lemming (*lemmus trimucronatus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 11, 217 - 222

- Hudson, R. (1999). From molecule to mind: the role of experience in shaping olfactory function. *Journal of Comparative Physiology*, 185, 297 – 304
- Hudson, R. & Distel, H. (2002). *Geruch*. In: Elbert, T., Birbaumer, N. (Eds.), *Biologische Grundlagen der Psychologie. Enzyklopädie der Psychologie* (pp. 283 – 321). Göttingen: Hogrefe.
- Hummel, T., Iannilli, E., Frasnelli, J., Boyle, J. & Gerber, J. (2009). Central processing of trigeminal activation in humans. *Annals of the New York Academy of Science*, 1170, 190 – 195
- Hurst, J.L. (1993). The priming effects of urine substrate marks on interactions between male house mice, *Mus musculus domesticus* Schwarz & Schwarz. *Animal Behaviour*, 45, 55 - 81
- Inagaki, H., Kiyokawa, Y., Kikusui, T., Takeuchi, Y. & Mori, Y. (2008). Enhancement of the acoustic startle reflex by an alarm pheromone in male rats. *Physiology and Behavior*, 93, 606 - 611
- Jamner, L.D., Alberts, J., Leight, H. & Klein, L.C. (1998). *Affiliative need and endogenous opioids*. Paper presented at the Annual Meetings of the Society of Behavioral Medicine, New Orleans, L.A. (siehe Taylor et al., 2000)
- Janke, W. & Debus, G. (1978). *Eigenschaftswörterliste (EWL)*. Hogrefe Verlag für Psychologie: Göttingen, Bern, Toronto, Seattle
- Johnson, D.M., Illig, K.R., Behan, M. & Haberly, L.B. (2000). New features of connectivity in piriform cortex visualized by intracellular injection of pyramidal cells suggest that „primary“ olfactory cortex functions like „association“ cortex in other sensory systems. *Journal of Neuroscience*, 20, 6974 - 6982
- Johnson, B.A. & Leon, M. (2007). Chemotopic odorant coding in a mammalian olfactory system. *Journal of Comparative Neurology*, 503, 1 – 34
- Jones, R.B. & Nowell, N.W. (1973a). The effect of urine on the investigatory behaviour of male albino mice. *Physiology & Behavior*, 11, 35 - 38
- Joseph, R. (1990). *Neuropsychology, neuropsychiatry, and behavioral neurology*. New York: Plenum Press
- Josephs, R.A., Newman, M.L., Brown, R.P. & Beer, J.M. (2003). Status, testosterone, and human intellectual performance – stereotype threat as status concern. *Psychological Science*, 14, 158 – 163
- Josephs, R.A., Sellers, J.G., Newman, M.L. & Metha, P.H. (2006). The mismatch effect: when testosterone and status are at odds. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 999 - 1013
- Karlson, P. & Lüscher, M. (1959). 'Pheromones': a new term for a class of biologically active substances. *Nature*, 183, 56 – 55

- Kay, L.M. (2011). Olfactory coding: random scents make sense. *Current Biology*, 21, 928 - 929
- Keverne, E.B. (1999). Review: the vomeronasal organ. *Science*, 286, 716 – 720
- Kay, L.M. & Sherman, S.M. (2006). An argument for an olfactory thalamus. *Trends in Neuroscience*, 30, 47 - 54
- Kavoussi, R.J., Liu, J. & Coccaro, F.F. (1994). An open trial of sertraline in personality disordered patients with impulsive aggression. *Journal of Clinical Psychiatry*, 55, 137 - 141
- Kikusui, T., Takigami, S., Takeuchi, Y. & Mori, Y. (2001). Alarm pheromone enhances stress-induced hyperthermia in rats. *Physiology & Behavior*, 72, 45 - 50
- Kiyokawa, Y., Shimozuru, M., Kikusui, T., Takeuchi, Y. & Mori, Y. (2006). Alarm pheromone increases defensive and risk assessment behaviors in male rats. *Physiology & Behavior*, 87, 383 – 387
- Kim, H., Shimojo, S. & O'Doherty, J.P. (2006). Is avoiding an aversive outcome rewarding? Neural substrates of avoidance learning in the human brain. *PLoS Biology*, 4, e233
- Kimbrell, T.A., George, M.S., Parekh, P.I., Ketter, T.A., Podell, D.M., Danielson, A.L., Repella, J.D., Benson, B.E., Willis, M.W., Herscovich, P. & Post, R.M. (1999). Regional brain activity during transient self-induced anxiety and anger in healthy adults. *Biological Psychiatry*, 46, 454 - 465
- King-Casas, B., Tomlin, D., Anen, C., Camerer, C.F., Quartz, S.R. & Montague, P.R. (2005). Getting to know you: reputation and trust in a two-person economic exchange. *Science*, 308, 78 - 83
- Kirsch, P., Esslinger, C., Chen, Q., Mier, D., Lis, S., Siddhanti, S., Gruppe, H., Mattay, V.S., Gallhofer, B. & Meyer-Lindenberg, A. (2005). Oxytocin modulates neural circuitry for social cognition and fear in humans. *Journal of Neuroscience*, 25, 11489 - 11493
- Kluver, H. & Bucy, P.C. (1938). An analysis of certain effects of bilateral temporal lobectomy in the rhesus monkey, with special reference to „psychic blindness“. *Journal of Psychology*, 5, 33 - 54
- Knack, S. & Keefer, P. (1997). Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation. *Quarterly Journal of Economy*, 112, 1251 - 1288
- Knight, G.P., Guthrie, I.K., Page, M.C. & Fabes, R.A. (2002). Emotional arousal and gender differences in aggression. *Aggressive Behavior*, 28, 366 – 393
- Koch, M. (1999). The neurobiology of startle. *Progress in Neurobiology*, 59, 107 - 128
- Koolhaas, J.M., van den Brink, T.H.C., Roozendaal, B. & Boorsma, F. (1990). Medial amygdala and aggressive behaviour: interaction between testosterone and vasopressin. *Aggressive Behavior*, 16, 223 - 229

- Kouros-Mehr, H., Pintchovski, S., Melnyk, J., Chen, Y.-J., Friedman, C., Trask, B. & Shizuya, H. (2001). Identification of non-functional human VNO receptor genes provides evidence for vestigiality of the human VNO. *Chemical Senses*, 26, 1167 – 1174
- Kourtzi, Z., Betts, L.R., Sarkheil, P. & Welchman, A.E. (2005). Distributed neural plasticity for shape learning in the human visual cortex. *PLoS Biology*, 3, e204
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P.J., Fischbacher, U. & Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, 435, 673 – 676
- Krämer, U.M., Jansma, H., Tempelmann, C. & Münte, T.F. (2007). Tit-for-tat: the neural basis for reactive aggression. *NeuroImage*, 38, 203 – 211
- Krieglmeyer, R., Wittstadt, D. & Strack, F. (2009) How attribution influences aggression: answers to an old question by using an implicit measure of anger. *Journal of Experimental Social Psychology*, 54, 379 – 385
- Kringelbach, M.L. & Rolls, E.T. (2004). The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex: evidence from neuroimaging and neuropsychology. *Progress in Neurobiology*, 72, 341 - 372
- Krohne, H.W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W. & Tausch, A. (1996). Untersuchung mit einer deutschen Form der Positive and Negative Affekt Schedule (PANAS). *Diagnostica*, 42, 139 - 156
- Kulik, J.A. & Brown, R. (1979). Frustration, attribution of blame, and aggression. *Journal of Experimental Social Psychology*, 15, 183 - 194
- Kwan, T.K., Trafford, D.J.H., Makin, H.L.J., Mallet A.I. & Gower, D.B. (1992). GC-MS studies of 16-androstenes and other C 19 steroids in human semen. *Journal of Steroid Biochemical and Molecular Biology*, 43, 549 - 556
- Lamm, C. & Singer, T. (2010). The role of anterior insula cortex in social emotions. *Brain Structure & Function*, 214, 579 - 591
- Lang, P.J., Öhman, A. & Vaitl, D. (1988). *The international affective picture system*. Gainesville, FL: University of Florida, Centre for Research in Psychophysiology
- Lang, P.J., Bradley, M.M. & Cuthbert, B.N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. *Psychological Review*, 97, 377 - 395
- Laska, M., Fendt, M., Wieser, A., Endres, T., Hernandez Salazar, L.T. & Apfelbach, R. (2005). Detecting danger – or just another odorant? Olfactory sensitivity for the fox odor component 2,4,5-trimethylthiazoline in four species of mammals. *Physiology & Behavior*, 84, 211 - 215
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, C.D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung*. Weinheim: Beltz Test GmbH

- Ledoux, J. (2010). *Das Netz der Gefühle – Wie Emotionen entstehen*. 5. Auflage, Deutscher Taschenbuch Verlag: München.
- Lee, G.P., Bechara, A., Adolphs, R., Arena, J., Meador, K.J., Loring, D.W. & Smith, J.R. (1998). Clinical and physiological effects of stereotaxic bilateral amygdalotomy for intractable aggression. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 10, 413 - 420
- Lewcock, J.W. & Reed, R.R. (2003). ORs rule the roost in the olfactory system. *Science*, 302, 2078 – 2079
- Leyden, J.J., McGinley, K.J., Hölzle, E., Labows, J.N. & Kligman, A.M. (1981). The microbiology of the human axilla and its relationship to axillary odor. *The Journal of Investigative Dermatology*, 77, 413 - 416
- Liberles, S.D. & Buck, L.B. (2006). A second class of chemosensory receptors in the olfactory epithelium. *Nature*, 442, 645 – 650
- Liberles, S.D. (2009). Trace amine-associated receptors are olfactory receptors in vertebrates. *Annals of the New York Academy of Science*, 1170, 168 - 172
- Lidell, K. (1976). Smell as a diagnostic marker. *Postgraduate Medical Journal*, 52, 136 – 138
- Lieberman, J.D., Solomon, S., Greenberg, J. & McGregor, H.A. (1999). A hot new way to measure aggression: Hot Sauce allocation. *Aggressive Behavior*, 25, 331 – 348
- Lin, D., Boyle, M.P., Dollar, P., Lee, H., Lein, E.S., Perona, P. & Anderson, D.J. (2011). Functional identification of an aggression locus in the mouse hypothalamus. *Nature*, 470, 221 - 226
- Linnoila, M., Virkkunen, M., Scheinin, M., Nuutila, A., Simon, R. & Goodwin, F.K. (1983). Low cerebrospinal fluid 5-hydroxyindoleacetic acid concentration differentiates impulsive from nonimpulsive violent behavior. *Life Sciences*, 33, 2609 - 2614
- Liu, W., Liang, X., Gong, J., Yang, Z., Zhang, Y., Zhang, J.-X. & Rao, Y. (2011). Social regulation of aggression by pheromonal activation of OR65a olfactory neurons in *Drosophila*. *Nature Neuroscience*, 14, 896 - 902
- Lodovichi, C., Belluscio, L. & Katz, L.C. (2003). Functional topography of connections linking mirror symmetric maps in the mouse olfactory bulb. *Neuron*, 38, 265 - 276
- López, P. & Martín, J. (2001). Fighting rules and rival recognition reduce costs of aggression in male lizards, *Podarcis hispanica*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 49, 111 – 116
- López, P. & Martín, J. (2002). Chemical rival recognition decreases aggression levels in male Iberian wall lizards, *Podarcis hispanica*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 51, 461 - 465
- Lorenz, K. (1963). *Das sogenannte Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression*. Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG: München, 2007

- Lorig, T.S., Elmes, D.G., Zald, D.H. & Pardo, J.V. (1999). A computer-controlled olfactometer for fMRI and electrophysiological studies of olfaction. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 31, 370 - 375
- Malnic, B., Hirono, J. Sato, T., Buck, L.B. (1999). Combinatorial receptor codes for odors. *Cell*, 96, 713 – 723
- Mattick, R.P. & Clarke, J.C. (1998). Development and validation of measures of social phobia scrutiny, fear and social interaction anxiety. *Behaviour Research & Therapy*, 36, 455 - 470
- Mackay-Sim, A. & Laing, D.G. (1981). Rats' responses to blood and body odors of stressed and non-stressed conspecifics. *Physiology & Behavior*, 27, 503 - 510
- Mackintosh, J.H. & Grant, E.C. (1966). The effect of olfactory stimuli on the agonistic behaviour of laboratory mice. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 23, 584 - 587
- Maresh, A., Gil, D.R., Whitman, M.C. & Greer, C.A. (2008). Principles of glomerular organization in the human olfactory bulb – implications for odor processing. *PloS ONE*, 3, e2640 – e2640
- Marsh, A.A., Ambady, N. & Kleck, R.E. (2005). The effects of fear and anger facial expressions on approach- and avoidance-related behaviors. *Emotion*, 5, 119 - 124
- Mazur, A. (1973). A cross-species comparison of status in small established groups. *American Sociological Review*, 38, 513 - 530
- Mazur, A. & Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral Brain Science*, 21, 353 – 363
- McCabe, K., Houser, D., Ryan, L., Smith, V. & Trouard, T. (2001). A functional imaging study of cooperation in two person reciprocal exchange. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, 11832 - 11835
- McCormick, D.A. & Bal, T. (1994). Sensory gating mechanisms of the thalamus. *Current Opinion in Neurobiology*, 4, 550 – 556
- McDermott, R., Tingley, D., Cowden, J., Frazzetto, G. & Johnson D.D.P. (2009). Monoamine oxidase A gene (MAOA) predicts behavioural aggression following provocation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106, 2118 – 2123
- Mehrabian, A. & Russell, J.A. (1974). *An approach to environmental psychology*. Cambridge, MA: MIT
- Mehta, P.H., Jones, A.C. & Josephs, R.A. (2008). The social endocrinology of dominance: basal testosterone predicts cortisol changes and behavior following victory and defeat. *Journal of Personality and social Psychology*, 94, 1078 - 1093
- Meisami, E. & Bhatnagar, K.P. (1998). Vomeronasal organ in bats and primates: extremes of structural variability and its phylogenetic implications. *Microsmatic Research Technology*, 43, 465 - 475

- Meyer-Lindenberg, A., Buckholtz, J.W., Kolachana, B., Hariri, A.R., Pezawas, L., Blasi, G., Wabnitz, A., Honea, R., Verchinski, B., Callicott, J.H., Egan, M., Mattay, V. & Weinberger, D.R. (2006). Neural mechanisms of genetic risk for impulsivity and violence in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103, 6269 - 6274
- Mendl, M., Burman, O.H.P., Parker, R.M.A. & Paul, E.S. (2009). Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: emerging evidence and underlying mechanisms. *Applied Animal Behavioral Science*, 118, 161 - 181
- Mendl, M., Paul, E.S. & Chittka, L. (2011). Animal behaviour: emotion in invertebrates? *Current Biology*, 21, R463 – R465
- Menco, B.P.M & Morrison, E.E. (2003). *Morphology of the mammalian olfactory epithelium: form, fine structure, function, and pathology*. In Doty, R.L. (Hrsg.) *Handbook of Olfaction and Gustation* (pp. 967 – 979). New York: Dekker
- Meredith, M. (1986). Vomeronasal organ removal before sexual experience impairs male hamster mating behaviour. *Physiology & Behavior*, 36, 737 - 743
- Meredith, M. (2001). Human vomeronasal organ function: a critical review of best and worse cases. *Chemical Senses*, 26, 433 - 445
- Miller, S.L. & Maner, J.K. (2010). Scent of a woman: men's testosterone responses to olfactory ovulation cues. *Psychological Science*, 21, 276 – 283
- Mombaerts, P., Wang, F., Dulac, C., Chao, S.K., Nemes, A., Mendelsohn, M., Edmonson, J. & Axel, R. (1996). Visualizing an olfactory sensory map. *Cell*, 87, 675 - 686
- Moon, C. & Ronnett, G.V. (2003). *Molecular neurobiology of olfactory transduction*. In Doty, R.L. (Hrsg.) *Handbook of Olfaction and Gustation* (S. 967 – 979). New York: Dekker
- Moons, W.G., Eisenberger, N.I. & Taylor, S.E. (2009). Anger and fear responses to stress have different biological profiles. *Brain, Behavior, and Immunity*, 24, 215 - 219
- Motta, S.C., Goto, M., Gouveia, F.V., Baldo, M.V.C., Canteras, N.S. & Swanson, L.W. (2009). Dissecting the brain's fear system reveals the hypothalamus is critical for responding in subordinate conspecific intruders. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1 - 6
- Moynihan, J.A., Karp, J.D., Cohen, N. & Ader, R. (2000). Immune deviation following stress odor exposure: role of endogenous opioids. *Journal of Neuroimmunology*, 102, 145 - 153
- Mowrer, O.H. (1950). *Identification: a link between learning theory and psychotherapy*. In: *Learning theory and personality dynamics* (pp. 69 – 94). New York: Ronald
- Mucignat-Caretta, C., Cavaggioni, A. & Caretta, A. (2004). Male urinary chemosignals differentially affect aggressive behaviour in male mice. *Journal of Chemical Ecology*, 30, 777 - 791
- Mugford, R.A. & Nowell, N.W. (1970). Pheromones and their effect on aggression in mice. *Nature*, 226, 967 - 968

- Mugford, R.A. & Nowell, N.W. (1972). The dose-response to testosterone propionate of preputial glands, pheromones and aggression in mice. *Hormones & Behavior*, 3, 39 - 46
- Mujica-Parodi, L.R., Strey, H.H., Frederick, B., Savoy, R., Cox, D., Botanov, Y., Tolkunov, D., Rubin, D. & Weber, J. (2009). Chemosensory cues to conspecific emotional stress activate amygdala in humans. *PloS ONE*, 4 (6), e5987
- Müller-Velten, H. (1966). Über den Angstgeruch bei der Hausmaus. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie*, 52, 401 - 429
- Nagatsu, T. (2004). Progress in monoamine oxidase (MAO) research in relation to genetic engineering. *NeuroToxicology*, 25, 11 - 20
- Nelson, D.L., McEvoy, C.L., Walling, J.R. & Wheeler, J.W. (1980). The University of South Florida homograph norms. *Behavioral Research Methods Instruments*, 12, 16 - 37
- Nelson, R.J. & Chiavegatto, S. (2001). Molecular basis of aggression. *Trends in Neurosciences*, 24, 713 - 719
- Neville, K.R. & Haberly, L.B. (2004). *Olfactory cortex*. In: Shepherd, G.M. (Hrsg.) *The synaptic organization of the brain* (pp. 415 – 454). New York, 5. Auflage: Oxford University Press
- Newman, S.W. (2002). Pheromonal signals access the medial extended amygdala: One node in a proposed social behavior network. *Hormones, Brain and Behavior*, 2, 17 - 32
- Newman, M.L., Sellers, J.G. & Josephs, R.A. (2005). Testosterone, cognition and social status. *Hormones and Behavior*, 47, 205 - 211
- Niedenthal, P.M. & Halberstadt, J.B. (1997). Being happy and seeing „happy“: emotional state mediates visual word recognition. *Cognition and Emotion*, 11, 403 – 432
- Nowell, N.W., Thody, A.J. & Woodley, R. (1980). Alpha-Melanocyte stimulating hormone and aggressive behaviour in the male mouse. *Physiology & Behavior*, 24, 5 - 9
- O'Doherty, J., Kringelbach, M.L., Rolls, E.T., Hornak, J. & Andrews, C. (2001a). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4, 95 - 102
- O'Keefe, J., Burgess, N., Donnett, J.G., Jeffery, K.J. & Maguire, E.A. (1998). Place cells, navigational accuracy, and the human hippocampus. *Philosophical Transactions of the Royal Society B – Biological Sciences*, 353, 1333 - 1340
- Öhman, A., Dimberg, U. & Öst, L.-G. (1985). Animal and social phobias: Biological constraints on learned fear responses. In S. Reiss & R.R. Bootzin (Hrsg.). *Theoretical issues in behavior therapy* (S. 123 – 178). New York: Academic Press
- Padoa-Schippa, C. & Assad, J.A. (2006). Neurons in the orbitofrontal cortex encode economic value. *Nature*, 441, 223 - 226
- Pause, B.M. (2004). *Über den Zusammenhang von Geruch und emotion und deren Bedeutung für klinisch-psychologische Störungen des Affektes*. Pabst Science Publishers, Lengerich

- Pause, B.M., Adolph, D., Prehn-Kristensen, A. & Ferstl, R. (2009). Startle response potentiation to chemosensory anxiety signals in socially anxious individuals. *International Journal of Psychophysiology*, 74, 88 – 92
- Pause, B.M. (2012). Processing of body odor signals by the human brain. *Chemosensory Perception*, 5, 55 – 63, doi: 10.1007/s12078-011-9108-2
- Plailly, J., Howard, J.D., Gitelman, D.R. & Gottfried, J.A. (2008). Attention to odor modulates thalamocortical connectivity in the human brain. *Journal of Neuroscience*, 28, 5257 - 5267
- Poellinger, A., Thomas, R., Lio, P., Lee, A., Makris, N., Rosen, B.R. & Kwong, K.K. (2001). *NeuroImage*, 13, 547 - 560
- Prehn, A., Ohrt, a., Sojka, B., Ferstl, R. & Pause, B.M. (2006). Chemosensory anxiety signals augment the startle reflex in humans. *Neuroscience Letters*, 394, 127 – 130
- Prehn-Kristensen, A., Wiesner, C., Bergmann, T.O., Wolff, S., Jansen, O., Mehdorn, H.M., Ferstl, R. & Pause, B.M. (2009). Induction of empathy by the smell of anxiety. *PLoS ONE*, 4, e5987, doi:10.1371/journal.pone.0005987.t001
- Porter, J., Craven, B., Khan, R. M., Chang, S, Kang, I., Judkewicz, B., Volpe, J., Settles, G. & Sobel, N. (2006). Mechanisms of scent-tracking in humans. *Nature Neuroscience*, 10, 27 – 29
- Price, J.L. (2009). *Olfactory system*. In Paxinos, G. (Hrsg.). *The human nervous system* (S. 979 – 998). San Diego: Academic Press
- Qureshy, A., Kawashina, R., Imran, M.B., Sugiura, M., Goto, R., Okada, K., Inoue, K., Itoh, J., Schormann, T., Zilles, K. & Fukunda, H. (2000). Functional mapping of human brain in olfactory processing. A pet study. *Journal of Neurophysiology*, 84, 1656 - 1666
- Rabung, S., Jaeger, U., Streeck, U. & Leichsenring, F. (2006). Psychometrische Überprüfung der Social Phobia Scale (SPS) und der Social Interaction Anxiety Scaele (SIAS) im stationären Setting. *Diagnostica*, 52, 143 - 153
- Raine, A. (2008). From genes to brain to antisocial behavior. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 323 – 328
- Raine, A., Buchsbaum, M. & LaCasse, L. (1997). Brain abnormalities in murderers indicated by positron emission tomography. *Biological Psychiatry*, 42, 495 - 508
- Ramirez, J.M. & Andreu, J.M. (2006) Aggression, and some related psychological constructs (anger, hostility, and impulsivity) Some comments from a research project. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 276 – 291
- Rich, T.J. & Hurst, J.L. (1998). Scent marks as reliable signals of the competitive ability of mates. *Animal Behaviour*, 56, 727 – 735

