



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Einfluss von ätherischen Ölen auf physiologische Parameter und Verhaltensindikatoren bei Mann und Frau

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Pharmazie (Mag.pharm.)

Verfasserin / Verfasser:	Monika Maria Angerer
Matrikel-Nummer:	0403793
Studienrichtung:	Pharmazie
Betreuerin / Betreuer:	Univ. Prof. Dr. Gerhard Buchbauer

Wien, im Dezember 2008

DANKSAGUNG

Ein großes Dankeschön gilt Herrn Univ. Prof. Mag. Dr. Gerhard Buchbauer, der mir gegenüber stets hilfsbereit und äußerst zuvorkommend agierte. Er legte nicht nur den Grundstein dafür, dass ich am Department für klinische Pharmazie und Diagnostik der Universität Wien meine Diplomarbeit verfassen konnte, sondern stellte mir außerdem ein überaus spannendes Thema zur Verfügung und ließ mich in weiterer Folge von seinem großen fachlichen Erfahrungsschatz profitieren.

Auch für die freundliche und engagierte Unterstützung von Frau Mag. Dr. Iris Stappen möchte ich Dank aussprechen. Sie war immer bemüht sämtliche Fragen meinerseits umgehend zu klären, steuerte zahlreiche konstruktive Vorschläge zu meiner Arbeit bei und gab mir wertvolle Tipps bezüglich der Literaturrecherche. Zweifellos trug sie maßgeblich zum Gelingen dieser Diplomarbeit bei.

Ein herzliches Dankeschön gilt weiters Frau Mag. Dr. Eva Heuberger, die trotz ihrer Karenzierung die Zeit fand meine Fragen bezüglich der statistischen Auswertung geduldig zu beantworten und die immer als Ansprechpartnerin zu technischen Problemen zur Verfügung stand.

Bedanken möchte ich mich auch bei den Probanden, die durch ihre Teilnahme diese Studie erst ermöglicht haben und bei meinen beiden Kolleginnen Sandra Bichl und Theresa Rameder, mit denen die Zusammenarbeit freundschaftlich und problemlos verlief.

Besonderer Dank gilt meiner Familie, allen voran meinen Eltern, die mich in jeglicher Hinsicht immer ohne Wenn und Aber unterstützt haben und meinem Bruder für sämtliche Ratschläge zur Bewältigung des Studienalltags und zum Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.

Zuletzt möchte ich noch allen jenen Dank aussprechen, die mich während des Studiums begleitet haben und die meine Studienzeit bereichert und unvergesslich gestaltet haben.



*„Mit Gründen ist da nichts zu machen –
was einer mag, ist seine Sach',
denn kurz gesagt: In Herzenssachen
geht jeder seiner Nase nach.“
Wilhelm Busch*



Für meine Eltern

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden die Effekte des neukaledonischen Sandelholzöls auf diverse Parameter des autonomen Nervensystems und auf Verhaltensindikatoren, wie subjektive Befindlichkeit und Attraktivitätsbewertungen, untersucht. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf eine mögliche aphrodisierende Wirkung des Sandelholzöls und auf eventuell auftretende Geschlechtsdifferenzen gelegt. Für die Versuchsreihe wurden 50 Probanden, jeweils 25 Männer und 25 Frauen im Alter zwischen 18 und 35 Jahren, ausgewählt. Jede Versuchsperson musste an drei Tagen erscheinen: An jeweils einem Termin wurde entweder Sandelholzöl oder Geraniumöl mit einem Beduftungssystem von Venta® im Raum versprüht und an einem der drei Termine war nur die duftstoff-freie Umgebungsluft im Raum. Die Reihenfolge dieser Sitzungen war randomisiert. Jede Sitzung untergliederte sich desweiteren in zwei Durchgänge, in denen die Probanden Bilder von männlichen und weiblichen Personen am Computer, je nach subjektiv empfundener Attraktivität, zu bewerten hatten. Während beider Durchgänge wurden die Hauttemperatur, die Hautleitfähigkeit, die Aktivität der Nackenmuskulatur die Atem-, Herz- und Lidschlagfrequenz aufgezeichnet. Jeweils zu Beginn und am Ende jedes Studientermins erfolgten eine Blutdruckmessung und die Ermittlung der subjektiven Befindlichkeit der Probanden anhand eines Fragebogens. Außerdem gaben die Probanden im Laufe jeder Sitzung drei Speichelproben für die Cortisolbestimmung ab, die in einer gesonderten Arbeit ausgewertet wurden. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mittels einer zweifaktoriellen, univariaten Varianzanalyse mit Messwiederholung (ANOVA), für die jeweils die Differenzen für die erhobenen Messwerte für die zwei Durchgänge eines Termins gebildet wurden.