- Rodriguez, I., Greer, C.A., Mok, M.Y. & Mombaerts, P. (2000). A putative pheromone receptor gene expressed in human olfactory mucosa. *Nature*, 26, 18 – 19
- Rolls, E.T. (2000). The orbitofrontal cortex and reward. *Cerebral Cortex*, 10, 284 - 294
- Rolls, E.T., Kringelbach, M.L. & de Araujo, I.E.T. (2003). Different representations of pleasant and unpleasant odours in the brain. *European Journal of Neuroscience*, 18, 695 - 703
- Rolls, E.T. & Grabenhorst, F. (2008). The orbitofrontal cortex and beyond: From affect to decision-making. *Progress in Neurobiology*, 86, 216 - 244
- Rosvold, H.E., Mirsky, A.F. & Pribram, K.H. (1954). Influence of amygdectomy on social behaviour in monkeys. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, 47, 173 - 178
- Rottman, S.J. & Snowdon, C.T. (1972). Demonstration and analysis of an alarm pheromone in mice. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, 81, 483 - 490
- Rowe, T.B., Macrini, T.E. & Luo, Z.-X. (2011). Fossil evidence on origin of the mammalian brain. *Science*, 332, 955 - 957
- Royet, J.P. & Plailly, J. (2004). Lateralization of olfactory processes. *Chemical Senses*, 29, 731 - 745
- Rubin, D., Botanov, Y., Hajcak, G. & Mujica-Parodi, L.R. (2011). Second-hand stress: inhalation of stress sweat enhances neural response to neutral faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience Advance Access*, doi:10.1093/scan/nsq097
- Sander, D., Grafman, J. & Zalla, T. (2003). The human amygdala: an evolved system for relevance detection. *Reviews in the Neurosciences*, 14, 303 - 316
- Schaal, B., Marlier, L. Soussignan, R. (2000). Human fetuses learn odours from their pregnant mother's diet. *Chemical Senses*, 25, 729 – 37
- Schmidt, R.F. (1980). *Somato-visceral Sensibilität*. In Schmidt, R.F. (Hrsg.), *Grundriß der Sinnesphysiologie*. Berlin: Springer
- Schoenbaum, G. & Eichenbaum, H. (1995). Information coding in the rodent prefrontal cortex. I. Single-Neuron activity in orbitofrontal cortex compared with that in pyriform cortex. *Journal of Neurophysiology*, 74, 733 - 750
- Schwenkmezger, P., Hodapp, V. & Spielberger, C.D. (1992). *Das State-Trait-Ärgerausdrucks-Inventar – STAXI*, 1. Auflage, Verlag Hans Huber, Bern
- Serova, L.I. & Naumenko, E.V. (1996). Involvement of the brain catecholaminergic system in the regulation of dominant behaviour. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 53, 285 - 290
- Shmuel, A., Augath, M. Oeltermann, A. & Logothetis, N.K. (2006). Negative functional MRI response correlates with decreases in neuronal activity in monkey visual area V1. *Nature Neuroscience*, 9, 569 - 577

- Siever, L.J. (2008). Neurobiology of aggression and violence. *American Journal of Psychiatry*, 165, 429 – 442
- Sobel, N., Prabhakaran, V., Zhao, Z., Desmond, J.E., Glover, G.H., Sullivan, E.V. & Gabrieli, J.D. (2000). Time course of odorant-induced activation in the human primary olfactory cortex. *Journal of Neurophysiology*, 83, 537 – 551
- Sobel, N., Johnson, B.N., Mainland, J. & Yousem, D.M. (2003). *Functional neuroimaging of human olfaction*. In Doty, R.L. (Ed.) *Handbook of olfaction & Gustation*, 2nd edition, (S. 251 – 227), New York: Marcel Decker
- Stangier, U., Heidenreich, T., Berardi, A., Golbs, U. & Hoyer, J. (1999). Die Erfassung sozialer Phobie durch die Social Interaction Anxiety Scale (SIAS) und die Social Phobia Scale (SPS). *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 28, 28 - 36
- Steel, E. & Keverne, E.B. (1985). Effect of female odour on male hamsters mediated by the vomeronasal organ. *Physiology & Behavior*, 35, 195 - 200
- Stemmler, G. (2008). *Das Komponentenmodell somatoviszeraler Aktivierung bei Furcht und Ärger*. In W. Janke, M. Schmidt-Daffy & G. Debus (Hrsg.), *Experimentelle Emotionspsychologie* (S. 707-718). Lengerich: Pabst.
- Stettler, D.D. & Axel, R. (2009). Representations of odor in the piriform cortex. *Neuron*, 63, 854 - 864
- Stephens, D.W. & Anderson, J.P. (1997). Reply to Roberts: cooperation is an outcome, not a mechanism. *Animal Behavior*, 53, 1363 - 1364
- Stockhorst, U. & Pietrowsky, R. (2004). Olfactory perception, communication, and the nose-to-brain pathway. *Physiology & Behavior*, 83, 3 – 11
- Suh, G.S., Wong, A.M., Hergarden, A.C., Wang, J.W., Simon, A.F., Benzer, S., Axel, R. & Anderson, D.J. (2004). A single population of olfactory sensory neurons mediates an innate avoidance behaviour in *Drosophila*. *Nature*, 431, 854 - 859
- Tannenbaum, P.H. & Zillmann, D. (1975). *Emotional arousal in the facilitation of aggression through communication*. In L. Berkowitz (Hrsg.), *Advances in experimental social psychology*, Band 8 (S. 149 - 192). New York: Academic Press
- Taylor, S.P. (1967). Aggressive behaviour and physiological arousal as a function of provocation and the tendency to inhibit aggression. *Journal of Personality*, 35, 297 - 310
- Taylor, S.P. & Epstein, S. (1967). Aggression as a function of the interaction of the sex of the aggressor and the sex of the victim. *Journal of Personality*, 35, 474 - 485
- Taylor, S.E., Klein, L.C., Lewis, B.P., Gruenewald, T.L., Gurung, R.A.R. & Updegraff, J.A. (2000). Biobehavioral responses to stress in females: tend and befriend, not fight-or-flight. *Psychological Review*, 107, 411 - 429
- Thody, A.J. & Schuster, S. (1973). A possible role of MSH in the mammal. *Nature*, 245, 207 - 209

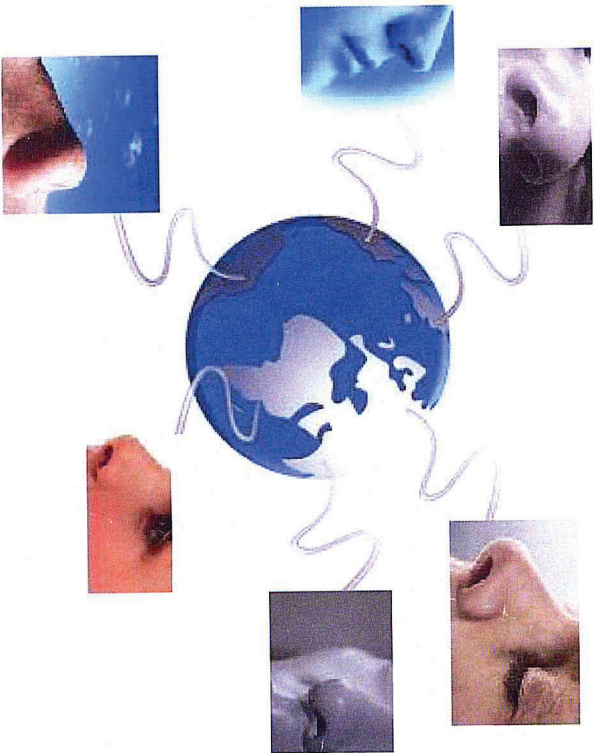
- Tobin, V.A., Hashimoto, H., Wacker, D.W., Takayanagi, Y., Langnaese, K., Caquineau, C., Noack, J., Landgraf, R., Onka, T., Leng, G., Meddle, S.L., Engelmann, M. & Ludwig, M. (2010). An intrinsic vasopressin system in the olfactory bulb is involved in social recognition. *Nature*, 464, 413 - 415
- Tollman, J. & King, J.A. (1956): The effect of testosterone propionate on aggression in male and female C57B1/10 mice. *Animal Behaviour*, 4, 146 – 147
- Tirindelli, R., Dibattista, M., Pifferi, S. & Menini, A. (2009). From pheromones to behaviour. *Physiological Reviews*, 89, 921 - 956
- Trivers, R.L. (1971) Reciprocal Altruism. *The Quarterly Review of Biology*, 46, 35 - 57
- Tubaldi, F., Turella, L., Pierno, A.C., Grodd, W., Tirindelli, R. & Castiello, U. (2011). Smelling odors, understanding actions. *Social Neuroscience*, 6, 31 - 47
- Ursin, H. & Kaada, B.R. (1960). Functional localization within the amygdaloid complex in the cat. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 12, 1 - 20
- van der Meij, L., Bunk, A.P., van de Sande, J.P. & Salvador, A. (2008) The presence of a woman increases testosterone in aggressive dominant men. *Hormones and Behavior*, 54, 640 – 644
- van Honk, J., Tuiten, A., Verbaten R., Van den Hout, M., Koppeschaar, H., Thijssen, J. & de Haan, E. (1999). Correlations among salivary testosterone, mood, and selective attention to threat in humans. *Hormones & Behavior*, 36, 17- 24
- van Honk, J., Schutter, Dennis J.L.G., Hermans, E.J., Putman, P, Tuiten, A. & Koppeschaar, H. (2004). Testosterone shifts the balance between sensitivity for punishment and reward in healthy young women. *Psychoneuroendocrinology*, 29, 937 – 943
- Vetrugno, R., Liguori, R., Cortelli, P. & Montagna, P. (2003). Sympathetic skin response. Basic mechanisms and clinical applications. *Clinical Autonomic Research*, 13, 256 - 270
- Virkkunen, M., De Jong, J., Bartko, J., Goodwin, F.K. & Linnoila, M. (1989). Relationship of psychobiological variables to recidivism in violent offenders and impulsive fire setters. *Archives of General Psychiatry*, 46, 600 – 603
- Virkkunen, M., Rawlings, R., Tokola, R., Poland, R.E., Guidotti, A., Nemeroff, C., Bissette, G., Kalogeras, K., Karonen, S.-L. & Linnoila, M. (1994). CSF biochemistries, glucose metabolism, and diurnal activity rhythms in alcoholic violent offenders, fire setters, and healthy volunteers. *Archives of General Psychiatry*, 51, 20 - 27
- Viviani, D., Charlet, A., van den Burg, E., Robinet, C., Hurni, N., Abatis, M., Magara, F. & Stoop, R. (2011). Oxytocin selectively gates fear responses through distinct outputs from the central amygdala. *Science*, 333, 104 - 107
- Vogel, R.B., Books, C.A., Ketchum, C., Zauner, C.W. & Murray, F.T. (1985). Increase of free and total testosterone during submaximal exercise in normal males. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 17, 119 – 123

- Vroon, P., van Amerongen, A. & de Vries, H. (1990). *Psychologie der Düfte: Wie Gerüche uns beeinflussen und verführen*. Zürich: Kreuz
- Wang, J., Eslinger, P.J., Smith, M.B. & Yang, Q.X. (2005). Functional magnetic resonance imaging study of human olfaction and normal aging. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60, 510 - 517
- Wang, L. & Anderson, D.J. (2010). Identification of an aggression-promoting pheromone and its receptor neurons in drosophila. *Nature*, 463, 227 – 231
- Weber, H. (1994). Ärger – *Psychologie einer alltäglichen Emotion*. München: Juventa (Kapitel 8)
- Welin, L.G., Tibblin, G., Svärdsudd, K., Tibblin, B., Ander-Peciva, S., Larsson, B. & Wilhelmsen, L. (1985). Prospective study of social influences on mortality. The study of men born in 1913 and 1923. *The Lancet*, 1, 915 - 918
- Whalen, P.J., Shin, L.M., McInerney, S.C., Fischer, H., Wright, C.J. & Rauch, S.L. (2001). A functional MRI study of human amygdala responses to facial expressions of fear versus anger. *Emotion*, 1, 70 - 83
- Wiesmann, M., Yousry, I., Heuberger, E., Nolte, A., Ilmberger, J., Kobal, G., Yousry, T.A., Kettenmann, B. & Naidich, T.P. (2001). Functional magnetic resonance imaging of human olfaction. *Neuroimaging Clinics of North America*, 11, 237 - 250
- Wilson, D.A. (2000). Odor specificity of habituation in the rat anterior piriform cortex. *Journal of Neurophysiology*, 83, 139 – 145
- Wilson, D.A. (2003). Rapid, experienced-induced enhancement in odorant discrimination by anterior piriform cortex neurons. *Journal of Neurophysiology*, 90, 65 - 72
- Winberg, S. & Nilsson, G.E. (1992). Induction of social dominance by L-Dopa treatment in arctic charr. *Neuroreport*, 3, 243 - 246
- Wingfield, J.C., Hegner, R.E., Dufty Jr., A.M. & Ball, G.F. (1990). The challenge hypothesis: theoretical implications for patterns of testosterone secretion, mating systems, and breeding strategies. *The American Naturalist*, 136, 829 – 846
- Winslow, J.T., Hastings, N., Carter, C.S., Harbaugh, C.R. & Insel, T.R. (1993). A role for central vasopressin in pair bonding in monogamous prairie voles. *Nature*, 365, 545 - 548
- Wirth, S., Ferry, B. & Di Scala, G. (1998). Facilitation of olfactory recognition by lateral entorhinal cortex lesion in rats. *Behavioural Brain Research*, 91, 49 - 59
- Witt, D.M., Carter, C.S. & Walton, D. (1990). Central and peripheral effects of oxytocin administration in prairie voles (*Microtus ochrogaster*). *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 37, 63 - 69
- Wood, W. & Eagly, A.H. (2002). A cross-cultural analysis of the behavior of women and men: implications for the origins of sex differences. *Psychological Bulletin*, 128, 699 - 727

- Wright, N.D., Bahrami, B., Johnson, E., Di Malta, G., Rees, G., Frith, C.D. & Dolan, R.J. (2011). Testosterone disrupts human collaboration by increasing egocentric choices. *Proceedings B of the Royal Society*, 279, 2275 – 2280
- Wu, X.-J., Schepartz, L.a., Liu, W. & Trinkaus, E. (2011). Antemortem trauma and survival in the late middle pleistocene human cranium from maba, south china. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 19558 - 19562
- Wyatt, T.D. (2003). *Pheromones and animal behavior*. Cambridge
- Wyatt, T.D. (2004). *Pheromones and Animal Behaviour. Communication by Smell and Taste*. Cambridge: Cambridge University Press
- Wyatt, T.D. (2009). Fifty years of pheromones. *Nature*, 457, 262 – 263
- Wyatt, T.D. (2010). Pheromones and signature mixtures: defining species-wide signals and variable cues for identity in both invertebrates and vertebrates. *Journal of Comparative Physiology A – Sensory Neural and Behavioral Physiology*
- Wysocki, C.J., Wellington, J.L. & Beauchamp, G.K. (1980). Access of urinary nonvolatiles to the mammalian vomeronasal organ. *Science*, 207, 781 – 783
- Wysocki, C.J. & Preti, G. (2004). Facts, fallacies, fears and frustrations with human pheromones. *The Anatomical Record Part A*, 281A, 1201 - 1211
- Xiao, E. & Houser, D. (2005). Emotion expression in human punishment behaviour. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102, 7398 - 7401
- Yurkovic, A.I, Wang, O., Basu, A.C. & Kravitz, E.A. (2006). Learning and memory associated with aggression in drosophila melanogaster. *Proceedings of the National Academy of Science*, 103, 17519 – 17524
- Zalaquett, C. & Thiessen, D. (1991). The effects of odors from stressed mice on conspecific behaviour. *Physiology & Behavior*, 50, 221 - 227
- Zald, D.H. & Pardo, J.V. (1997). Emotion, olfaction, and the human amygdala: amygdala activation during aversive olfactory stimulation. *Proceedings of the National Academy of Science*, 94, 4119 – 4124
- Zak, P.J. & Knack, S. (2001). Trust and Growth. *Economic Journal*, 111, 295 - 321
- Zak, P.J., Kurzban, R. & Matzner, W.T. (2004). The neurobiology of trust. *Annals of the New York Academy of Science*, 1032, 224 - 227
- Zak, P.J., Kurzban, R. & Matzner, W.T. (2005). Oxytocin is associated with human trustworthiness. *Hormones and Behavior*, 48, 522 – 527
- Zak, P.J., Stanon, A.A. & Ahmadi, S. (2007). Oxytocin increases generosity in humans. *PLoS ONE*, 2(11): e1128.doi:10.1371/journal.pone.0001128

- Zatorre, R.J., Jones-Gotman, M., Evans, A.C. & Meyer, E. (1992). Functional localization of human olfactory cortex with positron emission tomography. *Nature*, 360, 339 – 340
- Zatorre, R.J., Jones-Gotman, M. & Rouby, C. (2000). Neural mechanisms involved in odor pleasantness and intensity judgements. *Chemical Neuroscience*, 12, 2711 - 2716
- Zelano, C. & Sobel, N. (2005). Humans as an animal model for systems-level organization of olfaction. *Neuron*, 48, 431 – 454
- Zeng, C., Spielman, A.I., Vowels, B.R., Leyden, J.J., Biemann, K. & Preti, G. (1996). A human axillary odorant is carried by apolipoprotein D. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, 6626 – 6630
- Zeng, X.-N., Leyden, J., Lawley, H.J., Sawano, K., Nohara, I. & Preti, G. (1991). Analysis of characteristic odors from human male axillae. *Journal of Chemical Ecology*, 17, 1469 - 1476
- Zernecke, R., Kleemann, A.M., Haegler, K., Albrecht, J., Vollmer, B., Linn, J., Brückmann, H. & Wiesmann, M. (2010). Chemosensory properties of human sweat. *Chemical Senses*, 35, 101 - 108
- Zhou, W. & Chen, D. (2009). Sociochemosensory and emotional functions: behavioural evidence for shared mechanisms. *Psychological Science*, 20, 1118 – 1124
- Zilles, K. & Rehkämper, G. (1998). *Funktionelle Neuroanatomie*. Berlin: Springer

ANHANG



Hinterlassen Sie Ihr Duftprofil in der virtuellen Welt Und verdienen Sie 30 € (plus bis zu 20 € Gewinn)

Körpergeruchsspender gesucht für eine bisher einzigartige Studie zur Untersuchung von Geruchssignalen bei virtueller Kommunikation.

Ihr Profil:

Sie sind mindestens 18 Jahre alt - gesund - männlich - Nichtraucher

Sie sind bereit, an einer Vorbesprechung teilzunehmen und an zwei Terminen für ca. 2,5 Stunden Wattepads in Ihren Achselhöhlen zu tragen

Kontakt:

Sabine Schlösser, MSc Clin. Psych. (London)

0211 / 81 15621

 Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
 23.02, E. 01, R. 48

Dipl.-Psych. Sarah Ulrich

0211 / 81 15417

 Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
 23.02., E. 01, R. 41

Biologische Psychologie
Prof. Dr. Bettina M. Pause


HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT
DUSSELDORF

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Virtuelle Kommunikation
Sabine.Schlösser@uni-duesseldorf.de
0211-8115621
Raum 23.02.01.48
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
0211- 8115417
23.02.01.41

Telefonkontakt

Vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Studie zur Untersuchung der geruchlichen Signale bei virtueller Kommunikation.

Ich möchte Ihnen gerne kurz unsere Ziele und den Inhalt und Ablauf der Untersuchung erklären, und Ihnen danach einige Fragen stellen. Dies würde etwa 15 Minuten in Anspruch nehmen. Hätte Sie jetzt Zeit dafür oder darf ich Sie zu einem günstigeren Zeitpunkt zurückrufen?

(ggf. Zeitpunkt und Telefonnummer notieren)

Gut. Bevor wir starten, würde ich Ihnen gerne vorab noch drei Fragen stellen, die wichtig für unsere Studie sind:

1. Rauchen Sie?
2. Sind Sie gesund?
3. Was machen Sie beruflich? – Student? Wenn ja, was?

O.K. Dann würde ich Ihnen zunächst die Ziele unserer Studie gerne etwas näher erläutern. Falls Sie Fragen haben sollten, bitte ich Sie, mich jederzeit zu unterbrechen und zu fragen.

Es ist bereits bekannt, dass der Körpergeruch bei Tier und Mensch eine Rolle in der Kommunikation spielt. Man spricht dann von der so genannten geruchlichen Kommunikation.

Unser Ziel ist es, heraus zu finden, ob auch in Situationen, in denen sich zwei Personen lediglich virtuell „begegnen“, also indem sie gemeinsam an verschiedenen Spielen teilnehmen, geruchliche Kommunikation stattfindet oder ob der fehlende Eindruck von Stimme, Gesichtsausdruck und Körpersprache auch die Kommunikation vermittelt Körpergeruch unterbindet.

Die Untersuchung würde dann folgendermaßen ablaufen:

Sie werden an einer Vorbesprechung und zwei Sitzungen teilnehmen.

In der Vorbesprechung wird Ihnen der Ablauf der Studie ausführlich erklärt und Sie erhalten zwei Fragebögen. Wir können uns anhand der Fragebögen ein Bild davon machen, welchem Kommunikationstypen Sie entsprechen und absehen, ob unser Stichprobenprofil auf Sie zutrifft. Wenn unser Profil auf Sie zutrifft, werden wir Sie zu einer ersten Untersuchungssitzung einladen.

In dieser ersten Sitzung werden Sie gemeinsam mit einem anderen Untersuchungsteilnehmer anonym an verschiedenen Aufgaben und Spielen teilnehmen. Um dabei Ihre geruchliche Reaktion zu untersuchen, werden Sie während der gesamten Untersuchung Wattepad in den Achselhöhlen tragen. Des Weiteren werden wir in regelmäßigen Abständen eine Speichelprobe nehmen und Ihren Blutdruck messen, um auch Ihren körperlichen Status während dieser

Sitzung zu untersuchen. Sollte das Stichprobenprofil dann weiterhin auf Sie zutreffen, dürfen wir Sie zu einer zweiten Untersuchungssitzung einladen.

In der zweiten Untersuchungssitzung werden wir auch Ihren Körpergeruch über Achselpads abnehmen, Speichelproben nehmen, sowie Ihren Blutdruck messen.

In dieser Sitzung geht es allerdings nicht um virtuelle Kommunikation, sondern wir würden Sie bitten, an einer kleinen Bewertung eines Computerspiels und eines kurzen Films teilzunehmen und zwei Einheiten leichten Ergometer-Trainings (Ergometer = Hometrainer) zu machen.

Haben Sie bis hier her noch Fragen?

(ggf. Fragen beantworten)

Vorab müssen wir nun sicherstellen, dass Sie grundsätzlich die Teilnahme-Bedingungen erfüllen. Deshalb möchte ich Ihnen nun einige Fragen stellen, wobei die eine oder andere recht persönlich erscheinen mag. Ich versichere Ihnen an dieser Stelle aber ausdrücklich, dass alle Ihre Angaben absolut vertraulich behandelt werden. Es ist für uns sehr wichtig, dass diese Fragen ehrlich beantwortet werden. Falls Ihnen dabei etwas unklar erscheint, fragen Sie bitte gerne nach.

(Telefoninterview durchgehen)

Vielen Dank. Anhand Ihrer Angaben kann ich schon einmal grob absehen, ob Sie in unser Teilnehmer-Profil passen könnten. Dies wird etwas Zeit in Anspruch nehmen. Deshalb schlage ich vor, dass ich Sie zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal kontaktiere, um einen Termin für die erste Sitzung zu vereinbaren. Ich werde Sie selbstverständlich auch informieren, falls eine Teilnahme für Sie nicht in Frage kommen sollte.

Haben Sie an dieser Stelle noch Fragen?

(ggf. Fragen beantworten)

Gut, dann bedanke ich mich noch einmal ganz herzlich für Ihr Interesse und das Gespräch. Wir werden dann in Kürze wieder voneinander hören.