Es konnte bei keinem Geschlecht ein signifikanter Einfluss des neukaledonischen Sandelholzöls auf die Parameter des autonomen Nervensystems oder die subjektive Befindlichkeit ermittelt werden. Die Attraktivitätsbewertung, bei der auch das Geschlecht der Personen auf den präsentierten Bildern berücksichtigt wurde, erfolgte unter Einfluss des Sandelholzöls bei Männern und Frauen signifikant besser, als unter Einfluss von Geraniumöl oder reiner Luft.

Der einzige Parameter, bei dem ein signifikanter Geschlechtsunterschied auftritt, ist die Bewertung der Bekanntheit der Öle: Männern erscheint Sandelholzöl weniger bekannt als dem weiblichen Geschlecht, dafür erscheint ihnen aber Geraniumöl bekannter. Insgesamt konnten bezüglich der Parameter des autonomen Nervensystems und der subjektiven Befindlichkeit weder eine geschlechtsspezifische noch eine aphrodisierende Wirkung des Sandelholzöls aufgezeigt werden, lediglich die Attraktivitätsbewertungen waren höher unter Sandelholzöleinfluss, dies allerdings bei beiden Geschlechtern.

ABSTRACT

The present study deals with the effect of New Caledonian sandalwood oil on the autonomic nervous system, its attributes of behavior related to emotional conditions and the resulting perception of attractiveness between sexes. In the study focus was placed on the possible aphrodisiac effect of sandalwood oil and its potential identifiable effect between the sexes. For the experiments 50 subjects (25 males and 25 females) between the ages of 18 and 35 were chosen. Each subject appeared on three days. On each of these occasions sandalwood oil or geranium oil was volatilized via Venta® equipment or odorless air was introduced into the test facility. The order of introducing the two oils/odorless air was arbitrary. Each session consisted of two trials, during which the subjects rated on a computer screen pictures of male and female persons according to their perceived attractiveness. During each trial recordings were made of skin temperature, skin conductance level, muscle activity, heart rate, breathing rate and blink rate. At the beginning and end of each session the blood pressure of each participant was measured and the subjects also had to fill in a questionnaire concerning their subjective emotional status. In addition, their salivation rate was measured three times in each session to determine their saliva-cortical level in another study. For statistical reasons the analysis of variance between groups (ANOVA) was applied after calculating the inter-trial differences for each session. The results indicated no significant influence of New Caledonian sandalwood oil on the parameters of the autonomic nervous system or on the subjective emotional status. For both sexes the perceived attractiveness was significantly higher under the influence of sandalwood oil in comparison with the influence of geranium oil or clean air. In addition, the rated persons' sex was also considered. The evaluation of the oils' recognition showed a unique parameter for which a significant difference between the sexes was observed: sandalwood oil is less and geranium oil is more recognizable for men than for women. The trials showed that neither the sandalwood nor the geranium oil elicits an aphrodisiac response or a sex-specific effect as indicated by the parameters of the autonomic nervous system and the emotional state of the participants. That notwithstanding, in both sexes the perception of attractiveness was increased under the influence of sandalwood oil.

INHALT

1	EINLEITUNG	1
1.1	EINFÜHRUNG IN DIE WELT DER AROMATHERAPIE	1
1.1.1	<i>Sandelholzöl</i>	2
1.1.2	<i>Geraniumöl</i>	4
1.2	OLFAKTION.....	5
1.2.1	<i>Die zentrale Riechbahn</i>	5
1.2.2	<i>Der Nervus Trigeminus</i>	7
1.2.3	<i>Pheromone und das Vomeronasale Organ</i>	7
1.3	APHRODISIAKA	8
1.4	WISSENSWERTES ÜBER STUDIENRELEVANTE PARAMETER.....	10
1.4.1	<i>Psychophysiologische Indikatoren</i>	10
1.4.2	<i>Verhaltensindikatoren</i>	13
1.5	DER GESCHLECHTLICHE DIMORPHISMUS	15
2	EXPERIMENTELLER TEIL	21
2.1	KURZINFORMATION ZUR STUDIE	21
2.2	PROBANDEN.....	22
2.3	RÄUMLICHKEITEN	23
2.4	GERÄTE UND SOFTWARE	24
2.5	VERSUCHSABLAUF.....	26
2.6	VERWENDETE ÄTHERISCHE ÖLE	28
2.6.1	<i>Zusammensetzung des Sandelholzöls</i>	28
2.6.2	<i>Geraniumöl</i>	29
2.7	DATENERHEBUNG	29
2.7.1	<i>Messung der Herzfrequenz</i>	30
2.7.2	<i>Messung der Hautleitfähigkeit</i>	30
2.7.3	<i>Messung der Hauttemperatur</i>	31
2.7.4	<i>Messung der Atemfrequenz</i>	32
2.7.5	<i>Messung der elektrischen Muskelaktivität</i>	32
2.7.6	<i>Messung des Lidschlages</i>	33