(ggf. Kontaktdaten mitteilen)

Sabine Schösser
0211-815621
Sabine.Schloesser@uni-duesseldorf.de
Raum 23.02.01.48

Sarah Ulrich
0211-8115417
Sarah.Ulrich@uni-duesseldorf.de
Raum 23.02.01.41

Telefoninterview

am: _____

Student? Ja ☐ Nein ☐Fach: _____
(keine Dipl. Psychologiestudenten oder BSc ab 3. Semester)

Semester: _____

Alter: _____

Kommen Sie aus Deutschland? _____
(Körpergeruch ist auch abhängig von der Herkunft, Körpergeruch ist z.B. anders bei Amerikanern, Asiaten, Afrikanern) (Wo kommen die Eltern her? Großeltern zählen nicht mehr)Arbeiten Sie an Orten, an denen starke Gerüche auftreten? Ja ☐ Nein ☐
(Schlachtereij, Pferdestall, Chemie-Labor, eigene Werkstatt etc, als was und seit wann und wie oft)Vegetarier: Ja ☐ Nein ☐Medikamente? _____
(Regelmäßige Einnahme, wenn ja, welche? → Homöopathisches geht immer ...)Raucher Ja ☐ Nein ☐
(Nichtraucher! Gelegenheitsraucher auf Warteliste, evtl. seit wann Nichtraucher? Mind. 6 Monate, wenn länger als 5 Jahre Raucher: 1 Jahr)Alkoholkonsum: _____
(Wie viele Gläser im Durchschnitt pro Woche?)Drogenkonsum: _____
(Hinweis auf Vertraulichkeit! Drogenkonsum kann Geruchswahrnehmung beeinflussen (regelmäßige Einnahme ist Ausschlusskriterium))Körpergröße: _____ cm Gewicht: _____ kg BMI: _____ (kg/m²)
adipös: anorektisch:

Kommen wir nun zu einigen Fragen die Gesundheit betreffend

Fühlen Sie sich gesund? _____

Wie sind ihre Schlafgewohnheiten? _____
(Wechselschicht geht nicht; Nachtschicht geht nur, wenn es durchgehend ist)Erkrankungen?
Teilnahmekriterien durchgehen, besonders auf immunologische und neurologische Erkrankungen achten_____

Wie sind Sie auf unsere Studie aufmerksam geworden?

Bemerkungen: __________

Teilnahmekriterien

Da der Körpergeruch durch verschiedene Krankheiten und Gewohnheiten beeinflusst wird, müssen wir auf folgende Kriterien Wert legen:

Alter

18 – 45 (ab 46 auf die Warteliste)

Rauchverhalten

Nichtraucher

Europäer

Auch die Eltern müssen europäischer Abstammung sein

Einschluss:

Albanien	Italien	Niederlande	Slowakei
Andorra	Kroatien	Norwegen	Slowenien
Belgien	Liechtenstein	Österreich	Spanien
Bosnien/Herzegowina	Litauen	Polen	Tschechien
Bulgarien	Luxemburg	Portugal	Ungarn
Dänemark	Malta	Rumänien	Vereinigtes Königreich
Deutschland	Mazedonien	San Marino	Vatikanstadt
Frankreich	Moldawien	Schweden	Weißrussland
Griechenland	Monaco	Schweiz	Ukraine
Irland	Montenegro	Serbien	

Ausschluss:

Estland
Finnland
Island
Kasachstan
Lettland
Russland
Türkei

Arbeit an Orten, an denen starke Gerüche auftreten

Chemie-Labor, Tierställe, Chemische und Metallverarbeitende Industrie, Schlachtereien, Maler und Lackierer?

Starkes Über- oder Untergewicht

BMI < 18,5 kg/m² ist laut WHO untergewichtig

Normalgewicht: BMI von 20 bis 24.9 kg/m²

Präadipositas: BMI von 25 bis 29.9 kg/m²

Adipositas ab 30 kg/m²

Vorerst: Alles raus was unter 18,5 und über 26,5 liegt, evtl. später anpassen

Schlafgewohnheiten

Keine Wechselschichten, Nachtschicht nur, wenn sie dauerhaft ist, Schlaf-Wach-Rhythmus sollte eine Woche lang gleich sein

Alkohol

Einigung riskanter Alkoholkonsum: UTs dürfen täglich unter 2 Glas Bier oder Wein trinken

Einigung Missbrauch: In den letzten 12 Monaten dürfen nicht wiederholt

soziale/berufliche/juristische Probleme als Folge von Alkoholkonsum in extrem hohen Dosen aufgetreten sein

British Medical Association 1995: „riskanter Alkoholkonsum“ liegt vor, wenn Frauen täglich 2 ½ Gläser Bier (20g reiner Alkohol, 0,5 L) und Männer täglich 3 ½ (30 g reiner Alkohol, 0,75 L) trinken

Drogen

Nicht regelmäßig Cannabis, Ecstasy, Kokain, LSD, Mushrooms etc.

Medikamente

Was immer geht: Homöopathische Mittel

Was gar nicht geht: Regelmäßige Einnahme von Medikamenten, die systemisch wirken (auch Aspirin)

Böse für Wahrnehmung: einzelne Analgetika bzw. Antirheumatika, Antiallergika, Antiarrhythmika, Antibiotika bzw. Antiinfektiva, Betarezeptorblocker, Kalziumantagonisten, ACE-Hemmer, Broncholytika bzw. Antiasthmatica, Lipidsenker, Magen-Darm-Mittel, Psychopharmaka, Rhinologika, Schilddrüsentherapeutika und Tuberkulosemittel

Erkrankungen

Bezogen auf den allgemeinen Gesundheitszustand:

Chronische Krankheiten allgemein

Akute Erkrankungen (Erkältung, Grippe, Schnupfen, Husten)

Im Besonderen:

- Übermäßige Schweißproduktion (Hyperhidrose)
- („Hat Ihnen schon mal jemand gesagt, dass Sie“) Bromhidrose (Produktion von auffällig-unangenehmen Schweiß) => auffälliger Körpergeruch
- Regionale Erkrankungen der Achselhöhle. Hierzu zählen
 - Entzündungen, Infektionen mit Pilzen, Viren (z.B. Herpes) oder Bakterien
 - Hauterkrankungen (Rötungen, Warzen, Blasenbildungen etc.)
 - Wunden oder Vernarbungen
- Parasitenbefall (Läuse, Flöhe, Krätze etc.)
- Infektionen (Bronchitis, Lungenkrankheiten, Röteln, Diphtherie, Tuberkulose, Harnröhreentzündungen)
- Geschlechtskrankheiten
- Magen-Darm Erkrankungen (Abzesse der Speiseröhre etc.)
- Knochenkrankheiten (z.B. Osteomyelitis)
- Vitaminmangelerkrankungen (Hypovitaminose)
- Entzündung des Mund- und Rachenraums (auch Nasenschleimhautentzündung)
- Stoffwechselstörungen/Hormonelle Erkrankungen (z.B. infolge von **Leber- oder Nierenerkrankungen**, oder PKU, Isovalerian Azidämie, Schilddrüsenerkrankungen, Galaktosämie, auch Diabetes mellitus, etc.)
- Immunologische Erkrankungen (Arthritis/Rheuma/Gicht, HIV/AIDS etc.)
- Tumorerkrankungen (Krebs, z.B. Brustkrebs, Hautkrebs, Hirntumor, etc.)
- Neurologische Erkrankungen (Erkrankungen des Gehirns und der Wirbelsäule, z.B. Läsionen des Sympathikus, Epilepsie)
- Waren Sie schon einmal wegen starker Stimmungsschwankungen in Behandlung? (Schizophrenie, Zwangsstörungen)
- Befinden Sie sich in der Fastenzeit oder haben Sie gerade gefastet?

Wegen Ergometer-Training

- Herz-Kreislaufbeschwerden
 - a) Herzrhythmus Störungen
 - b) Herzfehler (Herzgeräusche)
 - c) Herzmuskelschwäche
 - d) Chronisch veränderter Bluthochdruck (Hyper- bzw. Hypotonie)
 - e) Allgemeine Beschwerden bei Belastung (belastungsabhängiger Atmungsschmerz, etwa in Form von Schmerzen im Brustbereich)
- Sportverletzungen (Knie-Gelenkbeschwerden)

Protokoll Vorbesprechung

Spender-Nr.: _____

Untersuchungsleiter: _____ Datum: _____

Vorgehen:	Bemerkungen:
1. Uhrzeit Beginn: _____	
2. Allgemeine Informationen	
3. Teilnahmekriterien ☐ erfüllt ☐ nicht erfüllt (welche: _____)	
4. Einverständniserklärung	
5. STAXI Trait (<i>cut off > 12; d.h., alle > 12 bleiben drin</i>)	
6. EPI (<i>cut off < 5; d.h. alle < 5 bleiben drin!!</i>)	
7. Verhaltensvoraussetzungen durchgehen; Verhaltenstagebuch, Artikel, Allgemeine Infos und Ausschlusskriterien-Handout aushändigen	
8. Terminvereinbarung Datum: _____ Uhrzeit: _____	
9. Aufwandsentschädigung (5 €) und Quittung	
10. Uhrzeit Ende: _____	
11. sonstige Bemerkungen: _____ _____ _____ _____ _____	

Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation

Allgemeine Informationen

Lieber Studienteilnehmer,

in der heutigen Sitzung werden Ihnen Inhalt und Ablauf der Studie „Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation“ ausführlich erklärt. So soll sicher gestellt werden, dass Sie genauestens informiert sind, bevor Sie sich für eine Teilnahme entscheiden.

Ziele und Hintergrund der Studie

Das Internet und der Mobilfunk ermöglichen uns heutzutage, in Echtzeit miteinander zu kommunizieren. Dabei erfolgt die Kommunikation, beispielsweise im „Chat“, SMS oder in Spielsituationen, zumeist schriftlich, also ohne, dass man auf Stimme, Gesichtsausdruck oder sonstige körperliche Signale der Kommunikation zurückgreifen kann.

Es ist bereits bekannt, dass auch der Körpergeruch eine Rolle in der Kommunikation spielt. Man spricht dann von der so genannten *geruchlichen Kommunikation*. In Tierstudien, aber auch beim Menschen ist nachgewiesen worden, dass über den Körpergeruch Signale der Kommunikation vermittelt werden.

Unser Ziel ist es, heraus zu finden, ob auch in Situationen, in denen sich zwei Personen lediglich virtuell „begegnen“, indem Sie gemeinsam an verschiedenen Spielen teilnehmen, geruchliche Kommunikation stattfindet oder ob der fehlende Eindruck von Stimme, Gesichtsausdruck und Körpersprache auch die Kommunikation mittels Körpergeruch unterbindet.

Die heutige Vorbesprechung

Nach dem Informationsteil bekommen Sie unsere Fragebögen zur Ermittlung des Kommunikationstypus und des Kommunikationsverhaltens vorgelegt. In den Fragebögen werden zum Teil Fragen zu Ihrem Befinden und Erleben gestellt. Wir möchten Sie bitten, diese ehrlich zu beantworten, da sie bedeutsam für die Interpretation der Ergebnisse der Studie sind. Die heutige Vorbesprechung wird in etwa eine dreiviertel Stunde dauern.

Die erste Untersuchungssitzung

In der ersten Sitzung werden Sie, einer von zwei Spielregel-Bedingungen zugeteilt und werden gemeinsam mit einem Mitspieler, der sich dann automatisch in einer anderen Spielbedingung befindet, an verschiedenen Aufgaben und Spielen teilnehmen. Sie können dabei einen kleinen Geldgewinn (bis 20 €) erzielen, der Ihnen zusätzlich zur Teilnahmevergütung in der zweiten Untersuchungssitzung ausgezahlt wird.

Um dabei Ihre geruchliche Reaktion zu untersuchen, werden Sie während der gesamten Untersuchung Watte pads in den Achselhöhlen tragen. Des Weiteren werden wir in regelmäßigen Abständen eine Speichelprobe nehmen und Ihren Puls messen, um auch Ihren körperlichen Status während der virtuellen Kommunikationssituation zu untersuchen.

Die erste Sitzung ist nach etwa zweieinhalb Stunden beendet.

Es ist in der ersten Sitzung für die Körpergeruchsproben, die wir nehmen werden wichtig, dass Sie einige Verhaltensvoraussetzungen in den Bereichen Ernährung, Hygiene und Medikamenteneinnahme einhalten, die ich im Anschluss an diese Information mit Ihnen besprechen möchte.

Die zweite Untersuchungssitzung

In der zweiten Sitzung werden wir erneut mittels Watte pads, die Sie in Ihren Achselhöhlen tragen werden, Ihren Körpergeruch abnehmen, Speichelproben nehmen, sowie Ihren Puls messen. Des Weiteren würden wir gerne noch einmal Ihren Kommunikationstypus mittels unserer Fragebögen prüfen.

Bei dieser Sitzung wird keine virtuelle Kommunikationssituation stattfinden. Wir nehmen Ihre Körpergeruchsproben in der zweiten Untersuchungssituation ab, die wir anschließend mit den Körpergeruchsproben der Kommunikationssitzung vergleichen können. Wir würden Sie in dieser zweiten Sitzung bitten, einen Film anzuschauen und ein einfaches Computerspiel zu testen und beides zu bewerten. Außerdem würden wir Sie bitten, zwei Einheiten leichten Ergometer-Trainings zu absolvieren. Diese Sitzung sollte zur besseren Vergleichbarkeit der Achselpad-Proben zur gleichen Tageszeit stattfinden, wie die Kommunikationssitzung. Die zweite Sitzung ist nach etwa zweieinhalb Stunden beendet.

Dauer und Vergütung

Für die heutige Teilnahme erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung von 5 Euro. Für die Teilnahme an der ersten Untersuchungssitzung erhalten Sie weitere 10 Euro. Für die Teilnahme an der zweiten Sitzung gibt es weitere 10 Euro und zusätzlich Ihren Gewinnbetrag (bis 20 €), den Sie in der ersten Untersuchungssitzung erspielt haben. Für die vollständige Teilnahme an allen Terminen erhalten Sie außerdem einen Durchhaltebonus von 5 Euro.

Einschub: Kommunikationsprofil

In der Vorbesprechung, sowie in den Untersuchungssitzungen ermitteln wir Ihr Kommunikationsprofil. Es kann in bestimmten Fällen passieren, dass Ihr Profil nicht zu unseren sehr spezifischen Anforderungen passt. In diesem Fall würde die Untersuchung bereits nach der Vorbesprechung bzw. nach der ersten Untersuchungssitzung enden und Sie erhalten Ihre Teilnahmevergütung, sowie gegebenenfalls Ihren Gewinnbetrag direkt ausgezahlt.

Anonymisierung und Speicherung personenbezogener Daten

Alle personenbezogenen Daten, die wir für diese Studie von Ihnen erfassen, unterliegen dem Datenschutz. Die Zuordnung Ihrer persönlichen Daten zu den studienbezogenen Daten wird unmittelbar nach Abschluss der Studie gelöscht. Bis dahin haben Sie Anspruch auf Rücknahme Ihres Einverständnisses der Teilnahme und auf Löschung Ihrer Daten. Die voll anonymisierten Daten werden zu Forschungszwecken weiterverwendet.

Freiwillige Teilnahme

Die Teilnahme an der Untersuchung ist freiwillig. Sie können die Untersuchung jederzeit und ohne Angabe von Gründen abbrechen, ohne dass sich daraus negative Folgen für Sie ergeben.

Nach Abschluss der Studie geben wir auf Wunsch gerne Auskunft über deren Ausgang.

Einverständniserklärung „Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation“

Information zu der Studie

Ich habe die schriftlichen Informationen „Allgemeine Informationen für Versuchsteilnehmer“ erhalten, gelesen und verstanden und ich bin in ausreichender Form über die Ziele und Methoden dieser Studie informiert worden. Meine Fragen wurden ausreichend beantwortet.

Datenschutz

Alle personenbezogenen Daten (wie beispielsweise Alter, Geschlecht, Rauchverhalten und Angaben über Erkrankungen etc.) unterliegen dem Datenschutz und werden unmittelbar nach Abschluss der Studie gelöscht. Bis zum Abschluss der Studie habe ich das Recht, die Aufzeichnung und Speicherung meiner personenbezogenen Daten zu widerrufen. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine personenbezogenen Daten und meine Testdaten aufgezeichnet werden und anonymisiert (das heißt ohne Namensnennung) für wissenschaftliche Auswertungen verwendet werden. Einer möglichen Veröffentlichung der anonymisierten Daten dieser Studie stimme ich mit meiner Teilnahme zu.

Bestätigung

Ich verpflichte mich zur wahrheitsgemäßen Beantwortung der gestellten Fragen während der gesamten Untersuchung.

Freiwillige Teilnahme

Meine Teilnahme an der Studie „Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation“ ist freiwillig. Ich kann daher jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Zusage zur Teilnahme an der Studie zurückziehen, ohne dass sich daraus negative Folgen für mich ergeben.

(bitte in Druckbuchstaben ausfüllen)

Name: _____

Anschrift: _____

Telefonnummer (freiwillig): _____

E-mail Adresse (freiwillig): _____

Düsseldorf, den _____ Unterschrift: _____

Fragebogen zum Verhalten, Fühlen und Handeln

Spender-Nr.: _____

SL: _____

Datum: _____

Anweisung

Im folgenden finden Sie einige Fragen, die Ihr Verhalten, Fühlen und Handeln betreffen. Hinter jeder Frage stehen die Antworten „Ja“ und „Nein“.

Versuchen Sie sich zu entscheiden, ob das „Ja“ oder das „Nein“ Ihre übliche Art des Handelns oder Fühlens am besten beschreibt. Durchkreuzen Sie dann bitte das „Ja“ oder „Nein“. Antworten Sie schnell und verwenden Sie nicht zu viel Zeit für einzelne Fragen. Wir möchten Ihre erste Reaktion erfassen und nicht das Ergebnis langer Überlegungen. Für den ganzen Fragebogen sollten Sie nicht mehr als ein paar Minuten brauchen. Vergewissern Sie sich bitte, daß Sie keine Frage ausgelassen haben!

Bitte blättern Sie jetzt diese Seite um und fangen Sie an. Arbeiten Sie schnell und vergessen Sie nicht, auf jede Frage eine Antwort zu geben. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Dies ist kein Intelligenz- oder Fähigkeitstest; es sollen nur Ihre üblichen Verhaltensweisen erkennbar werden.

N = _____ E = _____ L = _____ Nicht ausfüllen!

A-1

EPI-A

- | | | |
|--|----|------|
| 1. Haben Sie oft Lust, etwas Aufregendes zu erleben? | Ja | Nein |
| 2. Brauchen Sie oft verständnisvolle Freunde zur Aufmunterung? | Ja | Nein |
| 3. Sind Sie im allgemeinen ohne Sorgen? | Ja | Nein |
| 4. Fällt es Ihnen sehr schwer, ein „Nein“ als Antwort hinzunehmen? | Ja | Nein |
| 5. Nehmen Sie sich Zeit, um erst einmal über die Lage nachzudenken, bevor Sie etwas tun? | Ja | Nein |
| 6. Halten Sie stets ein Versprechen, gleichgültig wie schwierig es auch sein könnte, das zu tun, was Sie gesagt haben? | Ja | Nein |
| 7. Wechselt Ihre Stimmung häufig? | Ja | Nein |
| 8. Handeln und reden Sie gewöhnlich schnell, ohne zwischen- durch lange nachzudenken? | Ja | Nein |
| 9. Fühlen Sie sich manchmal ohne Grund einfach „miserabel“? | Ja | Nein |
| 10. Lassen Sie sich leicht herausfordern? | Ja | Nein |
| 11. Werden Sie plötzlich schüchtern, wenn Sie mit einem Fremden sprechen wollen, der für Sie attraktiv ist? | Ja | Nein |
| 12. Verlieren Sie ab und zu die Geduld und werden wütend? | Ja | Nein |
| 13. Folgen Sie oft Ihren spontanen Einfällen? | Ja | Nein |
| 14. Grübeln Sie oft über Dinge nach, die Sie nicht hätten tun oder sagen sollen? | Ja | Nein |
| 15. Mögen Sie im allgemeinen lieber lesen, als sich mit anderen Menschen zu treffen? | Ja | Nein |
| 16. Sind Ihre Gefühle verhältnismäßig leicht zu verletzen? | Ja | Nein |
| 17. Gehen Sie gern viel aus? | Ja | Nein |
| 18. Haben Sie gelegentlich Gedanken und Vorstellungen, von denen Sie nicht möchten, daß andere sie erfahren? | Ja | Nein |
| 19. Schäumen Sie manchmal vor Energie über, während sie das andere Mal ausgesprochen träge sind? | Ja | Nein |

A-2

20. Haben Sie lieber wenige, dafür aber besonders gute Freunde?
Ja Nein
21. Verlieren Sie sich oft in Tagträumereien?
Ja Nein
22. Wenn man Sie anspricht, schreiben Sie dann zurück?
Ja Nein
23. Werden Sie oft von Schuldgefühlen heimgesucht?
Ja Nein
24. Ist Ihr Benehmen in m e r gut und einwandfrei?
Ja Nein
25. Können Sie im allgemeinen in einer fröhlichen Gesellschaft richtig mitmachen und sich gut amüsieren?
Ja Nein
26. Würden Sie sich als innerlich gespannt und empfindlich bezeichnen?
Ja Nein
27. Halten andere Leute Sie für sehr lebhaft?
Ja Nein
28. Wenn Sie etwas Wichtiges getan haben, haben Sie dann oft das Gefühl, daß Sie es eigentlich hätten besser machen können?
Ja Nein
29. Halten Sie sich in Gegenwart anderer Menschen meistens zurück?
Ja Nein
30. Klarschen Sie manchmal über andere Leute?
Ja Nein
31. Gehen Ihnen so viele Gedanken durch den Kopf, daß Sie nicht schlafen können?
Ja Nein
32. Wenn Sie über irgendetwas genau Bescheid wissen möchten, sehen Sie dann lieber in einem Buch nach als andere zu fragen?
Ja Nein
33. Bekommen Sie Herzklopfen oder Herzjagen?
Ja Nein
34. Haben Sie Arbeiten gern, die konzentrierte Aufmerksamkeit erfordern?
Ja Nein
35. Haben Sie Schüttelfälle bzw. fangen Sie plötzlich zu zittern an?
Ja Nein
36. Würden Sie dem Zoll stets alles angeben, auch wenn Sie ganz sicher wären, daß Sie nicht kontrolliert würden?
Ja Nein
37. Sind Sie ungern unter Leuten, die sich gegenseitig durch den Kakao ziehen?
Ja Nein
38. Geraten Sie leicht aus der Fassung?
Ja Nein

39. Unternehmen Sie gern etwas, bei dem Sie schnell handeln müssen?
Ja Nein
40. Sorgen Sie sich um schreckliche Dinge, die vielleicht geschehen könnten?
Ja Nein
41. Sind Ihre Bewegungen langsam und bedächtig?
Ja Nein
42. Sind Sie jemals zu spät zu einer Verabredung oder Arbeit erschienen?
Ja Nein
43. Haben Sie häufig Alpträume?
Ja Nein
44. Sprechen Sie so gern mit anderen Menschen, daß Sie keine Gelegenheit auslassen, sich mit einem Fremden zu unterhalten?
Ja Nein
45. Werden Sie von Leiden und Schmerzen geplagt?
Ja Nein
46. Wären Sie sehr unglücklich, wenn Sie nicht meistens mit vielen anderen zusammensein könnten?
Ja Nein
47. Halten Sie sich für einen „nervösen“ Menschen?
Ja Nein
48. Gibt es unter all den Leuten, die Sie kennen, einige, die Sie ganz und gar nicht ausstehen können?
Ja Nein
49. Könnten Sie von sich behaupten, einigermaßen selbstbewußt zu sein?
Ja Nein
50. Sind Sie leicht gekränkt, wenn andere an Ihnen oder Ihrer Arbeit etwas bemängeln?
Ja Nein
51. Fällt es Ihnen schwer, auf einer lebhaften Gesellschaft wirklich aus sich heraus zu gehen?
Ja Nein
52. Haben Sie Minderwertigkeitsgefühle?
Ja Nein
53. Gelingt es Ihnen leicht, eine langweilige Party in Schwung zu bringen?
Ja Nein
54. Reden Sie manchmal Dinge, von denen Sie nichts verstehen?
Ja Nein
55. Machen Sie sich Sorgen um Ihre Gesundheit?
Ja Nein
56. Spielen Sie anderen gern kleine Streiche?
Ja Nein
57. Leiden Sie an Schlaflosigkeit?
Ja Nein
- Bitte überprüfen Sie noch einmal genau, ob Sie auch keine Frage ausgelassen haben!