2.7.7	<i>Messung des Blutdrucks</i>	34
2.7.8	<i>Verhaltensindikatoren</i>	34
2.8	DATENVERARBEITUNG	36
2.8.1	<i>Auswertung der physiologischen Parameter</i>	36
2.8.2	<i>Auswertung der Fragebögen</i>	36
2.8.3	<i>Auswertung der Bildbewertungen</i>	37
2.8.4	<i>Erstellung des Statistik-Datenblattes</i>	37
2.9	STATISTISCHE AUSWERTUNG	37
3	ERGEBNISSE	39
3.1	PHYSIOLOGISCHE PARAMETER	39
3.2	VERHALTENSINDIKATOREN	43
3.2.1	<i>Befindlichkeitsfragebogen</i>	43
3.2.2	<i>Bildbewertung</i>	47
3.2.3	<i>Bildbewertungsgeschwindigkeit</i>	59
3.3	ÖLBEWERTUNG.....	62
3.3.1	<i>Hedonik</i>	62
3.3.2	<i>Bekanntheit</i>	64
4	DISKUSSION	67
5	VERZEICHNISSE	70
5.1	LITERATURVERZEICHNIS.....	70
5.2	TABELLENVERZEICHNIS	75
5.3	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	78
5.4	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	80
6	ANHANG	81
6.1	FRAGEBOGEN ZUR ERFASSUNG DER HÄNDIGKEIT	81
6.2	BEFINDLICHKEITSFRAGEBOGEN.....	82
6.3	FRAGEBOGEN ZUR BEWERTUNG DER ÖLE.....	83
6.4	PROBANDENINFORMATION UND EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG.....	84
	CURICULUM VITAE	89

1 EINLEITUNG

1.1 EINFÜHRUNG IN DIE WELT DER AROMATHERAPIE

Die besondere Wirkung von Riechstoffen auf körperliches Befinden und Gemüt ist lange bekannt. Ätherische Öle wurden von den verschiedensten Kulturkreisen sowohl im Rahmen religiöser Zeremonien, als auch in der Kosmetik und zu Heilzwecken schon von alters her verwendet (Buchbauer et al., 1992; Roth & Kormann, 1996; Augustin & Schmiedel, 2003). In den 1920ern prägte der französische Chemiker Gattefossé den Begriff „Aromatherapie“, dessen Definition heute wie folgt lautet:

„Aromatherapie ist die Anwendung von Duftstoffen zur Heilung oder Linderung oder Verhütung von Krankheiten, Infektionen oder Unwohlsein lediglich durch Inhalation dieser Substanzen“ (Buchbauer, 1996).

Ätherische Öle, die aufgrund ihrer chemisch sehr heterogenen Zusammensetzung therapeutisch für verschiedenste Indikationen eingesetzt werden, können ihre Wirkung oral, durch Inhalation oder perkutan in Form von Linimenten oder Badezusätzen entfalten. Aufgrund ihrer Lipophilie werden sie rasch aus dem Magen, sowie über Nase, Mund, Rachen, Bronchien und Haut resorbiert (Wagner, 1999; Carle, 1993). Die Duftstoffwirkung erfolgt auf duale Weise. Zum einen wird sie reflektorisch über den Geruchssinn durch Reizung von in die rechte Gehirnhälfte einmündenden Riechnerven vermittelt. Da hier auch das limbische System lokalisiert ist werden Emotionen wie Angst und Wohlfühl beeinflusst (Buchbauer et al., 1992, 1996 & 2007). Mit dem limbischen System ist auch der Hypothalamus verbunden. Dieser steuert diverse Regulationsvorgänge wie z.B. die Produktion bestimmter Neurohormone, die Anpassung des Blutdrucks an die Gegebenheiten, die Nahrungsaufnahme, die Schweißsekretion und die Sexualfunktion. (Ohloff, 2004). Zweitens werden Riechstoffe aufgrund ihrer lipophilen Eigenschaften über die Nasen- und Bronchienschleimhaut resorbiert, gelangen über den Blutkreislauf zu den Zielorganen und passieren via humoralen Transport auch die Bluthirnschranke. Es kommt zur Interaktion mit Membranlipiden und zu einer Modulation von Kalzium-Ionenkanälen. Somit weisen sie

auch eine deutliche pharmakologische Wirkung auf (Buchbauer et al., 1992, 1996 & 2007). Zu den Hauptindikationen der Aromatherapie zählen emotionale und psychosomatische Störungen (Augustin & Schmiedel, 2003).

1.1.1 SANDELHOLZÖL

Das ätherische Öl des Sandelholzes wird von Hindus, Buddhisten und Moslems im Rahmen kultureller Rituale sehr vielseitig eingesetzt (Rätsch, 2007). Aufgrund seines charakteristischen dauerhaften holzig-süßen Geruchs wird es auch in der Parfumindustrie häufig verwendet. Die Ölgewinnung erfolgt durch Wasserdampfdestillation des Kernholzes des Sandelholzbaumes (Roth & Kormann, 1997).

WICHTIGE STAMMPFLANZEN:

- *Santalum album L.*, der ostindische Sandelbaum, ist v. a. in den Gebirgen Indiens, auf Ceylon, dem malayischen Archipel und den Philippinen an sonnigen Stellen verbreitet. Der Baum ist immergrün, wird bis zu 12 Meter hoch und lebt als Halbschmarotzer besonders auf den Wurzeln von Bambus- und Palmenarten (Roth & Kormann, 1997).
- *Santalum spicatum (R.Br.) A.DC.*, das westaustralische Sandelholz, wächst im Baum- und Buschland Süd- und Westaustraliens. Der Strauch erreicht bis zu vier Meter Höhe.
- *Santalum austrocaledonicum Vieillard*, das neukaledonische Sandelholz, wächst v. a. auf den Inseln Neukaledoniens, erreicht eine Höhe zwischen etwa drei bis acht Metern. Das ätherische Öl dieser Stammpflanze erscheint in den letzten Jahren immer häufiger am Markt, v. a. weil das ostindische Öl aufgrund der großen Nachfrage und des dadurch minimierten pflanzlichen Ausgangsmaterials immer teurer wurde (Fa. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland).

Die Zusammensetzung der drei Sandelholzöle variiert beträchtlich. Das ostindische Öl hat mit etwa 70% den höchsten Gehalt an Santalolen, die für den Geruch verantwortlich sind (cis- und trans- α - und β -Santalole). Das neukaledonische Öl beinhaltet circa zwischen 56 und 65% Santalole, das australische nur maximal bis zu 40%. Außerdem kommen sowohl im westaustralischen, als auch im neukaledonischen Öl Komponenten

vor, die das ostindische Öl nicht aufweist: Bisabolole und Farnesol, die antimikrobiell und antiinflammatorisch wirken. Das Neukaledonische Öl unterscheidet sich von den anderen beiden hauptsächlich durch die Komponente cis-Lanceol, die in weitaus größerer Quantität vorkommt, als in den beiden anderen Ölen (Fa. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland).

Die Sandelholzöle weisen zahlreiche Wirkungen auf. U.a. zeigen sie antibakterielle, antimykotische, schwach entzündungshemmende (v.a. im Urogenitaltrakt), anti-septische, krampflösende und bronchienerweiternde Effekte (Buchmayr, 2007). Bis zum Aufkommen der Sulfonamide wurden sie mit mäßigem Erfolg als Antigonorrhöikum verwendet. Auch antivirale Effekte gegen Herpes-Simplex Viren vom Typ 1 und 2 wurden nachgewiesen (Frohne & Classen, 2006). Auf die Psyche sollen sie harmonisierend, stärkend, entspannend, angstlösend und stressabbauend wirken (Buchmayr, 2007). Im Sandelholzöl ist β -Santalol enthalten, eine Substanz die einen ähnlichen Geruch wie der Sexuallockduft Androstenol aufweist, welches im männlichen Schweiß vorkommt und anregend auf Frauen wirkt. Im Tantra werden Sandelholzprodukte bei erotischen Ritualen zur Beräucherung und Salbung des Mannes angewandt (Rätsch, 2007).