Fragebogen zur Selbstbeschreibung

Spender-Nr.

Im folgenden Teil finden Sie eine Reihe von Feststellungen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen Sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich *im Allgemeinen* fühlen. Kreuzen Sie bitte bei jeder Feststellung die Zahl unter der von Ihnen gewählten Antwort an. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Überlegen sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die am besten beschreibt, wie Sie sich *im Allgemeinen* fühlen.

	Fast nie	Manchmal	Oft	Fast immer
1. Ich werde schnell ärgerlich	1	2	3	4
2. Ich rege mich schnell auf	1	2	3	4
3. Ich bin ein Hitzkopf	1	2	3	4
4. Es macht mich zornig, wenn ich vor anderen kritisiert werde	1	2	3	4
5. Ich bin aufgebracht, wenn ich etwas gut mache und ich schlecht beurteilt werde	1	2	3	4
6. Wenn ich etwas vergeblich mache, werde ich böse	1	2	3	4
7. Ich koche innerlich, wenn ich unter Druck gesetzt werde	1	2	3	4
8. Wenn ich gereizt werde, könnte ich losschlagen	1	2	3	4
9. Wenn ich wütend werde, sage ich hässliche Dinge	1	2	3	4
10. Es ärgert mich, wenn ausgerechnet ich korrigiert werde	1	2	3	4

Ausschlusskriterien

Bitte achten Sie darauf, dass keines der unten genannten Kriterien auf Sie zutrifft:

- Neurologische Erkrankungen (Erkrankungen des Nervensystems), sowie neurochirurgische Eingriffe (z.B. Eingriffe am Gehirn)
- Psychiatrische Erkrankungen (z.B. Depression, Schizophrenie, Essstörungen)
- Auffälliger Körpergeruch oder übermäßige Schweißproduktion
- Grippale Infekte (z.B. Erkältung); Entzündungen im Mund- und Rachenraum
- Regionale Erkrankungen der Achselhöhle; Parasitenbefall
- Hormonelle Störungen (z.B. Schilddrüsenerkrankung)
- Geschlechtskrankheiten
- Stoffwechselerkrankungen (z.B. Diabetes)
- Akute Infektionen (z.B. Bronchitis, Röteln, Magen-Darm Erkrankungen) oder Erkrankungen des Immunsystems (z.B. HIV, Arthritis, Rheuma)
- Tumorerkrankungen (Krebs, z.B. Hautkrebs, Prostatakrebs)
- Vitaminmangelkrankungen (Hypovitaminose)
- Herz-Kreislauf-Beschwerden (z.B. erhöhter/ niedriger Blutdruck, Herzrhythmusstörungen)
- Akute Sportverletzungen (z.B. Bänderriss, Bänderdehnung, Gelenkverletzungen)
- Regelmäßige Medikamenteneinnahme
- Regelmäßiger Alkoholkonsum (mehr als zwei Gläser pro Tag)
- Drogenkonsum
- Rauchen
- Aktuelles Fasten (z.B. Heilfasten)

Geruchssignale bei Menschen in virtueller Kommunikation

Verhaltenstagebuch

Kontakt:

Dipl.-Psych. Sarah Ulrich
Tel. 0211-8115417
sarah.ulrich@uni-duesseldorf.de

Sabine Schlösser, MSc
Clin. Psych. (London)
Tel.: 0211-8115621
sabine.schloesser@uni-duesseldorf.de

Untersuchungssitzung: _____

Datum: _____

Uhrzeit: _____

Spendernummer: _____

Verhaltensvoraussetzungen für den Vortag der Körpergeruchsspende

Für eine weitgehend unbeeinflusste Körpergeruchsspende und verwertbare Speichelproben bitten wir Sie, einige Verhaltensvoraussetzungen am Vortag der Geruchsspende einzuhalten. Es kann vorkommen, dass Sie sich aus irgendeinem Grund nicht an einzelne Voraussetzungen halten konnten. In diesem Fall ist es sehr wichtig, dass Sie uns darüber informieren. Bitte setzen Sie den Versuchsleiter in der Untersuchungssitzung in Kenntnis, damit wir dies bei unserer Datenanalyse entsprechend berücksichtigen können.

1. Nahrungs- und Genussmittel

Achten Sie bitte darauf, am Vortag der Körpergeruchsspende keine Zwiebeln, keinen Spargel, keinen Knoblauch und generell keine stark gewürzten Speisen (z.B. Curry, asiatische Küche) zu sich zu nehmen. Auch sollten Sie an diesem Tag möglichst nicht rauchen, keinen Alkohol trinken und keine Drogen wie Marihuana etc. einnehmen.

2. Hygiene

Am Vortag der Körpergeruchsspende waschen Sie die Achseln bitte ausschließlich mit der beigefügten Waschlotion. Wir bitten Sie, kein Deo zu benutzen und darauf zu achten, dass keine anderen Produkte (z.B. Parfüm, Lotion, Rasierschaum etc.) in der Nähe der Achseln aufgetragen werden. Sie sollten nicht später als 20 Uhr duschen. Auch die Anwendung von Parfüm & Deo auf der Kleidung in Nähe der Achseln sollte unterbleiben. In dem Fall, dass Sie einen Partner haben, achten Sie bitte darauf, dass in der Nacht vor der Geruchsspende Ihre Achseln nicht vom Partnerduft beeinflusst werden - vermeiden Sie also engen Körperkontakt.

3. Schlaf

Achten Sie bitte auf ausreichend Nachtschlaf.

4. Medikamente

Sie dürfen am Vortag der Körpergeruchsspende und am Tag selbst keine Medikamente - mit Ausnahme homöopathischer Präparate - einnehmen. Sollte dies doch der Fall sein, notieren Sie dies bitte entsprechend im Verhaltenstagebuch und bringen Sie bitte den Beipackzettel zum Spendeterrmin mit.

3. Hygiene (verwendete Produkte im Achselbereich – möglichst meiden!)

Zeit	Hygienemittel

4. Sportliche Aktivität (möglichst meiden)

Zeit/Dauer	Art der Aktivität

5. Medikamente (möglichst nur bei Bedarf)

Zeit	Medikament + Grund

6. Zigaretten (möglichst meiden)

Zeit	Anzahl

7. Sonstige Bemerkungen

Möglicherweise gab es am Tag der Geruchsspende bei Ihnen Ereignisse oder Verhaltensbereiche, die wir bis jetzt nicht berücksichtigt haben aber wichtige Einflussfaktoren bei der Körpergeruchsspende sein können. Ist dies der Fall, notieren Sie es bitte hier:

Verhaltenstagebuch für den Tag der Körpergeruchsspende

Bitte notieren Sie im Verhaltenstagebuch die wichtigsten Informationen bzgl. der Verhaltensbereiche Nahrung, Hygiene, sportliche Aktivität und Medikamente für den Tag der Körpergeruchsspende. Es kann vorkommen, dass es Ihnen aus irgendeinem Grund nicht möglich war, sich an einzelne Voraussetzungen zu halten. In diesem Fall ist es besonders wichtig, dass Sie uns darüber informieren, damit wir dies später berücksichtigen können.

Datum: _____

1. Nahrung (bitte gesamte Nahrung über den Tag)

Zeit	Art der Nahrung

2. Alkoholische Getränke (möglichst meiden)

Zeit	Art + Menge

Verhaltenstagebuch für den Vortag der Körpergeruchsspende

Bitte notieren Sie im Verhaltenstagebuch die wichtigsten Informationen bzgl. der Verhaltensbereiche Nahrung, Hygiene, Schlaf und Medikamente für den Vortag der Körpergeruchsspende. Es kann vorkommen, dass es Ihnen aus irgendeinem Grund nicht möglich war, sich an einzelne Voraussetzungen zu halten. In diesem Fall ist es besonders wichtig, dass Sie uns darüber informieren, damit wir dies später berücksichtigen können.

Datum: _____

1. Nahrung (bitte gesamte Nahrung über den Tag)

Zeit	Art der Nahrung

2. Alkoholische Getränke (möglichst meiden)

Zeit	Art + Menge

3. Hygiene (verwendet im Achselbereich, auch Eubos Lotion bitte aufführen)

Zeit	Hygienemittel

4. Medikamente (möglichst nur bei Bedarf)

Zeit	Medikament + Grund

5. Zigaretten (möglichst meiden)

Zeit	Anzahl

6. Schlaf

In der Nacht vor der Geruchsspende habe ich von
_____ Uhr bis _____ Uhr geschlafen. Das sind _____ Stunden.

7. Sonstige Bemerkungen

Möglicherweise gab es am Vortag der Geruchsspende bei Ihnen Ereignisse oder Verhaltensbereiche, die wir bis jetzt nicht berücksichtigt haben aber wichtige Einflussfaktoren bei der Körpergeruchsspende sein können. Ist dies der Fall, notieren Sie es bitte hier:

Verhaltensvoraussetzungen für den Tag der Körpergeruchsspende

Für eine weitgehend unbeeinflusste Körpergeruchsspende und verwertbare Speichelproben bitten wir Sie auch einige Verhaltensvoraussetzungen am Tag der Geruchsspende einzuhalten. Es kann vorkommen, dass Sie sich aus irgendeinem Grund nicht an einzelne Voraussetzungen halten konnten. In diesem Fall ist es sehr wichtig, dass Sie uns darüber informieren. Bitte setzen Sie den Versuchsleiter in der Untersuchungssitzung in Kenntnis, damit wir dies bei unserer Datenanalyse entsprechend berücksichtigen können.

1. Nahrungs- und Genussmittel

Wir bitten Sie an diesem Tag keine Zwiebeln, keinen Spargel, keinen Knoblauch und generell keine stark gewürzten Speisen (z.B. Curry, asiatische Küche) zu sich zu nehmen. Ebenso dürfen Sie an diesem Tag keinen Alkohol trinken und keine Drogen wie Marihuana etc. einnehmen. **Mindestens 1 Stunde vor Beginn der Körpergeruchsspende** bitten wir Sie außerdem keine Nahrung mehr zu sich zu nehmen und ausschließlich Wasser (also keinen Kaffee, keine Cola etc.) zu trinken. Des weiteren sollten Sie mindestens **eine Stunde vor der Körpergeruchsspende** auf Atemerfrischungspräparate (einschließlich Zahnputzen) verzichten.

2. Hygiene

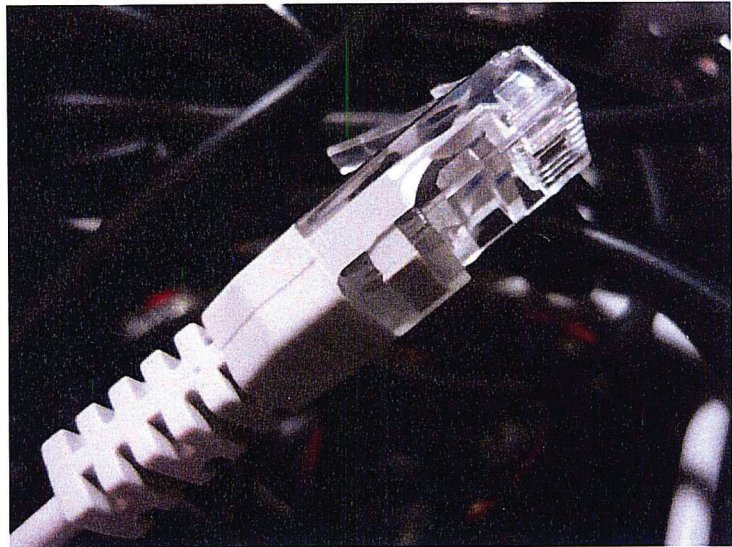
Am Tag der Körpergeruchsspende verwenden Sie bitte **ausschließlich** Wasser zum Waschen der Achseln. Verzichteten Sie bitte auf eine Rasur der Achseln. Wir bitten Sie, **kein Deo** zu benutzen und darauf zu achten, dass **keine anderen Produkte** (z.B. Parfüm, Lotion, Rasierschaum etc.) in der Nähe der Achseln aufgetragen werden. Auch die Anwendung von Parfüm und Deo auf der Kleidung und in der Nähe der Achseln sollte unterbleiben. Sie können selbstverständlich ein Deodorant zur Untersuchungssitzung mitbringen und nach der Duftprobenabnahme anwenden. In dem Fall, dass Sie einen Partner haben, achten Sie bitte darauf, dass am Tag der Geruchsspende Ihre Achseln nicht vom Partnerduft beeinflusst werden - vermeiden Sie also engen Körperkontakt

3. Medikamente

Sie dürfen an diesem Tag keine Medikamente - mit Ausnahme homöopathischer Präparate - einnehmen. Sollte dies doch der Fall sein, informieren Sie bitte den Versuchsleiter über Art und Menge der Medikamente und bringen Sie, falls möglich, den Beipackzettel mit.

4. Körperliche Aktivitäten

Am Tag der Körpergeruchsspende bitten wir Sie, nach Möglichkeit keine sportlichen Aktivitäten auszuüben



NEWS

21.07.2005

Was E-Mails mit Vorurteilen zu tun haben

Elektronische Kommunikation erschwert die persönliche Beurteilung des Gesprächspartners

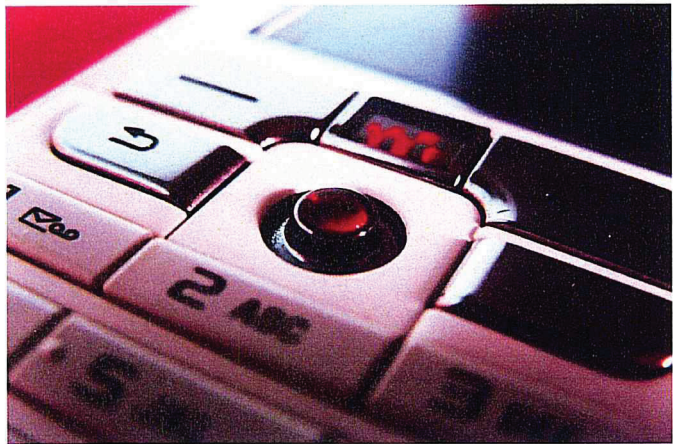
E-Mails tragen nicht zum Abbau von Vorurteilen über andere bei, sondern können diese sogar noch fördern. Ein persönliches Gespräch am Telefon hilft dagegen eher, einen bereits vorhandenen Eindruck zu korrigieren. Das schließen amerikanische Forscher aus einer Studie mit 60 Studenten.

Für ihre Untersuchung bildeten die Psychologen aus ihren insgesamt 60 Probanden Zweierpaare. Jeder der beiden Partner erhielt einen erfundenen Lebenslauf und ein falsches Foto des anderen. Die Angaben des Lebenslaufs stellten das unbekannte Gegenüber als mehr oder weniger intelligent dar, das Foto zeigte eine gut gekleidete oder eine eher ungepflegte Person. Anschließend stellten die Teilnehmer ihrem Interviewpartner entweder per E-Mail oder per Telefon sechs Fragen, so zum Beispiel: "Wenn du die Möglichkeit hättest, einen lebenden oder toten US-Präsidenten zu treffen, wen würdest du wählen?".

Wenn die Probanden ihr Gegenüber per Telefon befragt hatten, beurteilten sie die Intelligenz des anderen ähnlich – egal, ob der Lebenslauf ihn als intelligent oder weniger intelligent dargestellt hatte. Hatten sie die Antworten dagegen per E-Mail erhalten, hielten die Teilnehmer an ihrem ersten Eindruck fest. So glaubten sie beispielsweise weiterhin, ihr Interviewpartner sei wenig intelligent, wenn der erfundene Lebenslauf dies angedeutet hatte. Und das, obwohl die Antworten in beiden Medien genau den gleichen Wortlaut hatten: Die Forscher hatten die telefonischen Antworten einfach wörtlich übernommen und so an die Teilnehmer geschickt, die ihre Fragen per e-Mail gestellt hatten.

"Die E-Mail ist ein gutes Medium, um sachliche Inhalte mitzuteilen", sagt Nicholas Epley, einer der beiden Autoren der Studie. "Aber es ist schlecht geeignet, Feinheiten zu übermitteln." Dies könne daran liegen, dass eine E-Mail keine nichtsprachlichen Informationen übermitteln könne, zum Beispiel den Klang der Stimme. Andere Forscher beurteilen die Ergebnisse jedoch kritischer. Im wahren Leben könnten sich Menschen ganz anders verhalten, meint etwa Sara Kiesler, Psychologin an der Carnegie Mellon University in Pittsburgh (USA). Denn normalerweise hätten sie keine biographischen Informationen über einen Fremden, wenn sie ihm zum ersten Mal eine Mail schicken würden.

Quelle: <http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/255683.html>



NEWS

06.08.2001 - Internet

Der Mensch ist nicht für die virtuelle Kommunikation geschaffen

Handy, SMS und E-Mail ist aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Doch eigentlich ist der Mensch für eine Kommunikation, bei der sich die Partner nicht gegenüberstehen, nicht geschaffen. Diese These vertritt ein amerikanischer Wissenschaftler, der sich mit elektronischer Zusammenarbeit beschäftigt.

Ned Kock, Direktor des E-Collaboration Research Center der [Temple University](#), hat mit 20 Kommunikationspaaren den kognitiven Aufwand für Kommunikation in der persönlichen Begegnung und per E-Mail verglichen.

Dazu ließ er zehn Paare über bestimmte Problemlösungen in der persönlichen Begegnung miteinander kommunizieren, während die anderen zehn Paare sich per E-Mail über die besagten Probleme verständigen sollten. Er maß die "Zeit der kognitiven Anstrengung" für die Übermittlung einer bestimmten Anzahl von Ideen. Es zeigte sich, dass diese beim E-Mail-Kontakt 5-15 mal länger war als bei einem persönlichen Zusammentreffen. Selbst wenn man einrechnet, so der Wissenschaftler, dass es Zeit braucht, um die persönliche Begegnung stattfinden zu lassen, sei der Aufwand per E-Mail immer noch höher.

Kock erklärt diesen Befund mit dem Begriff des "Prinzips des wiederholten Gebrauchs", der aus der Evolutionstheorie stammt. Dieser Begriff besagt, dass ein Lebewesen diejenigen Organe, die zum (ständig) wiederholten Gebrauch dienen, im Laufe der Evolution immer besser ausgeprägt werden. "Da wir in den vergangenen drei bis fünf Millionen Jahren in der persönlichen Begegnung miteinander kommuniziert haben, muss man annehmen, dass unser biologischer Apparat für diese Kommunikationsform am besten gerüstet ist", so der Wissenschaftler.

Doris Marszk

Quelle: <http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/152667.html>

Der Duft der Liebe

Die Aromen, die unser Körper verströmt, enthalten geheime Botschaften. Diese leiten Babys zu ihren Müttern und weisen Erwachsenen den Weg zum richtigen Partner

Unsere Experten



Prof. Dr. Bettina Pause arbeitet am Institut für Experimentelle Psychologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf



Dr. Benoist Schaal
leitet das Europäische Zentrum für Geschmackswissenschaften in Dijon (Frankreich)



Gerade eben ist das Baby erst auf die Welt gekommen, die Augen des Säuglings sind noch geschlossen. Doch als die Hebamme das Kleinkind der Mutter auf den Bauch legt, beginnt es schon, nach der Brust zu suchen. Bis der Mund den Weg an Mammas Busen findet. Wieso kennen Babys den Weg, obwohl sie noch kaum in der Lage sind, die Welt um herum wahrzunehmen?

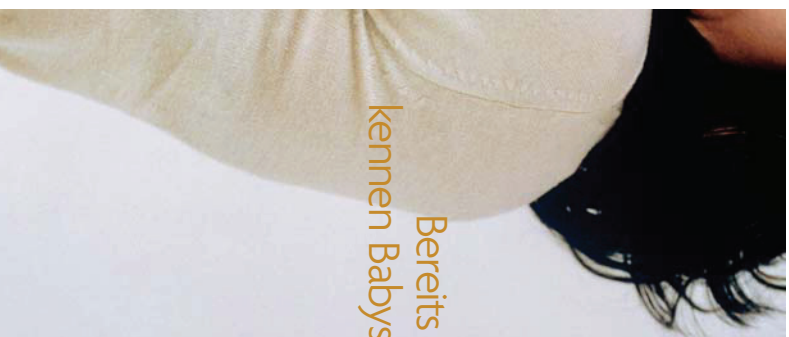
Vermutlich erschnuppenn die Winzlinge den Duft ihrer Mütter, glauben Forscher. Dass Neugeborene sich ganz auf ihr Näschen verlassen, wiesen beispielsweise Forscher der Universität Tartu in Estland nach. Sie erforschten das einzigartige Phänomen auf recht nüchterne Weise. Die Wissenschaftler wuschen Frauen kurz nach der Geburt die eine Brust mit Wasser; die andere beließen sie. Dann wurde das Kind mit dem Kopf auf den Bauch der Mutter gelegt. Beide Brüste

te konkurrieren jetzt sozusagen um die Gunst des Kleinen. Das verblüffende Ergebnis: Zielstrebig bevorzugten die meisten Babys den ungewaschenen Busen, den also, der nach Mama riecht.

Dass Babys den Duft der Mutterbrust unwiderstehlich finden, zeigte ein zweiter Versuch der estländischen Forscher. Sie legten Neugeborene in ein Wärmehockchen. Einige Zentimeter vor den Naschen der Kleinen platzierten sie eine Stillehölzchen. Häufige daran Mamas Duft, versuchten die Kleinen, mit ihren Armen in diese Richtung zu rudern. Kammen die Einigen frisch aus der Packung, zeigten die Kleinen keinerlei Interesse.

Vielleicht steckt ja, ganz schöne, nur Hunger und die Lust auf Milch dahinter, wenn Babys ganz verrückt auf Mamas Duft sind? Zunächst mag das ausschlaggebend sein, vermutet Dr. Beroist

Eigenschaften Solarzellen
Nicht zu verwechseln mit Fotovoltaik



Bereits im Alter von zwei Tagen kennen Babys den Geruch von Mama

das Ganze dann auch bei Liebesbeziehungen? Können wir einander an Geschlecht unterscheiden? Oder ist der Duft des Partners gar ausschlaggebend für unsere Gefühle? Dies erforschen Wissenschaftler um Professor Claus Wedekind an der Universität Bern mit einem zunächst etwas unappetitlich klingenden Experiment. Die Forscher bieten Männern, zwei NÄHTE lang das gleiche T-Shirt zu tragen. Anschließend sollten Frauen deren Geruch beurteilen. Parallel dazu analysierten die Wissenschaftler die Immunsystemale der Männer und Frauen.

en – jeder Mensch trägt schließlich eine einzigartige Kombination davon auf der Oberfläche seiner Zellen. Immunmerkmale dienen dazu, Krankheitserreger zu erkennen und abzuwehren. Und offenbar bestimmen sie auch, welchen Geruch wir verströmen.