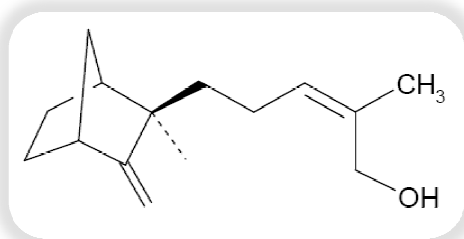


Abbildung 1-1: Struktur von β -Santalol (Grafik erstellt mit MDL ISISTM DRAW 2.5)

Das Öl des ostindischen Sandelholzbaumes weist von den drei angeführten Stammpflanzen den höchsten Gehalt an β -Santalol auf (siehe Kapitel 2.6, Tabelle 1), das für die mögliche aphrodisierende Wirkung verantwortlich sein soll (Rätsch, 2007). Dennoch fiel die Auswahl im Rahmen dieser Studie auf das neukaledonische Sandelholzöl. Der Grund dafür liegt darin, dass das ostindische Sandelholzöl kaum mehr am Markt verfügbar ist, weil eine Nutzung der Bäume erst ab dem 20. Jahr nach

deren Anbau möglich ist. Den größten Ertrag erbringen Kulturen, die zwischen 27 und 30 Jahre alt sind (Roth & Kormann, 1997). Aufgrund des langsamen Wachstums der Stammpflanze und der intensiven Verwendung, beispielsweise im Bereich der Parfumerie, stieg der Preis für das ostindische Sandelholzöl massiv an. Derzeit kostet ein Kilogramm dieses Öles zwischen 1500 und 2500\$ (FA. Kurt Kitzing GmbH, Walderstein, Deutschland).

1.1.2 GERANIUMÖL

In der vorliegenden Arbeit, die u.a. besonderes Augenmerk auf die erotisierende Wirkung des Sandelholzöls legt, wurde Geraniumöl als Vergleichssubstanz herangezogen. Die Auswahl fiel auf ebendieses Öl, da es auch in einer Studie von Demattè und Mitarbeitern verwendet wurde, in der die Beeinflussung der Bewertung der Attraktivität unter dem Einwirken diverser olfaktorischer Einflüsse im Mittelpunkt des Interesses stand. Im Vergleich zu Luft hatte Geraniumöl, trotz seines angenehmen Geruchs, keine Auswirkungen auf die abgegebenen Wertungen (Demattè et al., 2007). Das ätherische Geraniumöl wird aus diversen Pelargoniumarten durch Wasserdampfdestillation der frischen oder vorsichtig getrockneten Blätter und krautigen Pflanzenteile gewonnen. Zu den Hauptproduktionsländern zählen Réunion und Ägypten, weiters Frankreich, Spanien, Algerien, Marokko, Indien, Kenia, Russland und Madagaskar. So werden die einzelnen Öle auch je nach ihrer Herkunft unterschieden. Zu den Handelsölen zählen das afrikanische, das französische, das spanische, das marokkanische, das Réunion- und das Bourbon-Geraniumöl. Der Geruch ist rosen-ähnlich und besitzt eine minzige Note, die ebenfalls je nach Herkunftsland variiert. Zu den Hauptinhaltsstoffen zählen Geraniol und Citronellol, daneben kommen auch geringe Mengen von Linalool, Terpeneol und Phenylethylalkohol vor. Im Mengen-verhältnis zwischen Citronellol und Geraniol existieren ebenfalls Unterschiede, so beträgt beispielsweise der Citronellolgehalt afrikanischer Öle 20%, der von Réunionölen 50% des Gesamtalkoholgehaltes (Roth & Kormann, 1997). Wegen ihres frischen, blumigen Aromas werden ätherische Geraniumöle häufig in der Parfumerie verwendet. Ansonsten finden sie in der Wundheilung, bei Geschwüren, Hautentzündungen, Akne und Ekzemen Anwendung. Bei äußerlichem Gebrauch wirken sie als Insektenrepellent (Stix, 2003). Geraniol hat einen

hemmenden Einfluss auf das Wachstum von Tumorzellkulturen und auch β -Citronellol verminderte in Studien die Entstehung bösartigen Gewebes bei Ratten (Buchbauer et al., 2003). Außerdem soll das Öl in der Lage sein, die Stimmung aufzuhellen, sowie Angst, Unzufriedenheit und Depressionsgefühle zu vermindern (Stix, 2003).

1.2 OLFAKTION

1.2.1 DIE ZENTRALE RIECHBAHN

Flüchtige Substanzen mit einem Molekulargewicht zwischen 17 und ca. 300 stellen Reize für die Geruchswahrnehmung dar. Im Riechepithel, das die Spitze der Nasenhöhlen auskleidet, sind bipolare Riechsinneszellen lokalisiert. Diese Zellen besitzen Zilien, deren Membranen Geruchsrezeptoren zur Registrierung von Duftstoffmolekülen besitzen (Carlson, 2004; Goldstein, 2008). Außerdem beherbergt die Riechschleimhaut noch zwei andere Zelltypen: Stütz- und Basalzellen, wobei letztere undifferenzierte Riechsinneszellen darstellen (Schmidt & Schaible, 2006).

Durch Interaktion mit G-Protein-gekoppelten Rezeptor-Proteinen vom Typ G_{olf} erzeugen Riechstoffe Membranpotentiale. Wenn ein Duftstoffmolekül an einen dieser Rezeptoren bindet katalysiert G_{olf} die Synthese von cAMP. Dieses öffnet Natriumkanäle und in Folge dessen kommt es zur Depolarisation der olfaktorischen Zellmembran (Carlson, 2004).

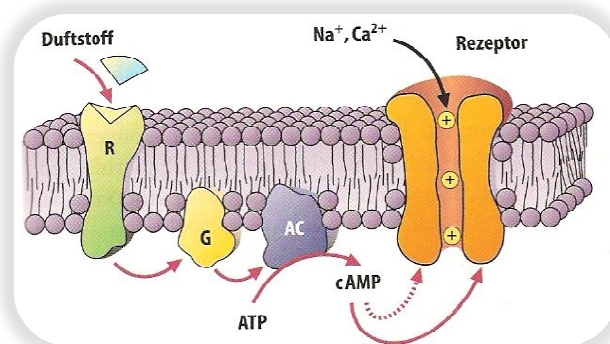


Abbildung 1-2: Signaltransduktionsvorgang an Riechsinneszellen (aus Birbaumer, 2006)

Diese elektrischen Signale gelangen über Axonbündel der Riechsinneszellen (Filia olfactoria) durch die Perforationen der Lamina cribrosa (Siebbein) und bilden anschließend zusammen den Nervus olfactorius (1. Hirnnerv), der nach kurzem Weg in den Bulbus olfactorius eintritt und dort synaptisch und mit hoher Konvergenz an den Mitralzellen endet (Birbaumer & Schmidt, 2006). Von hier aus werden die Signale dann über den Tractus olfactorius (die Riechbahn) an einige Orte der Großhirnrinde, v. a. zur Amygdala und zum piriformen und entorhinalen Kortex, weitergeleitet. Hypothalamus, Hippocampus und orbitofrontaler Kortex erhalten olfaktorische Informationen indirekt (Carlson, 2004; Goldstein, 2008).