Dank der Schnüffel-Experimente entdeckten die Forscher etwas sehr Verblüffendes: Frauen empfanden den Duft von den Männern am angenehmsten, die ihnen in Bezug auf die Immunmerkmale, am wenigsten ähnelten. Zumindest herrschte die Regel zu gelten: Gegenstände zeichnen sich an, sollten wir also künftigen lieber kräftig an unseren potenziellen Partnern schnuppern, bevor wir uns auf die einlassend? Theoretisch macht das durchaus Sinn. Professorin Bettina Pause von der Universität Düsseldorf führt das Experiment ihrer Schweizer Kollegen noch weiter, ließ ihre Probandinnen nicht nur schnüffeln, sondern zeichnete zeitgleich ihre Hirnströme auf. Und siehe da: Ähnliche der Duftspender den Frauen in Bezug auf ihre Immunmerkmale stark, so antworteten die Frauen mit einer erhöhten Aktivität bestimmter Hirnregionen.

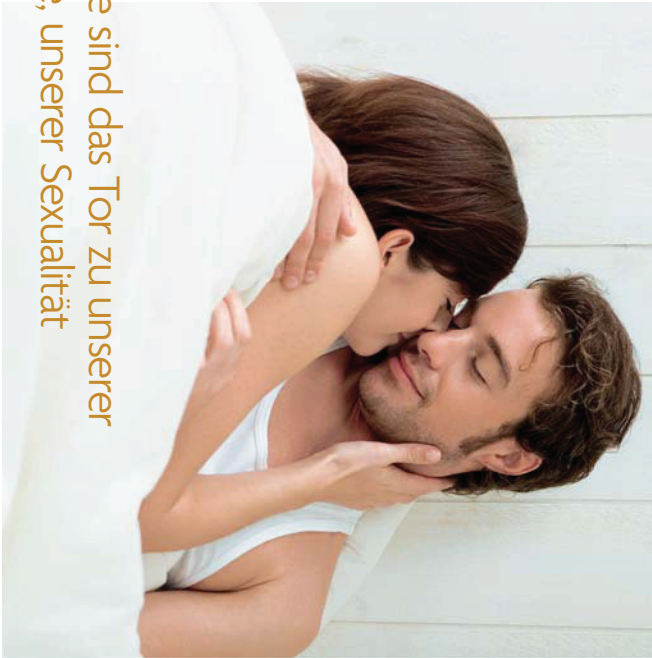
Als Warnsignal deutete dies Forscherin Pause. Biologisch mache das Phänomen auch Sinn, erklärt sie. „Denn so können wir uns vor Infuzit schützen“. Und die Expertin führt noch ein zweites Argument ins Feld. „Kinder, die von ihren Eltern sehr ähnliche Immunmerkmale mitbekommen, sind anfälliger gegenüber Infektionskrankheiten.“ Wenn gar jemand gar nicht riechen

Familie & Partnerschaft

können, folgen wir also nicht nur unserer Nase, sondern womöglich einem bewährten Instinkt.

Wenn die Nase schon verrät, wer nicht zu uns passt, haben wir dann auch einen Riecher für den richtigen Partner? Prof. Pause hält dies für übertrieben. „Menschen kommen ja nicht deshalb zusammen, weil sie sich gut riechen können“, sagt sie. Bei vernunftbegehrten Wesen wie uns wecken eher Faktoren wie ähnliche Ansichten und gemeinsame Interessen das Interesse an der Liebe. Dennoch scheinen manche Duftstoffe unser Verhalten gegenüber dem anderen Geschlecht zu beeinflussen. Das Androstanon zum Beispiel. Der Duftstoff steckt in Männerschweiß und scheint eine starke Anziehung auf Frauen auszuüben, auch wenn diese den Geruch gar nicht bewusst wahrnehmen. Britische Forscher der Universität Birmingham besprühten einige Stühle mit der Substanz und beobachteten,

Düfte sind das Tor zu unserer Seele, unserer Sexualität



ix/2007

Persönliche Note

Jeder Mensch verströmt seinen eigenen Geruch – allerdings muss der erst auf der Haut entstehen. Schweiß riecht nämlich zunächst gar nicht. Ganzlich neutral tritt er aus unseren Poren. Sobald er aber auf die Haut gelangt, wandeln Bakterien ihn in eine riechende Materie um. Die meisten Geruchsstoffe entstehen dort, wo wir am stärksten schwitzen: in den Achselhöhlen. Allein hier wurden vor kurzem 373 flüchtige Substanzen aufgespürt. Auch in anderen Körperregionen befinden sich Duftdrüsen: im Schambereich, um den Bauchnabel, an der Brustwarzen. Alle Geruchsstoffe zusammen ergeben den Cocktail, der so einzigartig macht.

ix/2007

wohnen sich die Patienten setzten. Frauen zeigen eine klare Vorliebe für Stühle mit der männlichen Duftnote. Männer hingegen verteilen sich zufällig im Raum. Ausnahme: Homosexuelle. Diese setzen sich lieber auf die markierten Plätze.

Gerüche, sowie steht fest, sind das Tor zur unserer Seele. Düfte appellieren an unsere Psyche, lassen Erinnerungen wach werden. Die Gefühle, die ein bestimmter Geruch in uns erweckt, lassen sich mit dem Willen nicht steuern. Das hat biologische Gründe: Die Informationen, die die Nervenzellen der Nase aufnehmen, gehen direkt ins limbische System, die Emotionszentrale des Gehirns. Erst dann werden sie an die Großhirnrinde weitergeleitet, wo die bewusste Wahrnehmung entsteht. Das Hirn speichert Düfte immer in enger Verknüpfung mit einer Situation ab. Kein Wunder, dass das Aroma von Sonnenmilch Bilder von Urlaub und Strand wachruft, dass Zimt und Honig uns an Weihnachtsen erinnern. „Gerüche sind nicht nur das Tor zur Seele, sondern

auch der Schlüssel zur Sexualität“, meint die Bremer Wissenschaftlerin Ingelore Eberfeld, die sich mit dem Thema Geruch und Sexualität beschäftigt. Denn auch beim Partner sind Gerüche an die Gefühlswelt gekoppelt. Frisch verliebt assoziiert wir nur Gutes mit seinem Duft. Und wenn wir Menschen nicht riechen können, haben wir vielleicht schlechte Erfahrungen mit ihnen gemacht.

Die Lust, dem Partner ganz nahe zu sein, ist deshalb ein Seismograph für den gefühlsmäßigen Stand der Beziehung. Wenn das T-Shirt des Liebsten plötzlich nicht mehr duftet, sondern einfach nur nach Schweiß riecht, wenn wir ihn nicht mehr küssen wollen, dann sendet unser Unterbewusstsein eine leise Warnung: Viel eher noch als unser Kopf hat unsere Nase gewittert, dass in der Beziehung derzeit nicht alles in bester Ordnung ist. Und wir uns vielleicht in letzter Zeit als Liebespaar aus den Augen verloren haben. Höchste Zeit, der Nase zu vertrauen und dem Gefühl nachzugehen...

Corbis/Judith Wagner/zeffa

Das Steinhuder Meer ist in Niedersachsen...



...und das Kinderwagen Meer in Niederfischbach



Spielzeug-Markt
in Niederfischbach
zwischen Dortmund und Frankfurt an der A 45 bei Siegen
Der größte Babymarkt in Deutschland
www.spielzeug-markt.com



DU machst dein Preis ...
Sie bestimmen, wieviel Sie bei uns für Ihre Einkäufe zahlen: Suchen Sie sich bei Internet-Händlern (z. Bsp. Ebay) die Sachen heraus, die Sie interessieren. Drucken Sie sich dann die Angebote mit vollständiger Adresse des Anbieters aus und kommen damit zu uns: Wenn ein gewerblicher Onlineversender oder ein anderes Geschäft einen identischen Artikel, neu und original verpackt, inkl. aller Nebenkosten wie Porto etc. billiger verkauft, räumen wir Ihnen sofort einen noch günstigeren Preis ein oder aber mindestens den gleichen Preis!

Protokoll Sitzung 1

Spender-Nr.: _____



Bitte Handy ausschalten!

Untersuchungsleiter: _____ Datum: _____

Vorgehen:	Bemerkungen:	Uhrzeit:	Bemerkungen:	Uhrzeit:
1. Begrüßung, Verhaltenstagebuch!!., Vorausschau Erklärung zur Untersuchungsfähigkeit			16. Speichelprobe T5 erste Pause	
2. Speichelprobe T1			Speichelprobe T6 zweite Pause	
3. Instruktion, Vorbereit., Anlegen Achselpads			Speichelprobe T7 Ende	
4. Puls Messung			17. Puls Messung (auf Protokoll Sitzung 2 übernehmen)	
5. STAXI St.-t1, SAM St.-t1, Basisemot.-t1			18. STAXI St.-t2, SAM St.-t3, Basisemotionen-t2	
6. Speichelprobe T2			19. IAM	
7. Instruktion zum Film und Film starten			20. Speichelprobe T8	
8. Puls Messung			21. Abnahme der Achselpads	
9. SAM State-t2			22. Nachbefragung, Verhaltenstagebuch geben	
10. Speichelprobe T3			23. Vereinbarung eines neuen Termins	
11. 14 Fragen Gedächtnistest			26. Speichelprobe T9	
12. Ergebnis des Gedächtnistests (Telefon)*			27. Auszahlung 10 € (Quittung!)	
13. Punktespiel instruieren			Ende	
14. Speichelprobe T4			Sonstiges:	
15. Punktespiel starten				

*Bedingung per Telefon den anderen mitteilen

Fragebogen zur Selbstbeschreibung

Datum	Spender-Nr.
Sitzung:	Zeit:

Im folgenden Teil finden Sie eine Reihe von Feststellungen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen Sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich jetzt, d.h. *in diesem Moment*, fühlen. Kreuzen Sie bitte bei jeder Feststellung die Zahl unter der von Ihnen gewählten Antwort an. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Überlegen Sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die Ihren *augenblicklichen* Gefühlszustand am besten beschreibt.

	Überhaupt nicht	Ein wenig	ziemlich	sehr
1. Ich bin ungehalten	1	2	3	4
2. Ich bin wütend	1	2	3	4
3. Ich bin sauer	1	2	3	4
4. Ich bin enttäuscht	1	2	3	4
5. Ich bin zornig	1	2	3	4
6. Ich bin aufgebracht	1	2	3	4
7. Ich bin schlecht gelaunt	1	2	3	4
8. Ich könnte vor Wut in die Luft gehen	1	2	3	4
9. Ich bin ärgerlich	1	2	3	4
10. Ich könnte laut schimpfen	1	2	3	4

**Fragebogen zur Erfassung der emotionalen Befindlichkeit bei
Geruchsspendern „virtuelle Kommunikation“**

Datum

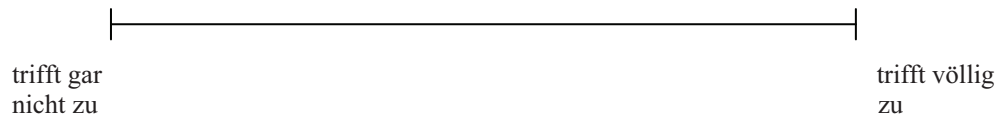
Spender-Nr.

Sitzung:

Zeit:

Dieser Teil setzt sich aus Skalen zusammen, die Ihre augenblickliche emotionale Befindlichkeit entlang 6 verschiedener Grundemotionen erfasst. Jede Skala reicht von „trifft gar nicht zu“ bis zu „trifft völlig zu“, womit diese Werte die Extreme der jeweiligen Emotion darstellen. Bitte markieren Sie durch einen senkrechten Strich auf der Skala, wie stark Sie die jeweilige Emotion im Augenblick erleben.

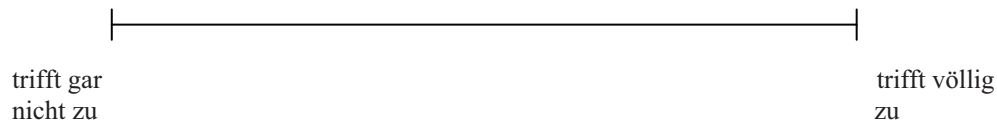
Freude



Ärger



Traurigkeit



Angst/Furcht



Überraschung



Ekel



SAM State

UL: _____

Datum

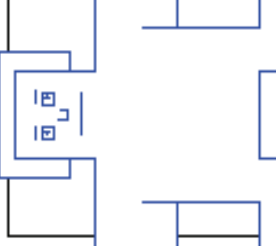
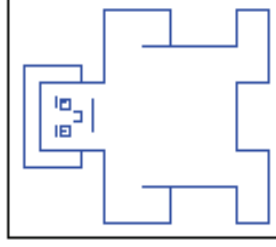
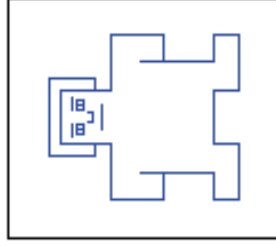
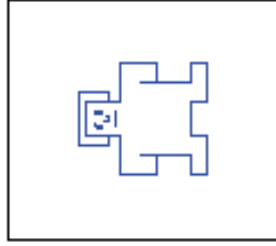
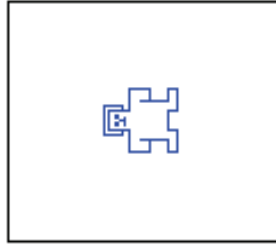
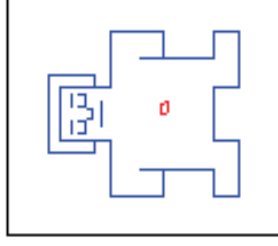
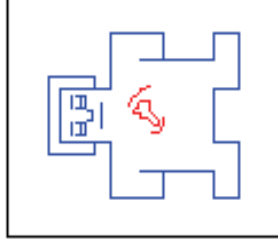
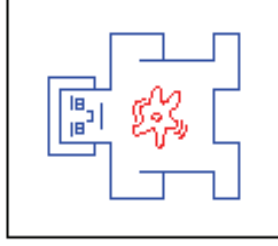
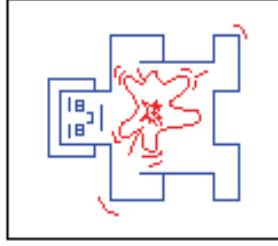
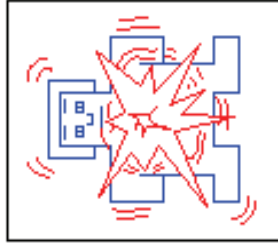
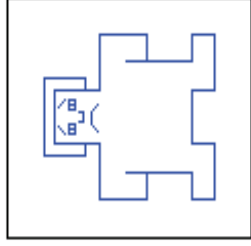
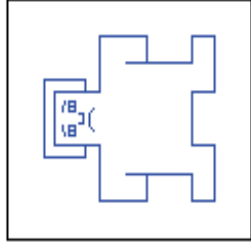
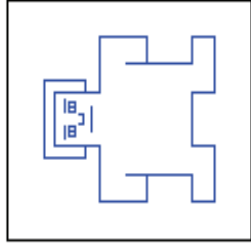
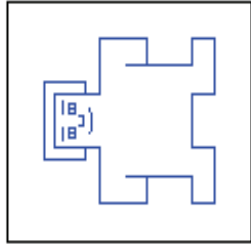
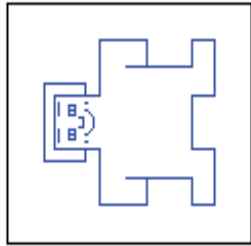
Spender-Nr.

Sitzung:

Zeit:

SAM

Bitte kreuzen Sie in jeder Reihe die Figur an, die am besten darstellt, wie Sie sich **augenblicklich fühlen**. Sie können ihr Kreuz jeweils auf einem der SAMs oder in eines der Rechtecke zwischen zwei SAMs machen. Bitte machen Sie pro Reihe nur ein Kreuz!



14 Fragen Gedächtnistest

- 1.) Welche berühmte Turmuhr zeigt bei der Sylvesterszene Mitternacht an?
(Big Ben)
- 2.) Bei welcher Zahl beginnt der Neujahrs-Countdown?
(54)
- 3.) Wie heißt die Internetseite, die den gleichnamigen Ringkampf Wettbewerb präsentiert?
(Rioheroes.com)
- 4.) Klettern die Steilwandkletterer mit oder ohne Seilsicherung?
(ohne)
- 5.) Welche beiden Teams treffen im ersten gezeigten Eishockeyspiel aufeinander?
(Senators und Flyers)
- 6.) Wie viele Fußball-Fouls wurden insgesamt gezeigt?
(8)
- 7.) Welcher deutsche Schauspieler wird bei einer Auseinandersetzung mit seinem Regisseur gezeigt?
(Klaus Kinski)
- 8.) Welches Team steht bei dem Formel 1 Rennen auf der Pole Position?
(Ferrari)
- 9.) Welche Farben haben die Shorts beider Kickboxer?
(gelb)
- 10.) Wie viele Polizisten ziehen gegen die Neo-Nazis ihre Waffe?
(zwei)
- 11.) Wie viele Personen attackieren das junge Mädchen in der Gefängniszelle im County Gefängnis, Seattle Washington?
(2)
- 12.) In welcher Fernsehsendung werden die Überfälle in den U-Bahn-Stationen gezeigt?
(Spiegel TV)
- 13.) Was steht auf der Werbetafel auf der Eisenbahnbrücke in der Stadtszene?
(Grundig)
- 14.) Welche maximale Geschwindigkeit wird bei den Inline Läufern erreicht?
(60 km/h)

Feedback: Das waren ____ von 14 Fragen. Das war sehr gut. Es ist auch ein sehr schwieriger Test

Instruktion zum Punktsammel-Spiel

Einleitung

- Sie haben nun die Möglichkeit, mittels dieser Tastenkonsole Geld zu verdienen.
- Sie werden an dieser Aufgabe *gemeinsam mit Ihrem Mitspieler* teilnehmen.
- Ihr Mitspieler hat dieselbe Tastenkonsole und denselben Monitor vor sich
- Die Tastenkonsole hat drei Schalter, 1, 2 und 3
- Zu Beginn jedes Durchgangs werden die Zahlen 1, 2 und 3 auch auf dem Bildschirm vor Ihnen erscheinen (Abbildung zeigen)
- Es erscheint zudem ein Punktezähler, der zu Beginn auf 0 stehen wird

Taste 1

- Drücken Sie die Taste 1 hundertmal, erhalten Sie einen Punkt.
- Ein Punkt ergibt 20 Cent
- Wenn Sie sich für Option 1 entscheiden, können Sie nicht zu Option 2 und 3 wechseln, bevor Sie 100mal gedrückt haben. Optionen 2 und 3 verschwinden daher vom Bildschirm
- Sie können sich aber nach hundertmaligen Drücken von Taste 1 von Neuem zwischen den drei Optionen 1, 2 und 3 entscheiden

Punktabzüge

- Es kann vorkommen, dass der Punktezähler auf ihrem Bildschirm kurz größer wird und ein Punkt abgezogen wird.
- Das bedeutet, dass Ihr Mitspieler einen Punkt von Ihrem Punktestand abgezogen hat, indem er die 2-Taste auf seiner Konsole gewählt hat.
- Jeder Punkt, den Ihr Mitspieler Ihnen abzieht wird seinem Punktekonto hinzugefügt.

Taste 2

- Durch zehnmaliges Drücken der Taste 2 können Sie Ihrem Mitspieler einen Punkt von seinem Punktekonto abziehen.
- Wenn Sie einen Punkt vom Punktekonto Ihres Mitspielers abgezogen haben, wird dieser nicht Ihrem eigenen Punktekonto gutgeschrieben. Bitte behalten Sie im Hinterkopf, dass Punkte, die Ihr Mitspieler Ihnen abzieht, seinem Punktekonto gutgeschrieben werden
- Wenn Sie sich für Option 2 entscheiden, können Sie nicht zu Option 1 und 3 wechseln, bevor Sie 10 mal gedrückt haben. Optionen 1 und 3 verschwinden daher vom Bildschirm
- Sie können sich aber nach zehnmaligem Drücken von Taste 2 von Neuem zwischen den drei Optionen 1, 2 und 3 entscheiden

Taste 3

- Durch zehnmaliges Drücken der Taste 3 können Sie Ihr Punktekonto für ein begrenztes Zeitintervall vor Übergriffen Ihres Mitspielers schützen
- Das Zeitintervall kann zwischen 60 und 250 Sekunden lang sein. Die Länge wird zufällig vom Spiel bestimmt
- Wenn Sie sich für Option 3 entscheiden, können Sie nicht zu Option 1 und 2 wechseln, bevor Sie 10 mal gedrückt haben. Optionen 1 und 2 verschwinden daher vom Bildschirm
- Sie können sich aber nach zehnmaligem Drücken von Taste 3 von Neuem zwischen den drei Optionen 1, 2 und 3 entscheiden

Dauer und Sonstiges

- Das Spiel wird insgesamt 40 Minuten dauern und ist in drei Blöcke á 12 Minuten unterteilt.
- Zwischen den Blöcken sind jeweils Pausen von 2 Minuten, in welchen Sie gebeten werden, eine Speichelprobe abzugeben.
- Ich werde für die Dauer des Spiels den Raum verlassen. Falls es dringende Fragen geben sollte, finden Sie mich in meinem Büro
- Sie und Ihr Mitspieler werden in das Spielsystem eingeloggt. Es wird gleich ein Bildschirm mit der Aufschrift „Ready“ erscheinen, sobald Sie dann ENTER drücken, wird das Spiel gestartet. Sollte Ihr Mitspieler dann noch nicht soweit sein, wartet das System ab und Sie müssten die Starteingabe ENTER ggf. wiederholen

Kontrolle

- Bitte wiederholen Sie die Instruktionen noch einmal kurz in eigenen Worten
- Bitte machen Sie sich mit der Tastenkonsole vertraut

Instruktion „Sprachgefühl“

Einleitung

- Es folgt nun die Aufgabe zur unbewussten Sprachwahrnehmung.
- Es handelt sich um einen Test, der Ihr Gefühl für am Bildschirm dargestellte Sprache- wie sie auch in virtueller Kommunikation vorkommt- untersucht.
- Sie werden nun nicht mit Ihrem Mitspieler zusammenarbeiten.

Ablauf

- Zu Beginn jedes Durchgangs erscheint ein Kreuz am Bildschirm.
- Bitte fokussieren Sie das Kreuz.
- An der Stelle des Kreuzes blitzt für *17 ms* ein Wort auf dem Bildschirm auf, welches danach von einer Maske überblendet wird.
- Anschließend erscheint eine Liste mit 4 Wörtern.
- Diese Wörter sind von 1 - 4 nummeriert.
- Ihre Aufgabe ist, das Wort auszuwählen, das vorher kurz am Bildschirm aufgeblitzt ist.
- Bitte nutzen Sie für Ihre Wahl die *Zifferntasten (1 bis 4) oberhalb des Buchstabenfeldes*.
- Bitte betätigen Sie keine anderen Tasten auf der Tastatur.
- Der nächste Durchgang wird erst gestartet, wenn Sie Ihre Wahl getroffen haben.

Gefühl und „Unterbewusstsein“

- Ein bewusstes Erkennen des Wortes ist bei der extrem kurzen Darbietungszeit *nicht möglich*.
- Lassen Sie sich bei Ihrer Entscheidung von Ihrem Unterbewusstsein leiten.
- Gehen Sie nach dem Gefühl, das Sie während des Aufblitzens hatten.

Kontrolle

- Haben Sie noch Fragen?
- Bitte wiederholen Sie die Instruktion in eigenen Worten.

Schlösser, Ulrich

Protokoll Sitzung 2

Spender-Nr.: _____



Bitte Handy ausschalten!