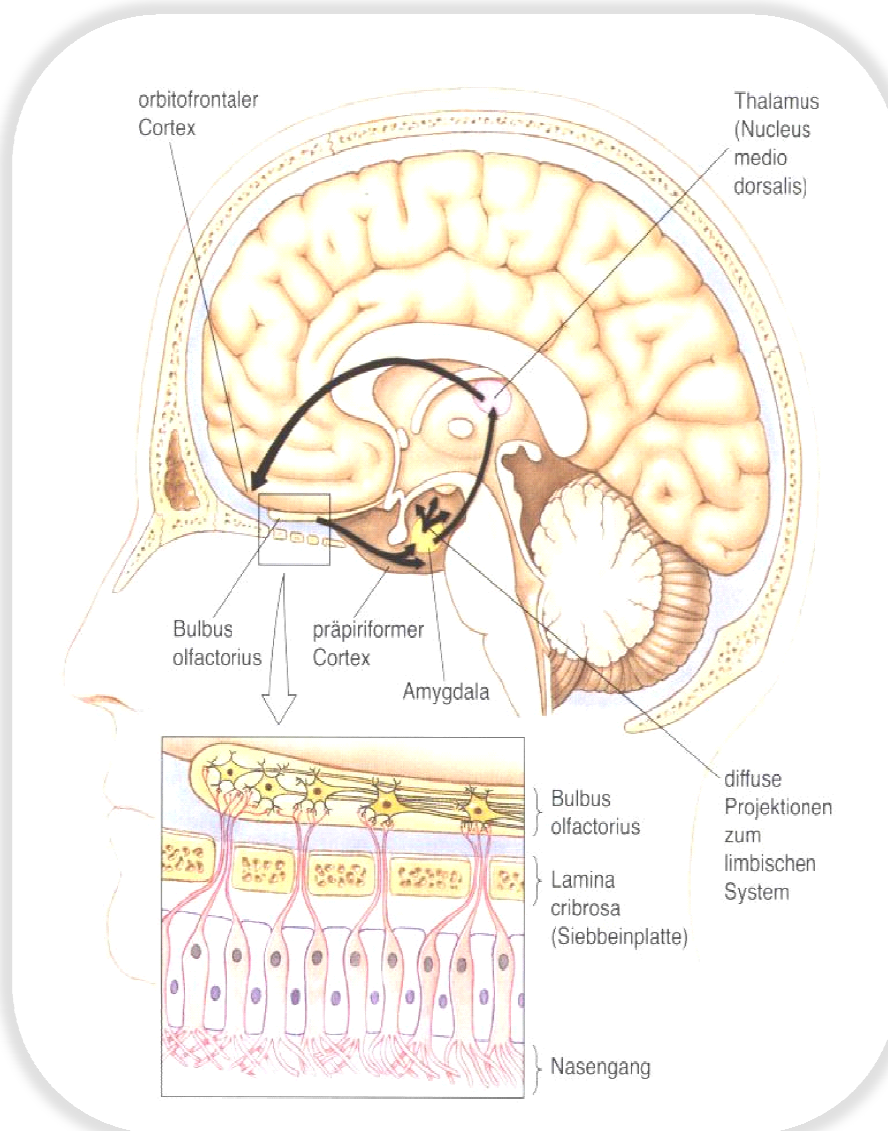


Abbildung 1-3: Das olfaktorische System des Menschen (aus Pinel, 2007)

Die intrazelluläre Signalkaskade beinhaltet einen starken Verstärkungsmechanismus, sodass ein einzelnes Duftmolekül ausreicht, um viele Ionenkanäle zu öffnen. Dadurch erklärt sich auch der niedrige Schwellenwert einiger Duftstoffe (Birbaumer & Schmidt, 2006). Beim Menschen gibt es zwischen 500 und 1000 verschiedene Rezeptoren, von denen jeder auf verschiedene Odoranten sensibilisiert ist. Das Gehirn erkennt Duftstoffe anhand der im olfaktorischen Kortex erzeugten Aktivitätsmuster (Carlson, 2004).

1.2.2 DER NERVUS TRIGEMINUS

Neben dem olfaktorischen ist noch ein weiteres System zur Geruchswahrnehmung befähigt: Die freien Nervenendigungen des Nervus trigeminus (5. Hirnnerv) liegen u.a. in der Riechschleimhaut und reagieren auf nozizeptive Reize und verschiedene Duftstoffe. Beispielsweise ist die durch das Einatmen von Salzsäure oder Ammoniak vermittelte stechend-beißende Empfindung typisch für das nasal-trigeminale System (Birbaumer & Schmidt, 2006). Die Informationsweiterleitung erfolgt über das Ganglion trigeminale Gasserii und die trigeminalen Thalamuskern schließlich zum primären somato-sensorischen Kortex im Gyrus postcentralis der kontralateralen Seite. Ein Teil des Aktivierungszentrums, die Formatio reticularis, bleibt von trigeminalen Reizen nicht unbeeinflusst, das erklärt auch den früheren Einsatz und die Wirkung von Riechsalzen (Heuberger, 2007).

1.2.3 PHEROMONE UND DAS VOMERONASALE ORGAN

“Die Nase weiß Dinge, die der Verstand nicht kennt.“

Pascal

Per Definition sind Pheromone Duftstoffe, die zur nonverbalen interindividuellen Kommunikation von Angehörigen derselben Spezies beitragen können und Einflüsse auf Fortpflanzungs- und Sozialverhaltensweisen haben. Als Ort der Chemorezeption von Pheromonen wurde das sogenannte vomeronasale Organ (VNO) identifiziert. Dieses dient bei vielen Säugetieren als zweites, vom olfaktorischen System unabhängiges, Geruchsorgan. Das VNO befindet sich am Grund der Nasenscheidewand, ist mit einem Epithel ausgekleidet und durch einen Kanal mit der Nasenhöhle