Untersuchungsleiter: _____

Datum: _____

Puls (nach PSAP; 1.Sitzung) _____

PSAP-Punkte: _____

Vorgehen:	Bemerkungen:	Uhrzeit:	Bemerkungen:	Uhrzeit:
1. Begrüßung, kleine Einführung Erklärung zur Untersuchungsfähigkeit			16. Training beenden T6	
2. Speichelprobe T1			17. Computerspiel starten	
3. Instruktion und Anlegen der Achselpads			18. Nach Ende: Speichelprobe T7	
4. Puls Messung			19. Ergometer einstellen, Training starten	
5. STAXI St.-t1, SAM St.-t1, Basisemot.-t1			20. Speichelprobe T8	
6. Speichelprobe T2			21. Computerspielevaluation	
7. Instruktion zum Film und Film starten			22. Pulsmessung	
8. Speichelprobe T3			23. STAXI St.-t2, SAM St.-t3, Basisemot.-t2	
9. Puls Messung			24. Abnahme der Achselpads	
10. SAM State-t2			25. Speichelprobe T9	
11. Filmevaluation			26. Auszahlung (Quittung!)	
12. Speichelprobe T4				
13. Computerspiel instruieren, starten-10min			Ende	
14. Nach Ende: Speichelprobe T5			sonstiges:	
15. Ergometer einstellen, Training starten-10min.				



Filmbewertung



Datum	Spender-Nr.
Sitzung:	Zeit:

Bitte bewerten Sie den Film, den Sie soeben gesehen haben.

1. Wie groß war Ihr Interesse am Inhalt des Films?

☐	☐	☐	☐	☐
sehr gering	gering	mittel	groß	sehr groß

2. Wie vertraut waren Sie mit den im Film dargestellten Inhalten?

☐	☐	☐	☐	☐
nicht vertraut	wenig vertraut	mittel	vertraut	sehr vertraut

3. Wie viel haben Sie durch den Film gelernt?

☐	☐	☐	☐	☐
sehr wenig	wenig	mittel	viel	sehr viel

Im Folgenden finden Sie einige Aussagen. Bitte kreuzen Sie zu jeder Aussage die Antwort an, die Ihre Meinung am ehesten widerspiegelt!

1 = stimmt nicht; 2 = stimmt eher nicht; 3 = stimmt eher; 4 = stimmt; 5 = keine Angabe

	1	2	3	4	5
4. Der Film war gut strukturiert.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Die Inhalte des Films erschienen mir persönlich nützlich.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Die Darstellung der gezeigten Themen war verständlich.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Die Aufbereitung des Films weckte mein Interesse am Thema.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Ich kann mir vorstellen, dass dieser Film in der Lehre zum Einsatz kommt.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Die Inhalte waren leicht zu merken.	☐	☐	☐	☐	☐

10. Bitte schreiben Sie auf, was Ihnen ggf. sonst noch eingefallen ist:

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

LEGO Digital Designer- Steuerungshinweise

Wir möchten Sie bitten, die Steuerung des LEGO Digital Designers selbsttätig zu explorieren und anschließend zu bewerten. Um Ihnen den Umgang mit dem LEGO Digital Designer jedoch zu erleichtern, geben wir Ihnen im Folgenden einige Hinweise zum Umgang mit den Hauptsteuerelementen. Die Steuerung erfolgt i.d.R. mit Hilfe der Maus.

- 1.) Bevor Sie mit dem Bauen beginnen, können Sie entscheiden, ob Sie auf einer bereits existierenden Vorlage bauen möchten (z.B. ein Autogrundgerüst, ein Hausgrundriss, ein Flugzeuggrundmodell etc.) oder ob Sie „frei Hand“ auf einer Bauunterlage bauen möchten.
- 2.) Unabhängig davon, für welches Bauen Sie sich entschieden haben erscheint nun Ihre Baufläche vor Ihnen. Diese ist beliebig erweiterbar, indem Sie Bausteine außerhalb der angezeigten Fläche positionieren. Mittels der **Navigationskonsole** (Abb. 1) können Sie die Ansicht auf Ihre Baufläche ändern.

- ▲: Kippt die Baufläche an der Horizontalachse nach hinten
- ▼: Kippt die Baufläche an der Horizontalachse nach vorne
- : Dreht die Baufläche um die Vertikalachse nach rechts
- ◄: Dreht die Baufläche um die Vertikalachse nach links
- ↺: Setzt die Baufläche in die Ausgangsposition zurück
- + : Zoomt die Baufläche heran
- : Zoomt die Baufläche weiter weg

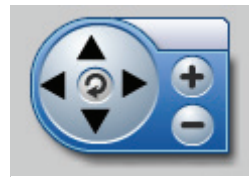


Abb. 1
Navigationskonsole

- 3.) Es wird Ihnen zudem das **Werkzeugmenü** (Abb. 2) angezeigt. Mit Hilfe dieses Menüs können Sie bereits verbaute Steine auswählen, drehen, die Farbe verändern oder wieder löschen.



Abb. 2
Werkzeugmenü

- Auswahlwerkzeug
- Vervielfältigungswerkzeug
- Drehwerkzeug
- Farbwerkzeug
- Werkzeug zum Löschen

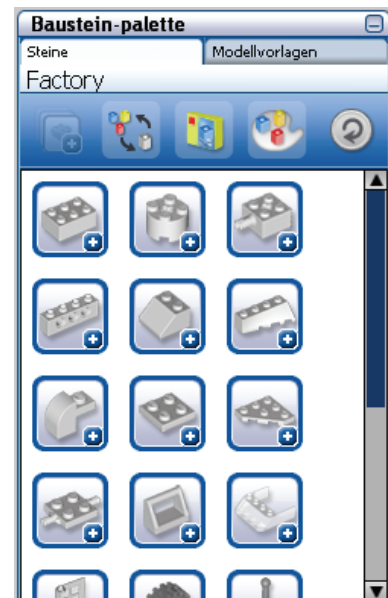


Abb. 3
Bausteinpalette

- 4.) Das zentrale Steuerelement ist die **Bausteinpalette** (Abb. 3).
Klicken Sie auf das kleine [+] Symbol in der rechten unteren Ecke eines Bausteintyps, um sich die einzelnen Bausteine anzeigen zu lassen.

Nun können Sie die Bausteine durch Anklicken auswählen und dann auf der Baupläche oder der Vorlage positionieren. Durch erneutes Klicken setzen Sie den Stein an der gewählten Position ab. Sie können zudem mittels der Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur den Baustein, den Sie verbauen möchten in jede beliebige Richtung kippen.

Sie können ihn jederzeit später wieder auswählen und bearbeiten (s. Punkt 3.) Werkzeugmenü).

Sie haben hier zudem die Möglichkeit weitere Modellvorlagen (Reiter „Modellvorlagen“) auszuwählen und einzufügen

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß beim Bauen und Ausprobieren!

Spielbewertung LEGO Digital Designer

Datum:	Spender-Nr.:
Sitzung:	Zeit:

Bitte bewerten Sie das Spiel „LEGO Digital Designer“, das Sie soeben ausprobiert haben.

1. Wie empfanden Sie die Bedienbarkeit der Steuerelemente?

☐	☐	☐	☐	☐
sehr schwer	schwer	mittel	leicht	sehr leicht

2. Wie verständlich war die Darstellung der Steuerelemente?

☐	☐	☐	☐	☐
nicht verständlich	wenig verständlich	mittel	verständlich	sehr verständlich

3. Wie ansprechend fanden Sie die graphische Darstellung insgesamt?

☐	☐	☐	☐	☐
nicht ansprechend	wenig ansprechend	mittel	ansprechend	sehr ansprechend

Im Folgenden finden Sie einige Aussagen. Bitte kreuzen Sie zu jeder Aussage die Antwort an, die Ihre Meinung am ehesten widerspiegelt!

1 = stimmt nicht; 2 = stimmt eher nicht; 3 = stimmt eher; 4 = stimmt; 5 = keine Angabe

	1	2	3	4	5
4. Das Spiel hat mir Spaß gemacht.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Das Spiel habe ich als entspannend erlebt.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Das Spiel habe ich als unterhaltsam erlebt.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Das Spiel hat mich gelangweilt.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Das Spiel/ die Steuerung hat mich verärgert.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Das Spiel war eine Herausforderung.	☐	☐	☐	☐	☐

10. Bitte schreiben Sie auf, was Ihnen ggf. sonst noch eingefallen ist:

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Nachbefragung

Spender - Nr.

1. Haben Sie mehr oder weniger Geld verdient als Ihr Mitspieler?

2. Haben Sie Ihrem Mitspieler mehr Punkte abgezogen als er Ihnen oder weniger?

3. Welche Meinung haben Sie sich über Ihren Mitspieler gebildet?

4. Welche Gefühle kamen Ihnen beim Spielen?

5. Was ist Ihnen insgesamt aufgefallen?

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation

Liebe Studienteilnehmer,

die Studie „*Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation*“ ist nun abgeschlossen und wir möchten uns bei Ihnen noch einmal für Ihre Teilnahme und Ihr Vertrauen bedanken.

Ziel und Zweck unserer Studie war die Sammlung von Körperschweißproben in einer aggressiven Situation. Das heißt, es war unsere Absicht, während der ersten Sitzung Aggression bei Ihnen zu erzeugen, um Ihren gefühlsmäßigen Zustand über die Achselpads geruchlich zu erfassen. Ihre Geruchsproben sind für uns sehr wichtig, da wir in weiteren Untersuchungen heraus finden wollen, wie Menschen auf den Körpergeruch aggressiver Mitmenschen reagieren. Wir hoffen, neue grundlegende Erkenntnisse über die Auslösermechanismen aggressiven Verhaltens zu erlangen, die später eventuell auch in der Therapie bzw. im Konfliktmanagement Anwendung finden könnten. In einer Vorgängerstudie, die internationales Interesse auf sich gezogen hat, konnten wir erstmalig nachweisen, dass Angst über den Geruch zwischen zwei Menschen übertragen wird und dass Angstgeruch beim Wahrnehmenden empathisches Miterleben auslöst (siehe beigefügten Artikel). Wir nehmen daher an, dass auch die geruchliche Kommunikation von Aggression zwischen Menschen grundsätzlich möglich ist.

Gerne hätten wir Sie schon vor der Untersuchung vollständig aufgeklärt, wovon wir jedoch leider absehen mussten, da nachgewiesen wurde, dass natürliche Reaktionen nach Vorab Informationen beeinflusst werden.

Es ist Ihnen vielleicht bekannt, dass in der experimentellen Psychologie sogenannte „Coverstories“ eingesetzt werden können. Eine Coverstory ist eine das Experiment einkleidende Geschichte, die den Untersuchungsteilnehmer über Sinn und Zweck der Forschungsabsichten hinweg täuscht, so dass dieser die eigentlichen Fragestellungen nicht errät und somit die Gültigkeit der Untersuchung nicht gefährdet.

Nur wenige psychologische Untersuchungen machen eine Coverstory nötig und Sie können sich auch in Zukunft vertrauensvoll auf psychologische Untersuchungen einlassen, ohne vermuten zu müssen, dass man Sie täuscht.

Wir haben bei Ihnen einen aggressiven Zustand mittels des „Punktesammelspiels“ erzeugt, welches in der Psychologie als „Point Subtraction Aggression Paradigm“ (PSAP) bekannt ist. Um Ihre natürlichen und unbefangenen Reaktionen messen zu können, mussten Sie glauben, dass es einen Mitspieler gab, der Ihnen willkürlich Punkte im Wert von je 20 Cent stahl. Dieser

Mitspieler war fiktiv und die Punktabzüge erfolgten per Zufall durch den Computer. Mit der Taste „2“, also Punktabzug ohne Möglichkeit die abgezogenen Punkte selbst gut geschrieben zu bekommen, haben wir Ihre aggressive Reaktion gemessen.

Der Ausgang des Gedächtnistests (14 Fragen zum Film) war insofern manipuliert, als dass der fiktive Gegenspieler immer einige Punkte mehr erzielte als Sie.

Die Aufgabe zur „unbewussten Sprachwahrnehmung“ ist eine Methode, die tatsächlich den Zugang zu aggressivem Gedankengut misst. Dies bedeutet, dass Menschen, die sich in einem aggressiven Zustand befinden auch häufiger aggressionsverwandte Wörter im Vergleich zu neutralen Wörtern auswählen. Tatsächlich war das „unterschwellig“ gezeigte Zielwort ein Nichtwort, d.h. eine sinnlose Aneinanderreihung von Buchstaben.

Wir möchten noch einmal ausdrücklich betonen, dass sämtliche personenbezogenen Daten gelöscht werden, so dass nur Ihre voll anonymisierten Daten zu weiteren Forschungszwecken verwendet werden. Falls Sie nicht möchten, dass Ihre voll anonymisierten Daten zu Forschungszwecken verwendet werden, bitten wir Sie, uns dies umgehend mitzuteilen. Ihre Daten werden dann gelöscht.

Sie alle haben auf angenehme Weise mit uns kooperiert. Wir möchten Ihnen an dieser Stelle deshalb unseren ganz besonderen Dank für Ihre wertvolle Mitarbeit aussprechen, die unsere Forschung erst ermöglicht hat!

Herzlichen Dank!

Falls Sie Rückfragen haben, oder weitere Informationen wünschen, melden Sie sich bitte bei:

Sabine Schlösser, MSc Clin.Psych. (London)
Institut für Experimentelle Psychologie
Abteilung für Biologische Psychologie
Heinrich-Heine-Universität
Universitätsstr. 1
40225 Düsseldorf
Sabine.Schloesser@uni-duesseldorf.de

[illegible]

Telefonkontakt

Vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Studie zum Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse.

Ich möchte Ihnen gerne kurz etwas zum Inhalt und Ablauf der Untersuchung erzählen, und Ihnen danach einige Fragen stellen. Dies würde etwa 10 Minuten in Anspruch nehmen. Hätten Sie jetzt Zeit dafür oder darf ich Sie zu einem günstigeren Zeitpunkt zurückrufen?

(ggf. Zeitpunkt und Telefonnummer notieren)

Gut. Bevor wir starten, würde ich Ihnen gerne vorab noch zwei Fragen stellen, die wichtig für unsere Studie sind:

1. Rauchen Sie?
2. Sind Sie gesund?

O.K. Dann würde ich Ihnen zunächst unsere Studie gerne etwas näher erläutern. Falls Sie Fragen haben sollten, bitte ich Sie, mich jederzeit zu unterbrechen und zu fragen.

Es ist ja so, dass wir jeden Tag Entscheidungen fällen müssen. Viele dieser Entscheidungen werden intuitiv oder ganz unbewusst getroffen. Es konnte gezeigt werden, dass Gerüche nicht nur Gefühle, sondern auch Intuitionen beeinflussen können.

Ziel dieser Studie ist es nun herauszufinden, ob kaum wahrzunehmende Körpergerüche einen Einfluss auf intuitive Entscheidungsprozesse in anonymen, sozialen Interaktionen haben.

Die Untersuchung würde dabei folgendermaßen ablaufen:

Sie werden zusammen mit 3 weiteren Mitspielern an einem Test zur sozialen Interaktion teilnehmen. Diese Mitspieler bleiben anonym, das heißt Sie werden sie nicht kennenlernen oder sich mit ihnen unterhalten. Dabei werden wir Ihnen in regelmäßigen Abständen Körpergerüche präsentieren. In dem Test können Sie – je nach Ihren Entscheidungen und denen Ihrer Mitspieler – Geld verdienen, das Ihnen zusätzlich zur Aufwandsentschädigung am Ende der Untersuchung ausgezahlt wird.

Die Untersuchung wird insgesamt ca. 45 Minuten in Anspruch nehmen und im Institut für Experimentelle Psychologie an der HHU Düsseldorf stattfinden. Für die vollständige Teilnahme an der Untersuchung erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 5 Euro und zusätzlich das von Ihnen im Test erspielte Geld.

Vorab müssen wir nun sicherstellen, dass Sie grundsätzlich die Teilnahmebedingungen erfüllen. Deshalb möchte ich Ihnen nun einige Fragen stellen, wobei die eine oder andere recht persönlich erscheinen mag. Es ist für uns sehr wichtig, dass Sie die Fragen ehrlich beantworten, da die Qualität unserer Daten davon abhängt. Ich versichere Ihnen an dieser Stelle ausdrücklich, dass alle Angaben, die Sie hier machen, vertraulich behandelt und anonym, das heißt, ohne Namensnennung gespeichert werden. Falls Ihnen irgendetwas unklar erscheinen sollte, oder Sie Fragen haben, fragen Sie bitte gerne nach.

(Telefoninterview durchführen)

UT-Code: _____

Untersuchungsleiter: _____

Datum: _____

1. Allgemeine Angaben

Alter: _____

Herkunft? _____
(Auch beide Eltern in Europa geboren! Russland ggf. absprechen)Studium? _____
(Psychologiestudenten nur bis einschließlich 2. Semester)

Höchster Schulabschluss: _____

Geschlecht: ♀ ♂

2. Drogen und Genussmittel

☐ Nichtraucher
(Rauchen Sie?)☐ RaucherAnzahl Zigaretten pro Woche: _____
(Wie viel? Erst ab über 7 Zigaretten pro Woche Raucher)Gfg.: Seit wann nicht mehr Raucher? _____ Wie viele Jahre lang geraucht? _____
(Haben Sie schon einmal regelmäßig geraucht? Wie lange ist das her? Mindestens ½ Jahr bei ≤ 5 Raucherjahren, sonst 1 Jahr)Alkoholkonsum: _____
(Wie viele Gläser im Durchschnitt pro Woche?)Drogenkonsum: _____
(Hinweis auf Vertraulichkeit! Drogenkonsum kann Geruchswahrnehmung beeinflussen (regelmäßige Einnahme ist Ausschlusskriterium))

3. Ausschlusskriterien Sexualität

Sexuelle Orientierung: ☐ heterosexuell ☐ homosexuell ☐ bisexuell
(Wie würden Sie sich selbst beschreiben?)Bemerkungen: _____
(Erklärung: Es gibt vermutlich einen Zusammenhang zwischen dem **Geschlecht**, der sexuellen Orientierung und der Wahrnehmung humaner Chemosignale)

4. Gesundheitszustand

Fühlen Sie sich gesund? _____

Medikamente: _____
(Regelmäßige Einnahme, wenn ja welche?)Erkrankungen? _____
Teilnahmekriterien durchgehen (jeweils mit Bsp.) besonders auf immunologische Erkrankungen achten

Körpergröße: _____ cm

Gewicht: _____ kg

BMI: _____ (kg/ m²)

UT-Code: _____

Untersuchungsleiter: _____

Datum: _____

5. Frauen: Zyklus und Schwangerschaft (kein Ausschluss, nur mit erfassen!):

Hormonelle Kontrazeption:

(Pille, Hormonspirale, 3-Monats-Spritze, Hormonstäbchen)☐ ja☐ nein

Ggf. seit wann keine hormonelle Kontrazeption mehr?: _____

(seit mindestens 9 Monaten nicht mehr)

Regelmäßiger Zyklus:

☐ ja☐ nein*(Schwankungen um ein paar Tage okay, aber kein komplettes Ausbleiben oder Verschiebung um eine Woche oder mehr)*

Bemerkungen: _____

Schwangerschaft:

☐ ja☐ nein

Stillzeit:

☐ ja☐ nein

Geplante Schwangerschaft:

☐ ja☐ nein**Frauen mit hormoneller Kontrazeption bitte Beipackzettel mitbringen!**

Terminabsprache Untersuchungssitzung

Telefonkontakt mit: _____

Datum: _____

Termin und Uhrzeit für die Untersuchung: _____

Teilnahmekriterien

Da die Geruchswahrnehmung durch verschiedene Krankheiten und Gewohnheiten beeinflusst wird, müssen wir auf folgende Kriterien Wert legen:

Alter

18 – 45 (ab 46 auf die Warteliste)

Rauchverhalten

Nichtraucher

Europäer

Auch die Eltern müssen europäischer Abstammung sein

Einschluss:

Albanien	Italien	Niederlande	Slowakei
Andorra	Kroatien	Norwegen	Slowenien
Belgien	Liechtenstein	Österreich	Spanien
Bosnien/Herzegowina	Litauen	Polen	Tschechien
Bulgarien	Luxemburg	Portugal	Ungarn
Dänemark	Malta	Rumänien	Vereinigtes Königreich
Deutschland	Mazedonien	San Marino	Vatikanstadt
Frankreich	Moldawien	Schweden	Weißrussland
Griechenland	Monaco	Schweiz	Ukraine
Irland	Montenegro	Serbien	

Ausschluss:

Estland
Finnland
Island
Kasachstan
Lettland
Russland
Türkei

Alkohol

Einigung riskanter Alkoholkonsum: UTs dürfen täglich unter 2 Glas Bier oder Wein trinken

Einigung Missbrauch: In den letzten 12 Monaten dürfen nicht wiederholt sozia-

le/berufliche/juristische Probleme als Folge von Alkoholkonsum in extrem hohen Dosen aufgetreten sein

British Medical Association 1995: „riskanter Alkoholkonsum“ liegt vor, wenn Frauen täglich 2 ½ Gläser Bier (20g reiner Alkohol, 0,5 L) und Männer täglich 3 ½ (30 g reiner Alkohol, 0,75 L) trinken

Drogen

Nicht regelmäßig Cannabis, Ecstasy, Kokain, LSD, Mushrooms etc.

Medikamente

Was immer geht: Homöopathische Mittel

Was gar nicht geht: Regelmäßige Einnahme von Medikamenten, die systemisch wirken (auch Aspirin)

Böse für Wahrnehmung: einzelne Analgetika bzw. Antirheumatika, Antiallergika, Antiarrhythmika, Antibiotika bzw. Antiinfektiva, Betarezeptorblocker, Kalziumantagonisten, ACE-Hemmer, Broncholytika bzw. Antiasthmatica, Lipidsenker, Magen-Darm-Mittel, Psychopharmaka, Rhinologika, Schilddrüsentherapeutika und Tuberkulosemittel

Erkrankungen

*Da das Riechvermögen durch verschiedene Erkrankungen beeinflusst werden kann, müssen wir darauf Wert legen, dass folgende Kriterien **nicht zutreffend** sind.*

- Hormonelle Erkrankungen (Diabetes, Schilddrüsenerkrankungen etc.)
- Neurologische Erkrankungen (Erkrankungen des Gehirns, Verletzungen infolge von Unfällen => Gehirnerschütterung mit Bewusstlosigkeit/ Krankenhausaufenthalt, multiple Sklerose, Tumore, Epilepsie, Parkinson, Alzheimer etc.)
- Immunologische Erkrankungen (Autoimmunerkrankungen, akute allergische Reaktionen etc.)
- Psychische Erkrankungen (Frage nach „Waren Sie schon einmal bei einem Psychiater oder Psychologen in Behandlung?“, **starke Ängste**, Depressionen, Schizophrenie, Essstörungen etc.) => ohne Psychopharmaka ist eher noch okay
- Riech- oder Schmeckstörungen (Frage nach „Irgendwelche Besonderheiten...“)
- Nasenpolypen
- chronische Erkrankungen der Atemwege
- Chirurgische Eingriffe im Bereich der Nase in der Vergangenheit (Korrektur der Nasenscheidewand, Entfernung von Nasenpolypen)
- Strahlentherapie in der Vorgeschichte

Bezogen auf Ihren allgemeinen Gesundheitszustand (um das allgemeine Wohlbefinden während einer solchen Studie zu sichern):

- Chronische Krankheiten allgemein, vor allem Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Bei Frauen: Stillzeit oder geplante Schwangerschaft

Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse (HS + TG)

Allgemeine Informationen

Liebe StudienteilnehmerInnen,

im Folgenden werden Ihnen Inhalt und Ablauf der Studie *Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse* ausführlich erklärt.

Ziele und Hintergrund der Studie

Gefühle sind die älteste Grundlage für Entscheidungen. Beim Tier beruhen viele Instinkte auf Emotionen und auch beim Menschen werden Entscheidungen häufig nicht bewusst, sondern intuitiv getroffen. Es konnte nun gezeigt werden, dass Gerüche, wie sie in unserer Umwelt vorkommen, nicht nur Gefühle, sondern auch die Intuition beeinflussen können. Ziel unserer Studie ist es daher herauszufinden, ob kaum wahrnehmbare Körpergerüche einen Einfluss auf die Intuition und Entscheidungsprozesse in anonymen sozialen Interaktionen haben.

Die heutige Untersuchungssitzung

In der heutigen Untersuchungssitzung haben Sie die Möglichkeit zusammen mit weiteren Untersuchungsteilnehmern, die sich zeitgleich mit Ihnen in unterschiedlichen Untersuchungsräumen befinden, Geld in einem Entscheidungsspiel zu gewinnen. Während der Laufzeit des Spiels werden Sie eine Atemmaske tragen. Aus dieser werden kurzzeitig und in unregelmäßigen Abständen schwach konzentrierte Körpergerüche Ihrer Mitspieler strömen, die sich zum Zeitpunkt der Geruchspende in bedeutsamen emotionalen Situationen befanden. Ihr Gewinnbetrag wird nach dem Spiel errechnet und im Anschluss an die Untersuchung bar ausgezahlt. Des weiteren werden wir im Anschluss an die Allgemeinen Informationen mittels eines kleinen Geruchstest Ihre Riechfähigkeit überprüfen und Ihnen im Verlauf der Untersuchung verschiedene Fragebögen vorlegen (teils per Computer), die Fragen nach Ihrem Erleben und Befinden beinhalten.

Dauer und Vergütung

Die Untersuchungssitzung wird insgesamt etwa eine dreiviertel Stunde dauern. Für Ihre vollständige Teilnahme an der Studie erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung von 8 Euro zusätzlich zu Ihrem Gewinnbetrag, den Sie in dem Entscheidungsspiel erzielen.

Anonymisierung und Speicherung personenbezogener Daten

Alle personenbezogenen Daten, die wir für diese Studie von Ihnen erfassen, unterliegen dem Datenschutz. Die Zuordnung Ihrer persönlichen Daten zu den studienbezogenen Daten wird unmittelbar nach Abschluss der Studie gelöscht. Bis dahin haben Sie Anspruch auf Rücknahme Ihres Einverständnisses der Teilnahme und auf Löschung Ihrer Daten. Die voll anonymisierten Daten werden zu Forschungszwecken weiterverwendet.

Freiwillige Teilnahme

Die Teilnahme an der Untersuchung ist freiwillig. Sie können die Untersuchung jederzeit und ohne Angabe von Gründen abbrechen, ohne dass sich daraus negative Folgen für Sie ergeben.

Nach Abschluss der Studie geben wir auf Wunsch gerne Auskunft über deren Ausgang.

Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse (RG)

Allgemeine Informationen

Liebe StudienteilnehmerInnen,

im Folgenden werden Ihnen Inhalt und Ablauf der Studie *Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse* ausführlich erklärt.

Ziele und Hintergrund der Studie

Gefühle sind die älteste Grundlage für Entscheidungen. Beim Tier beruhen viele Instinkte auf Emotionen und auch beim Menschen werden Entscheidungen häufig nicht bewusst, sondern intuitiv getroffen. Es konnte nun gezeigt werden, dass Gerüche, wie sie in unserer Umwelt vorkommen, nicht nur Gefühle, sondern auch die Intuition beeinflussen können. Ziel unserer Studie ist es daher herauszufinden, ob kaum wahrnehmbare Körpergerüche einen Einfluss auf die Intuition und Entscheidungsprozesse in anonymen sozialen Interaktionen haben.

Die heutige Untersuchungssitzung

In der heutigen Untersuchungssitzung haben Sie die Möglichkeit – je nach Ihren Entscheidungen - zusätzlich Geld zu verdienen. Die Untersuchung besteht aus einem Computerspiel mit insgesamt 9, vom Entscheidungsablauf her identischen Runden. Sie werden während der Laufzeit des Spiels eine Atemmaske tragen. Aus dieser werden kurzzeitig in unregelmäßigen Abständen schwach konzentrierte Körpergerüche von Menschen strömen, die sich zum Zeitpunkt der Geruchspende in bedeutsamen emotionalen Situationen befanden. Ihr Gewinnbetrag wird nach dem Spiel errechnet und im Anschluss an die Untersuchung bar ausgezahlt. Des weiteren werden wir im Anschluss an die Allgemeinen Informationen mittels eines kleinen Geruchstest Ihre Riechfähigkeit untersuchen und Ihnen im Verlauf der Untersuchung verschiedene Fragebögen vorlegen (teils per Computer), die Fragen nach Ihrem Erleben und Befinden beinhalten.

Dauer und Vergütung

Die Untersuchungssitzung wird insgesamt etwa eine dreiviertel Stunde dauern. Für Ihre vollständige Teilnahme an der Studie erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung von 8 Euro zusätzlich zu Ihrem Gewinnbetrag, den Sie in dem Entscheidungsspiel erzielen.

Anonymisierung und Speicherung personenbezogener Daten

Alle personenbezogenen Daten, die wir für diese Studie von Ihnen erfassen, unterliegen dem Datenschutz. Die Zuordnung Ihrer persönlichen Daten zu den studienbezogenen Daten wird unmittelbar nach Abschluss der Studie gelöscht. Bis dahin haben Sie Anspruch auf Rücknahme Ihres Einverständnisses der Teilnahme und auf Löschung Ihrer Daten. Die voll anonymisierten Daten werden zu Forschungszwecken weiterverwendet.

Freiwillige Teilnahme

Die Teilnahme an der Untersuchung ist freiwillig. Sie können die Untersuchung jederzeit und ohne Angabe von Gründen abbrechen, ohne dass sich daraus negative Folgen für Sie ergeben.

Nach Abschluss der Studie geben wir auf Wunsch gerne Auskunft über deren Ausgang.

Einverständniserklärung
„Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme
Entscheidungsprozesse (TG)“

Information zu der Studie

Ich habe die schriftlichen Informationen „Allgemeine Informationen für Versuchsteilnehmer“ erhalten, gelesen und verstanden und ich bin in ausreichender Form über die Ziele und Methoden dieser Studie informiert worden. Meine Fragen wurden ausreichend beantwortet.

Datenschutz

Alle personenbezogenen Daten (wie beispielsweise Alter, Geschlecht, Rauchverhalten und Angaben über Erkrankungen etc.) unterliegen dem Datenschutz und werden unmittelbar nach Abschluss der Studie gelöscht. Bis zum Abschluss der Studie habe ich das Recht, die Aufzeichnung und Speicherung meiner personenbezogenen Daten zu widerrufen. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine personenbezogenen Daten und meine Testdaten aufgezeichnet werden und anonymisiert (das heißt ohne Namensnennung) für wissenschaftliche Auswertungen verwendet werden. Einer möglichen Veröffentlichung der anonymisierten Daten dieser Studie stimme ich mit meiner Teilnahme zu.

Bestätigung

Ich verpflichte mich zur wahrheitsgemäßen Beantwortung der gestellten Fragen während der gesamten Untersuchung.

Freiwillige Teilnahme

Meine Teilnahme an der Studie „Geruchssignale beim Menschen in virtueller Kommunikation“ ist freiwillig. Ich kann daher jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Zusage zur Teilnahme an der Studie zurückziehen, ohne dass sich daraus negative Folgen für mich ergeben.

(bitte in Druckbuchstaben ausfüllen)

Name: _____

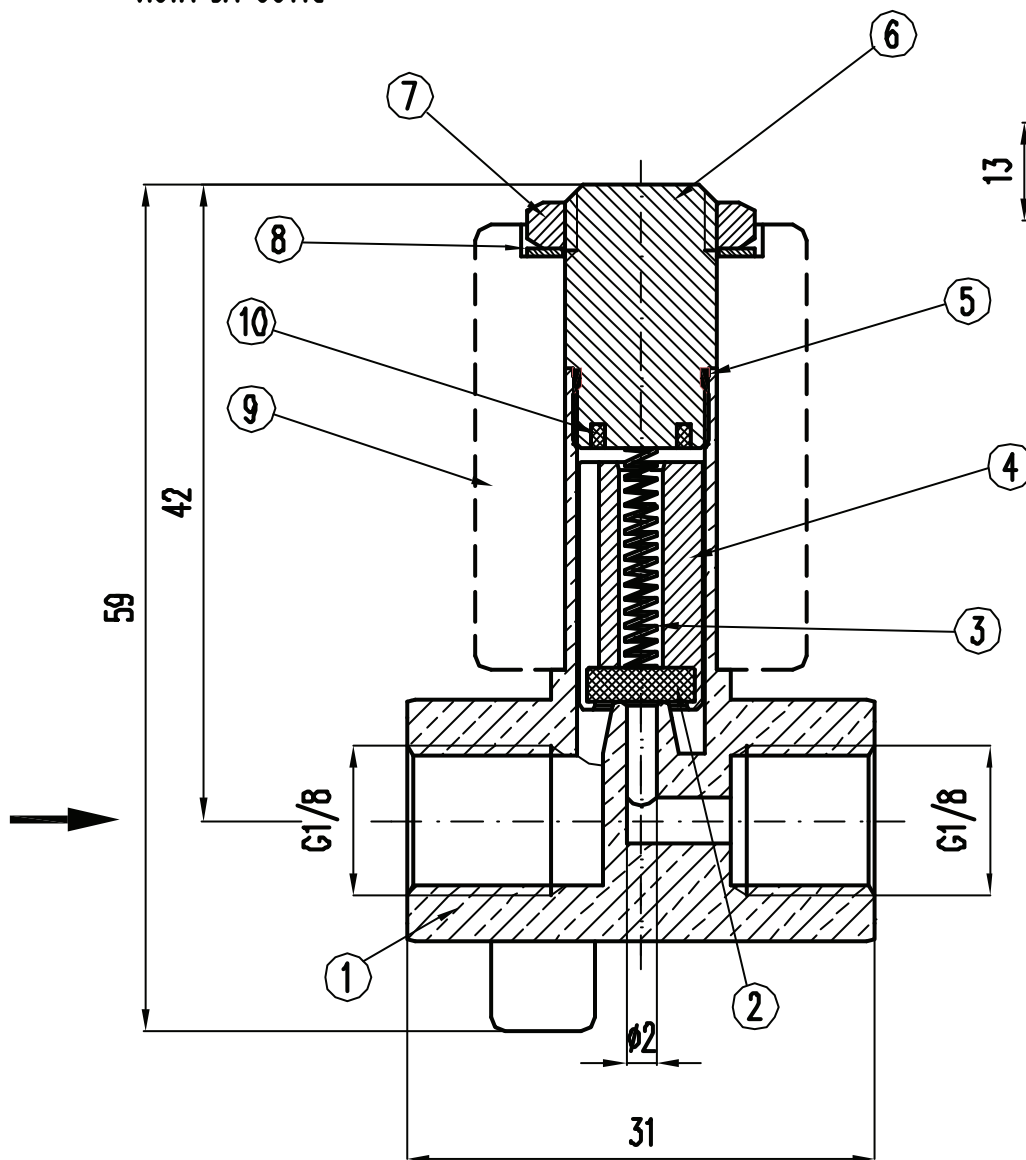
Anschrift: _____

Telefonnummer (freiwillig): _____

E-mail Adresse (freiwillig): _____

Düsseldorf, den _____ Unterschrift: _____

VISTA DA SOTTO



SCALA 1:1
VISTA DA SOTTO

DATA	REV.	MODIFICA ESEGUITA	FIRMA

10	1	ANELLO IN RAME	Cu ELETTR.		5181/2
9	1	BOBINA 24Vac 50-60Hz 9VA			6000BH/B1FN
8	1	RONDELLA CONICA	C70 ZINC.		6000/105
7	1	GHIERA DI FISSAGGIO BOBINA ES.CH.14 G1/8	ACCIAIO AVP		6000/9
6	1	NUCLEO FISSO	ASI 430F IMRE		5181/1
5	1	RONDELLA DI TENUTA NUCLEO FISSO	HOSTAFLOX TF1502		6000/106
4	1	NUCLEO MOBILE	ASI 430F IMRE		5182
3	1	MOLLA $\varnothing$ 0.3x15.8	ASI 302		1427
2	1	FONDELLO DI TENUTA	VTON ALIM.		6000/102IA
1	1	CORPO VALVOLA DN=2.0 mm	P-CuZn40Pb2		5946/1
POS.	Q.TA'	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO [g]	N° DISEGNO

CATEGORIA CONTABILE

GRUPPO MERCEOLOGICO

(XX.YY) Quote CRITICHE

Da ESEGUIRE secondo
Ciclo Lavoro N°

DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	SOSTITUISCE DIS. N°	TOLLERANZE GENERALI	SCALA	
20-09-06					CLASSE DI TOLLERANZA (ϕ VALORE)	m	2:1
FIRMA	POLINI			CONTENUTO NEL FILE N° 5946	NORMA UNI-ISO	2768	



LA DITTA OLAB srl E' PROPRIETARIA
DEL DISEGNO.
LA RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA
SARA' PERSEGUITA A NORMA DI LEGGE.

COD. CLIENTE

RIF. CLIENTE

DESCRIZIONE

E.V. 2 VIE INGRESSO-USCITA F-F
G1/8 DN2.0 24Vac 50-60Hz 9VA

NUMERO DISEGNO

5946/P

Versuchsprotokoll

UT-Nr.:



Datum:

Uhrzeit Beginn:

Raumtemperatur Beginn:

Versuchsanordnung:

Untersuchungsleiter:

Versuchsablauf:**Bemerkungen:**

1. Allgemeine Informationen, (Zyklustag, Pillenbeschreibung)
Einverständniserklärung, Untersuchungsfähigkeitserklärung

2. Geruchsdetektionstest mit PEA (1:100)
Riechfähigkeit: Ja ☐ Nein ☐

3. Fragebögen instruieren – Hinweis auf digitale Form!

4. **Digitale Fragebögen**
Atemmaske anpassen
- **Presentation starten**
- **VP-Nr., Versuchsanordnung Nr.** eingeben
- Bildschirm auf „**Ready**“ stehen lassen
- **Olfaktometer-Pumpe einschalten¹**
- **Duftrating, SAM + Basisemotionen** starten
- **Bildschirm auf Pause** lassen
- **Olfaktometer ausschalten** - Atemmaske abnehmen

5. Instruktion der Aufgabe
- UT mit eigenen Worten wiederholen lassen
- Kontrollfragen aushändigen
- Kontrollfragen überprüfen

6. **Übung**
Atemmaske erneut anpassen
- UT auf Übungsrunde hinweisen
- Olfaktometer einschalten
- Übung starten
- Nachbefragung „War das o.k. für Sie?“

7. Experiment starten

8. Olfaktometer ausschalten – Atemmaske abnehmen

9. SIAS / STAI-Trait

10. Nachbefragung / Auszahlung

Uhrzeit Ende:² Raumtemperatur Ende:

¹ Pumpe nie über längeren Zeitraum ohne Programm laufen lassen!

² Daten direkt nach Versuch kontrollieren

Versuchsprotokoll

UT-Nr.:



Datum:

Uhrzeit Beginn:

Raumtemperatur Beginn:

Versuchsanordnung:

Untersuchungsleiter:

Versuchsablauf:**Bemerkungen:**

1. Allgemeine Informationen (Pillenbeschreibung, Zyklustag)
Einverständniserklärung, Untersuchungsfähigkeitserklärung

2. Geruchsdetektionstest mit PEA (1:100)
Riechfähigkeit: Ja ☐ Nein ☐

3. Fragebögen instruieren – Hinweis auf digitale Form!

4. **Digitale Fragebögen**
Atemmaske anpassen
- **Presentation starten**
- **VP-Nr., Versuchsanordnung Nr.** eingeben
- Bildschirm auf „**Ready**“ stehen lassen
- **Olfaktometer-Pumpe einschalten¹**
- **Duftrating, SAM + Basisemotionen** starten
- **Bildschirm auf Pause** lassen
- **Olfaktometer ausschalten** - Atemmaske abnehmen

5. Instruktion der Aufgabe
- UT mit eigenen Worten wiederholen lassen
- Kontrollfragen aushändigen
- Kontrollfragen überprüfen

6. **Übung**
Atemmaske erneut anpassen
- UT auf Übungsrunde hinweisen
- Olfaktometer einschalten
- Übung starten
- Nachbefragung „War das o.k. für Sie?“

7. Experiment starten

8. Olfaktometer ausschalten – Atemmaske abnehmen

9. SIAS / STAI-Trait

10. Nachbefragung / Auszahlung

Uhrzeit Ende:² Raumtemperatur Ende:

¹ Pumpe nie über längeren Zeitraum ohne Programm laufen lassen!

² Daten direkt nach Versuch kontrollieren

Versuchsprotokoll

UT-Nr.:



Datum:

Uhrzeit Beginn:

Raumtemperatur Beginn:

Versuchsanordnung:

Untersuchungsleiter:

Versuchsablauf:**Bemerkungen:**

1. Allgemeine Informationen (Pillenbeschreibung, Zyklustag)
Einverständniserklärung, Untersuchungsfähigkeitserklärung

2. Geruchsdetektionstest mit PEA (1:100)
Riechfähigkeit: Ja ☐ Nein ☐

3. Fragebögen instruieren – Hinweis auf digitale Form!

4. **Digitale Fragebögen**
Atemmaske anpassen
- **Presentation starten**
- **VP-Nr., Versuchsanordnung Nr.** eingeben
- Bildschirm auf „**Ready**“ stehen lassen
- **Olfaktometer einschalten**¹
- **Dufrating, SAM + Basisemotionen** starten
- **Bildschirm auf Pause** lassen
- **Olfaktometer ausschalten**
- Atemmaske abnehmen

5. **Instruktion der Aufgabe**
- UT mit eigenen Worten wiederholen lassen

6. Atemmaske anpassen

7. **Experiment starten**

8. Olfaktometer ausschalten – Atemmaske abnehmen

9. SIAS / STAI-Trait

10. Nachbefragung / Auszahlung

Uhrzeit Ende:² Raumtemperatur Ende:

¹ Pumpe nie über längeren Zeitraum ohne Programm laufen lassen!

² Daten direkt nach Versuch kontrollieren

Instruktionen „TG“

In dieser Untersuchung werden Sie mit weiteren Untersuchungsteilnehmern, die sich in verschiedenen Abteilungen des Instituts aufhalten, gleichzeitig teilnehmen. Während der Untersuchung werden Sie mit den übrigen Untersuchungsteilnehmern, die Sie zwecks Anonymisierung des Spiels weder sehen noch hören können, schriftlich über ein internes Computernetzwerk kommunizieren. Die Untersuchung besteht insgesamt aus 9, vom Entscheidungsablauf her identischen, Runden. In jeder Runde gibt es zwei verschiedene Teilnehmer-Rollen: Teilnehmer A und Teilnehmer B. Sie sind in jeder Runde Teilnehmer A. Sie werden während der Untersuchung eine Atemmaske tragen, über die Ihnen kurzzeitig und unregelmäßig schwach konzentrierte Körpergerüche ihrer Mitspieler aus diesem Entscheidungsspiel präsentiert werden, die sich zum Zeitpunkt der Spende in einer emotionalen Situationen präsentiert werden. In dieser Untersuchung geht es darum, den Zusammenhang zwischen Geruch, Intuition und Entscheidungsfreiheit zu erforschen. Daher wird Ihnen im Verlauf jeder Runde eine weiße Kugel präsentiert, die sich aufbläht. Bitte atmen Sie so lange ein, wie die Kugel größer wird.

(Fragen?)

Zu Beginn einer Runde erhalten beide Teilnehmer, A und B, einen Anfangsbetrag von 12 Punkten. Dann können Sie als Teilnehmer A von Ihrem Anfangsbetrag entweder 0, 4, 8 oder 12 Punkte an Teilnehmer B überweisen. Jeder Punkt, den Sie an Teilnehmer B überweisen, wird verdreifacht. Wenn Sie also beispielsweise 4 Punkte überweisen, erhält Teilnehmer B, zusätzlich zu seinem Anfangsbetrag, 12 Punkte. Wenn Sie 12 Punkte überweisen, dann erhält Teilnehmer B zusätzlich zu seinem Anfangsbetrag, 36 Punkte. Ihre Entscheidung geben Sie auf dem Bildschirm ein. Sie haben für Ihre Entscheidung in jeder Runde 40 Sekunden Zeit. Nachdem Sie Ihre Entscheidung getroffen haben, wird Teilnehmer B darüber informiert. Dann hat Teilnehmer B die Möglichkeit, beliebig viele seiner Punkte an Sie zurück zu überweisen. Wenn Sie beispielsweise nichts überweisen, dann hat Teilnehmer B nur seinen Anfangsbetrag von 12 Punkten zur Verfügung. Er kann Ihnen dann zwischen 0 und 12 Punkte überweisen. Falls Sie an Teilnehmer B Ihren ganzen Anfangsbetrag von 12 Punkten überweisen, hat Teilnehmer B 48 Punkte ($12 \times 3 = 36$ plus 12 Anfangsbetrag) zur Verfügung – er kann Ihnen dann also zwischen 0 und 48 Punkte überweisen. Bei der Rücküberweisung werden die Punkte nicht verdreifacht, d.h. Sie erhalten genau so viele Punkte, wie Teilnehmer B Ihnen zurück überweist.

Für Ihre Überweisung können Sie entweder 0, 4, 8 oder 12 Punkte wählen. Für die Rücküberweisung kann Teilnehmer B jeden ganz Zahligen Punktbetrag wählen (maximal natürlich so viele Punkte, wie Teilnehmer B zur Verfügung hat).

(Kontrollfragen gemeinsam durchgehen)

Jede der 9 Runden ist identisch und unterscheidet sich allein dadurch, dass Sie **nach jeweils 3 Runden einen anderen Teilnehmer B erhalten. Ihre Rolle ist in jeder Runde dieselbe**, d.h. Sie sind immer in der Rolle von Teilnehmer A und der andere Teilnehmer ist immer in der Rolle von B.

Der Teilnehmer B, mit dem Sie für jeweils 3 Runden zusammen sind, wird jedes Mal anhand der nun kommenden Körpergerüche ausgewählt. Dabei wird sichergestellt, dass Sie mit keinem Teilnehmer B mehr als einmal für 3 Runden zusammen sind. Jede Interaktion ist anonym. Sie werden am Ende jeder Runde gebeten zu schätzen, wie viel Punkte Ihnen Ihr jeweiliger Teilnehmer B zurück überwiesen hat. Bitte entscheiden Sie sich möglichst spontan. Die Entscheidungen der Teilnehmer B erfahren Sie am Ende der Untersuchung. Dann erfahren Sie auch Ihr Gesamteinkommen aus den 9 Runden. Dieses errechnet sich aus der Summe Ihrer Einkommen in den einzelnen Runden.

Ihr gesamtes Einkommen wird Ihnen am Ende der Untersuchung persönlich, d.h. ohne dass die anderen Teilnehmer die Höhe Ihres Einkommens erfahren, bar ausgezahlt.

Bevor das Experiment beginnt, haben Sie die Möglichkeit, eine Übungsrunde zu durchlaufen. **(in eigenen Worten wiedergeben lassen)**

Kontrollfragen (TG) - Lösungen

Bitte beantworten Sie nun die folgenden Kontrollfragen. Ihre Antworten haben keinen Einfluss auf die Auszahlung in dieser Untersuchung, sondern dienen lediglich dazu festzustellen, ob alle Teilnehmer den Ablauf der Untersuchung richtig verstanden haben.

Frage 1:

Sie sind Teilnehmer A. Sie überweisen 0 Punkte an Teilnehmer B und dieser überweist 0 Punkte an Sie.

Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde? **12 Punkte**

Wie hoch ist das Einkommen von Teilnehmer B in dieser Runde? **12 Punkte**

Frage 2:

Sie sind Teilnehmer A. Sie überweisen 12 Punkte an Teilnehmer B. Teilnehmer B überweist 24 Punkte an Sie zurück.

Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde? **24 Punkte**

Wie hoch ist das Einkommen von Teilnehmer B in dieser Runde? **24 Punkte**

Frage 3:

Sie sind Teilnehmer A. Sie überweisen 12 Punkte an Teilnehmer B. Teilnehmer B überweist 0 Punkte an Sie zurück.

Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde? **0 Punkte**

Wie hoch ist das Einkommen von Teilnehmer B in dieser Runde? **48 Punkte**

Instruktionen „RG“

Sie werden jetzt an einer Untersuchung zur Studie zum Einfluss von Körpergerüchen auf Entscheidungsprozesse teilnehmen und haben hierbei die Möglichkeit – je nach Ihren Entscheidungen – zusätzlich Geld zu verdienen. Die Untersuchung besteht insgesamt aus 9, vom Entscheidungsablauf her identischen, Runden. Sie werden während der Untersuchung eine Atemmaske tragen, über die Ihnen kurzzeitig und unregelmäßig Körpergerüche in leichten Konzentrationen von Menschen aus emotionalen Situationen präsentiert werden. In dieser Untersuchung geht es darum, den Zusammenhang zwischen Geruch, Intuition und Entscheidungsfreiheit zu erforschen. Daher wird Ihnen im Verlauf jeder Runde eine weiße Kugel präsentiert, die sich aufbläht. Bitte atmen Sie so lange ein, wie die Kugel größer wird.

(Fragen?)

Zu Beginn einer Runde erhalten Sie einen Anfangsbetrag von 12 Punkten. Dann können Sie von Ihrem Anfangsbetrag entweder 0, 4, 8, oder 12 Punkte für ein Projekt verwenden. Ihre Entscheidung geben Sie auf dem Bildschirm ein. Sie werden am Ende jeder Runde gebeten zu schätzen, wie viel Punkte Ihnen aus dem Projekt zurück überwiesen wurden. Bitte entscheiden Sie sich möglichst spontan. Ihr Einkommen in einer Runde errechnet sich aus den restlichen Punkten, die Sie nicht für das Projekt verwenden, plus der Auszahlung aus dem Projekt. Sie verdienen also in jeder Runde 12 Punkte abzüglich der Punkte, die Sie für das Projekt verwenden plus der Auszahlung aus dem Projekt.

Die Auszahlung aus dem Projekt wird in jeder Runde durch einen Zufallsmechanismus bestimmt. Die möglichen Auszahlungen und die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten hängen dabei davon ab, wie viele Punkte Sie für das Projekt verwenden. Die folgende Tabelle zeigt Ihnen die möglichen Auszahlungen und die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten für diese Auszahlungen, wenn Sie entweder 0, 4, 8 oder 12 Punkte für das Projekt verwenden. Sie können bei einer Investition also entweder 0 Punkte zurückerhalten, so viele Punkte, wie investiert wurden oder das Doppelte der Investition.

(Tabelle und im Anschluss Kontrollfragen gemeinsam durchgehen)

Sie können in jeder Runde entweder 0, 4, 8 oder 12 Punkte für das Projekt verwenden. Insgesamt gibt es in dieser Untersuchung 9 Runden. Die Auszahlungen aus dem Projekt in den 9 Runden erfahren Sie am Ende der Untersuchung. Dann erfahren Sie auch Ihr Gesamteinkommen aus diesem Experiment. Dieses errechnet sich aus der Summe Ihrer Einkommen in den einzelnen Runden. Ihr gesamtes Einkommen wird Ihnen am Ende der Untersuchung in bar ausgezahlt. Bevor das Experiment beginnt, haben Sie die Möglichkeit, eine Übungsrunde zu durchlaufen.

(in eigenen Worten wiedergeben lassen)

Datum:	UT-Nr.:
--------	---------

Kontrollfragen (RG) - Lösungen

Bitte beantworten Sie nun die folgenden Kontrollfragen. Ihre Antworten haben keinen Einfluss auf die Auszahlung in dieser Untersuchung, sondern dienen lediglich dazu festzustellen, ob alle Teilnehmer den Ablauf der Untersuchung richtig verstanden haben.

Frage 1:

Sie verwenden 0 Punkte für das Projekt. Die am Ende der Untersuchung realisierte Auszahlung aus dem Projekt beträgt 0 Punkte. Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde?

12 Punkte

Frage 2:

Sie verwenden 12 Punkte für das Projekt. Die am Ende der Untersuchung realisierte Auszahlung aus dem Projekt beträgt 24 Punkte. Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde?

24 Punkte

Frage 3:

Sie verwenden 12 Punkte für das Projekt. Die am Ende der Untersuchung realisierte Auszahlung aus dem Projekt beträgt 0 Punkte. Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde?

0 Punkte

Frage 4:

Sie verwenden 8 Punkte für das Projekt. Die am Ende der Untersuchung realisierte Auszahlung aus dem Projekt beträgt 16 Punkte. Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde?

20 Punkte

Frage 5:

Sie verwenden 8 Punkte für das Projekt. Die am Ende der Untersuchung realisierte Auszahlung aus dem Projekt beträgt 0 Punkte. Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde?

4 Punkte

Frage 6:

Sie verwenden 4 Punkte für das Projekt. Die am Ende der Untersuchung realisierte Auszahlung aus dem Projekt beträgt 8 Punkte. Wie hoch ist Ihr Einkommen in dieser Runde?

16 Punkte

Instruktionen „Hot Sauce“

In dieser Untersuchung werden Sie mit weiteren Teilnehmern, die sich in verschiedenen Abteilungen des Instituts aufhalten, gleichzeitig teilnehmen. Während der Untersuchung werden Sie mit den übrigen Teilnehmern, die Sie zwecks Anonymisierung des Spiels weder sehen noch hören sollen, über ein internes Computernetzwerk kommunizieren. Die Untersuchung besteht insgesamt aus 3 Runden. Sie werden während der Untersuchung eine Atemmaske tragen, über die Ihnen kurzzeitig Körpergerüche präsentiert werden. Dabei handelt es sich um die Körpergerüche ihrer Mitspieler in diesem Entscheidungsspiel. Im Verlauf jeder Runde wird Ihnen eine weiße Kugel präsentiert, die sich aufbläht. Bitte atmen Sie so lange ein, wie die Kugel größer wird. Jede Runde beginnt mit einer Wortfindungsaufgabe, bei der zunächst ein Zielwort erscheint, bei dem einzelne Buchstaben fehlen. Unter dem Zielwort erscheinen 4 Wortvorschläge. Ihre Aufgabe ist es, dasjenige Wort anzuklicken, von dem Sie glauben, dass sich mindestens ein(e) weiterer Untersuchungsteilnehmer(in) ebenfalls für dieses Wort entscheidet. Für eine Übereinstimmung mit mindestens einem/einer weiteren Untersuchungsteilnehmer(in) erhalten Sie 20 Punkte. Es werden Ihnen in jeder Runde jeweils 5 Zielwörter präsentiert. Sie können also pro Runde maximal 100 Punkte erzielen. **(in eigenen Worten wiedergeben lassen)**

Im Anschluss an die Wortfindungsaufgabe beginnt der Teil der Untersuchung, der sich mit der Entscheidungsfreiheit in Verbindung mit Intuition und Geruch auseinandersetzt. Ihnen wird jeweils der/diejenige Untersuchungsteilnehmer(in) zugeteilt, dessen/deren Körpergeruch Sie in der entsprechenden Runde wahrnehmen werden. Diese(r) Mitspieler(in) kann Ihnen entweder 0%, 20% oder 80% von Ihrem Punktegewinn weg nehmen. Seine/ihre Entscheidung wird Ihnen über den Computerbildschirm mitgeteilt werden. Sie haben dann die Möglichkeit, Ihre(n) Mitspieler(in) zu zwingen, eine bestimmte Anzahl an Teelöffeln scharfer Tabaskosauce zu verspeisen. Sie können ihm/ihr entweder bis zu 10 Teelöffel scharfer Tabaskosauce verabreichen, oder den Gegenwert von maximal 30 Punkten erhalten. Pro nicht verabreichtem Teelöffel erhalten Sie 3 Punkte (Beispiel: Sie verabreichen Ihrem/Ihrer Mitspieler(in) 6 Teelöffel und erhalten für die nicht verabreichten 4 Teelöffel insgesamt 12 Punkte). Sollte sich Ihr(e) Mitspieler(in) weigern, die von Ihnen verfügte Menge an Tabaskosauce zu sich zu nehmen, verliert er/sie die Punkte, die er/sie Ihnen zuvor abgenommen hat. Diese Punkte verfallen und werden keinem Untersuchungsteilnehmer zugerechnet. Weder Punkte noch Tabaskosauce werden von einer Runde auf die nächste übertragen. Jede Runde zählt für sich allein. Bitte beachten Sie hierbei auch, dass Sie in jeder Runde eine(n) neue(n) Mitspieler(in) erhalten und nie mehr als einmal gegen den/die gleiche(n) Mitspieler(in) antreten werden. Ihr Gesamtpunktestand aus allen 3 Runden wird Ihnen am Ende der Untersuchung bar ausgezahlt. Der Gewinn wird wahrscheinlich zwischen 2 und 4 Euro liegen, 100 Punkte entsprechen dabei 1 Euro. Die Instruktionen werden in jeder

***Studie „Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse (HS)“
Schlösser, 2010***

Runde noch einmal am Bildschirm wiederholt. Sie haben vor Untersuchungsbeginn die Möglichkeit, die Tabaskosauce selbst zu probieren.

(in eigenen Worten wiedergeben lassen)

STAI

Datum:

UT-Nr.

UL:

Im folgenden Fragebogen finden Sie eine Reihe von Feststellungen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich **im Allgemeinen** fühlen. Kreuzen Sie bei jeder Feststellung die Zahl unter der von Ihnen gewählten Antwort an. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Überlegen Sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die am besten beschreibt, wie Sie sich **im Allgemeinen** fühlen.

	Fast nie	Manchmal	Oft	Fast immer
1. Ich bin vergnügt	1	2	3	4
2. Ich werde schnell müde	1	2	3	4
3. Mir ist zum Weinen zumute	1	2	3	4
4. Ich glaube, mir geht es schlechter als anderen Leuten	1	2	3	4
5. Ich verpasse günstige Gelegenheiten, weil ich mich nicht schnell genug entscheiden kann	1	2	3	4
6. Ich fühle mich ausgeruht	1	2	3	4
7. Ich bin ruhig und gelassen	1	2	3	4
8. Ich glaube, dass mir meine Schwierigkeiten über den Kopf wachsen	1	2	3	4
9. Ich mache mir zuviel Gedanken über unwichtige Dinge	1	2	3	4
10. Ich bin glücklich	1	2	3	4
11. Ich neige dazu, alles schwer zu nehmen	1	2	3	4
12. Mir fehlt es an Selbstvertrauen	1	2	3	4
13. Ich fühle mich geborgen	1	2	3	4
14. Ich mache mir Sorgen über mögliches Missgeschick	1	2	3	4
15. Ich fühle mich niedergeschlagen	1	2	3	4
16. Ich bin zufrieden	1	2	3	4
17. Unwichtige Gedanken gehen mir durch den Kopf und bedrücken mich	1	2	3	4
18. Enttäuschungen nehme ich so schwer, dass ich sie nicht vergessen kann	1	2	3	4
19. Ich bin ausgeglichen	1	2	3	4
20. Ich werde nervös und unruhig, wenn ich an meine derzeitigen Angelegenheiten denke	1	2	3	4

SIAS

Datum:

UT-Nr.

UL:

Bitte geben Sie bei den folgenden Aussagen an, in welchem Ausmaß diese auf Sie zutreffen. Kreuzen Sie möglichst bei jeder Frage eine Zahl an. Dabei bedeutet: 0 = *überhaupt nicht* zutreffend, 1 = *ein wenig* zutreffend, 2 = *ziemlich* zutreffend, 3 = *stark* zutreffend, 4 = *sehr stark* zutreffend.

	<i>überhaupt nicht zutreffend</i>	<i>ein wenig zutreffend</i>	<i>ziemlich zutreffend</i>	<i>stark zutreffend</i>	<i>sehr stark zutreffend</i>
1. Ich werde nervös, wenn ich mit einer Autoritätsperson (Lehrer, Vorgesetzter) sprechen muss.	0	1	2	3	4
2. Ich habe Schwierigkeiten, Blickkontakt mit anderen herzustellen.	0	1	2	3	4
3. Ich werde angespannt, wenn ich über mich oder meine Gefühle sprechen muss.	0	1	2	3	4
4. Ich finde es schwierig, mich im Umgang mit Leuten, mit denen ich zusammenarbeite, wohlfühlen.	0	1	2	3	4
5. Mir fällt es leicht, Freunde in meinem Alter zu finden.	0	1	2	3	4
6. Ich werde angespannt, wenn ich einen Bekannten auf der Straße treffe.	0	1	2	3	4
7. Wenn ich mit anderen zusammen bin, fühle ich mich unwohl.	0	1	2	3	4
8. Ich fühle mich angespannt, wenn ich mit einer Person alleine zusammen bin.	0	1	2	3	4
9. Ich fühle mich wohl, wenn ich Leute bei Parties usw. kennen lerne.	0	1	2	3	4
10. Es fällt mir schwer, mich mit anderen Leuten zu unterhalten.	0	1	2	3	4
11. Mir fallen leicht Dinge ein, über die man reden kann.	0	1	2	3	4
12. Ich mache mir Sorgen, dass ich durch meine Äußerungen ungeschickt erscheinen könnte.	0	1	2	3	4
13. Mir fällt es schwer, einen anderen Standpunkt als andere zu vertreten.	0	1	2	3	4
14. Ich finde es schwierig, mit einer attraktiven Person des anderen Geschlechts zu reden.	0	1	2	3	4
15. Es kommt vor, dass ich mir darüber Sorgen mache, in sozialen Situationen nicht zu wissen, was ich sagen könnte.	0	1	2	3	4
16. Ich bin nervös, wenn ich Leute treffe, die ich nicht gut kenne.	0	1	2	3	4
17. Ich glaube immer, dass ich beim Reden etwas Peinliches sagen könnte.	0	1	2	3	4
18. Wenn ich zu einer Gruppe dazukomme, mache ich mir Sorgen, dass ich ignoriert werden könnte.	0	1	2	3	4
19. Ich fühle mich angespannt, wenn ich zu einer Gruppe dazukomme.	0	1	2	3	4
20. Ich bin unsicher, ob ich jemanden grüßen soll, den ich nur oberflächlich kenne.	0	1	2	3	4

Nachbefragung

Datum:

UT-Nr.

UL:

1. Welche Meinung haben Sie sich über Ihre Mitspieler gebildet?

2. Welche Gefühle kamen Ihnen beim Spielen?

3. Fanden Sie das Experiment spannend oder eher weniger interessant?

4. Was ist Ihnen insgesamt aufgefallen?

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse („Der Wolf im Schafspelz“)

Liebe StudienteilnehmerInnen,

die Studie „*Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse*“ ist nun abgeschlossen und wir möchten uns bei Ihnen noch einmal für Ihre Teilnahme und Ihr Vertrauen bedanken.

Ziel und Zweck unserer Studie war die Untersuchung, ob menschlicher Aggressionsgeruch einen Einfluss auf Vertrauen hat. Aus diesem Grund haben wir mit Ihnen das Computer gestützte Investoren-Spiel gespielt. Ihre Untersuchungsergebnisse sind für uns sehr wichtig, da wir hoffen, neue grundlegende Erkenntnisse über die Auslösermechanismen aggressiven Verhaltens zu erlangen, die später eventuell auch in der Therapie bzw. im Konfliktmanagement Anwendung finden könnten. In einer Vorgängerstudie, die internationales Interesse auf sich gezogen hat, konnten wir erstmalig nachweisen, dass Angst über den Geruch zwischen zwei Menschen übertragen wird und dass Angstgeruch beim Wahrnehmenden empathisches Miterleben auslöst (siehe beigefügten Artikel). Wir nehmen daher an, dass auch die geruchliche Kommunikation von Aggression zwischen Menschen grundsätzlich möglich ist. Ob dem so ist, können wir erst sagen, sobald wir Ihre Daten komplett ausgewertet haben.

Gerne hätten wir Sie schon vor der Untersuchung vollständig aufgeklärt, wovon wir jedoch leider absehen mussten, da nachgewiesen wurde, dass natürliche Reaktionen nach Vorab Informationen beeinflusst werden.

Es ist Ihnen vielleicht bekannt, dass in der experimentellen Psychologie sogenannte „Coverstories“ eingesetzt werden können. Eine Coverstory ist eine das Experiment einkleidende Geschichte, die den Untersuchungsteilnehmer über Sinn und Zweck der Forschungsabsichten hinweg täuscht, so dass dieser die eigentlichen Fragestellungen nicht errät und somit die Gültigkeit der Untersuchung nicht gefährdet. Nur wenige psychologische Untersuchungen machen eine Coverstory nötig und Sie können sich auch in Zukunft vertrauensvoll auf psychologische Untersuchungen einlassen, ohne vermuten zu müssen, dass man Sie täuscht.

Um Ihre natürlichen Reaktionen in Spielsituationen beobachten zu können, mussten Sie glauben, dass es Mitspieler gab, welche mit Ihnen gemeinsam an dem Investoren-Spiel teilnahmen. Ihre Mitspieler waren jedoch fiktiv, so dass Sie keinen Punktetransfer an einen echten Treuhänder vorgenommen haben, wobei Ihnen natürlich auch keine Punkte von diesem zurück transferiert werden konnten. Ihre Punktevergaben wurden vom Computer registriert und dienten uns als Maß des von Ihnen gezeigten Vertrauens gegenüber einer anonymen Person. Um alle Untersuchungsteilnehmer fair zu behandeln, haben wir Ihnen alle unabhängig von Ihrem Punktetransfer den gleichen Gewinn (5 Euro) und die gleiche Aufwandsentschädigung (8 Euro) gezahlt.

Wir möchten noch einmal ausdrücklich betonen, dass sämtliche personenbezogenen Daten gelöscht werden, so dass nur Ihre voll anonymisierten Daten zu weiteren Forschungszwecken verwendet werden. Falls Sie nicht möchten, dass Ihre voll anonymisierten Daten zu Forschungszwecken verwendet werden, bitten wir Sie, uns dies umgehend mitzuteilen. Ihre Daten werden dann gelöscht.

Sie alle haben auf angenehme Weise mit uns kooperiert. Wir möchten Ihnen an dieser Stelle deshalb unseren ganz besonderen Dank für Ihre wertvolle Mitarbeit aussprechen, die unsere Forschung erst ermöglicht hat!

Herzlichen Dank!

Falls Sie Rückfragen haben, oder weitere Informationen wünschen, melden Sie sich bitte bei:

Sabine Schlösser, MSc Clin.Psych.
Institut für Experimentelle Psychologie
Abteilung für Biologische Psychologie
Heinrich-Heine-Universität
Universitätsstr. 1
40225 Düsseldorf
Sabine.Schloesser@uni-duesseldorf.de

Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse („Der Wolf im Schafspelz“)

Liebe StudienteilnehmerInnen,

die Studie „*Einfluss von Intuition und Geruch auf anonyme Entscheidungsprozesse*“ ist nun abgeschlossen und wir möchten uns bei Ihnen noch einmal für Ihre Teilnahme und Ihr Vertrauen bedanken.

Ziel und Zweck unserer Studie war die Untersuchung, ob menschlicher Aggressionsgeruch einen Einfluss auf das eigene Aggressionsverhalten hat. Aus diesem Grund haben wir mit Ihnen das Computer gestützte Tabasko-Spiel gespielt. Ihre Untersuchungsergebnisse sind für uns sehr wichtig, da wir hoffen, neue grundlegende Erkenntnisse über die Auslösermechanismen aggressiven Verhaltens zu erlangen, die später eventuell auch in der Therapie bzw. im Konfliktmanagement Anwendung finden könnten. In einer Vorgängerstudie, die internationales Interesse auf sich gezogen hat, konnten wir erstmalig nachweisen, dass Angst über den Geruch zwischen zwei Menschen übertragen wird und dass Angstgeruch beim Wahrnehmenden empathisches Miterleben auslöst (siehe beigefügten Artikel). Wir nehmen daher an, dass auch die geruchliche Kommunikation von Aggression zwischen Menschen grundsätzlich möglich ist. Ob dem so ist, können wir erst sagen, sobald wir Ihre Daten komplett ausgewertet haben.

Gerne hätten wir Sie schon vor der Untersuchung vollständig aufgeklärt, wovon wir jedoch leider absehen mussten, da nachgewiesen wurde, dass natürliche Reaktionen nach Vorab Informationen beeinflusst werden.

Es ist Ihnen vielleicht bekannt, dass in der experimentellen Psychologie sogenannte „Coverstories“ eingesetzt werden können. Eine Coverstory ist eine das Experiment einkleidende Geschichte, die den Untersuchungsteilnehmer über Sinn und Zweck der Forschungsabsichten hinweg täuscht, so dass dieser die eigentlichen Fragestellungen nicht errät und somit die Gültigkeit der Untersuchung nicht gefährdet. Nur wenige psychologische Untersuchungen machen eine Coverstory nötig und Sie können sich auch in Zukunft vertrauensvoll auf psychologische Untersuchungen einlassen, ohne vermuten zu müssen, dass man Sie täuscht.

Um Ihre natürlichen Reaktionen in Spielsituationen beobachten zu können, mussten Sie glauben, dass es Mitspieler gab, welche mit Ihnen gemeinsam an dem Tabasko-Spiel teilnahmen. Ihre Mitspieler waren jedoch fiktiv, so dass der Gewinnabzug durch ein Computerprogramm erfolgte und keiner die von Ihnen verabreichte scharfe Soße zu sich nehmen musste. Ihre Tropfenvergabe wurde vom Computer registriert und diente uns als Maß Ihrer aggressiven Reaktion auf den fremden Aggressionsgeruch nach zuvor erfolgtem Punktabzug. Da es keine echten Mitspieler gab, war auch der Gewinn in dem Wortfindungsspiel durch den Computer manipuliert. Um alle Untersuchungsteilnehmer fair zu behandeln, haben wir Ihnen alle unabhängig von Ihrem Gewinn und dem Punkteabzug den gleichen Gewinn (5 Euro) und die gleiche Aufwandsentschädigung (8 Euro) gezahlt.

Wir möchten noch einmal ausdrücklich betonen, dass sämtliche personenbezogenen Daten gelöscht werden, so dass nur Ihre voll anonymisierten Daten zu weiteren Forschungszwecken verwendet werden. Falls Sie nicht möchten, dass Ihre voll anonymisierten Daten zu Forschungszwecken verwendet werden, bitten wir Sie, uns dies umgehend mitzuteilen. Ihre Daten werden dann gelöscht.

Sie alle haben auf angenehme Weise mit uns kooperiert. Wir möchten Ihnen an dieser Stelle deshalb unseren ganz besonderen Dank für Ihre wertvolle Mitarbeit aussprechen, die unsere Forschung erst ermöglicht hat!

Herzlichen Dank!

Falls Sie Rückfragen haben, oder weitere Informationen wünschen, melden Sie sich bitte bei:

Sabine Schlösser, MSc Clin.Psych.
Institut für Experimentelle Psychologie
Abteilung für Biologische Psychologie
Heinrich-Heine-Universität
Universitätsstr. 1
40225 Düsseldorf
Sabine.Schloesser@uni-duesseldorf.de

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne unerlaubte Hilfe verfasst habe. Die Dissertation wurde weder in der vorliegenden noch in ähnlicher Form bei einer anderen Institution eingereicht. Ich habe bisher keine erfolglosen Promotionsversuche unternommen.

Düsseldorf, 31. Januar 2014


Sabine Schlösser