verbunden. Das VNO-Epithel enthält Sinnesnervenzellen, die sich, sowohl morphologisch als auch durch die Signaltransduktionskomponenten die sie exprimieren, von den Riechsinneszellen unterscheiden. Die afferenten Bahnen der VNO-Sinneszellen führen nach Passieren eines zusätzlichen Kolbens im Vorderhirn, dem akzessorischen Bulbus Olfactorius, direkt zu Strukturen des Hypothalamus. Andere kognitive Zentren werden umgangen und es kommt zum Ausdruck angeborener, stereotyper Verhaltensweisen. Anders als Geruchsrezeptoren reagieren VNO-Rezeptoren auf diverse Reize extrem spezifisch, vermutlich um Reaktionen auf falsche Stimuli zu unterbinden. Wird die Nervenreizleitung des VNO bei Säugetieren unterbrochen, werden sämtliche sexuellen Funktionen und neuroendokrinen Prozesse, die damit in Verbindung stehen, eingestellt (Schandry, 2006; Ohloff, 2004; Krist & Grieser, 2006).

Beim Menschen ist das VNO zwar vorhanden, doch meist nur als Rudiment. Vereinzelte Studienergebnisse konnten zwar Nervenfasern finden, die aus dem menschlichen VNO zum Gehirn laufen sollen, die exakte Bedeutung dieses Organs beim Menschen ist jedoch unbekannt. Einige Studien (z.B. Stern & McClintock, 1998; Wyart, 2007), konnten bisher zeigen, dass es auch im Humanbereich Pheromonwirkungen gibt (Schandry, 2006; Ohloff, 2004; Krist & Grieser, 2006).

1.3 APHRODISIACA

Aphrodisiaka, benannt nach der griechischen Liebesgöttin Aphrodite, sind Substanzen, die zur Steigerung der sexuellen Begierde, des Lustempfindens und der Potenz angewendet werden (<http://lexikon.calsky.com>, 2005; Glasl & Schuch, 2008). Was als Aphrodisiakum angesehen wird, ist kulturelle Ansichtssache, denn es gibt weder eine wissenschaftliche, noch eine pharmakologische oder medizinische Definition für ein Aphrodisiakum. Zahlreichen pflanzlichen, mineralischen, tierischen und synthetischen Produkten werden in der Volksmedizin erotisierende Wirkungen zugeschrieben (Rätsch, 2003). Es existieren allerdings keine konkreten Studien, die sich mit der aphrodisierenden Wirkung von pflanzlichem Material befassen. Dennoch besteht die Möglichkeit, dass diverse Inhaltsstoffe sexuell stimulierende Eigenschaften aufweisen. Bestimmte ätherische Öle, darunter Liebstöckel (*Levisticum officinale*) oder Sellerie

(*Apium graveolens*), rufen beispielsweise eine Reizung des Urogenitaltraktes hervor. Sowohl für das Knabenkraut (*Orchis* sp.), als auch für Damiana (*Turnera diffusa*), die Maca-Wurzel (*Lepidium meyenii*) und Muira puama (*Ptychopetalum olacoides*), das auch Potenzholz genannt wird, konnte in Tierversuchen eine sexuelle Stimulierung von Ratten und Mäusen gezeigt werden. Das Alkaloid Yohimbin, gewonnen aus *Pausinystalia yohimbe*, unterstützt laut klinischen Studien die Wirkung von Stickstoffmonoxid aktivierenden synthetischen Substanzen. Weiters konnte in Tierversuchen ermittelt werden, dass Ginseng (*Panax ginseng*) bei einer Anreicherung freier Radikale die Stickstoffmonoxidfreisetzung fördert. Dies resultiert in einer Relaxation des Corpus cavernosum. Kritisch sind aphrodisische pflanzliche Produkte, die von Internetportalen vertrieben werden, da diese, wie Analysen ergaben, oft auch Wirkstoffe wie Sildenafil enthalten, diese allerdings nicht deklarieren. Somit kann von der Gewährleistung der Arzneimittelsicherheit keine Rede sein. Die Qualitätsbeurteilung solcher Produkte ist nicht immer einfach und teilweise wird sie nicht durchgeführt, da es an bindenden Vorschriften mangelt (Glasl & Schuch, 2008).

Im Fokus dieser Arbeit steht die Frage, ob Sandelholzöl, dessen Geruch beispielsweise in Indien von alters her als Inbegriff des erotischen Duftes gepriesen wird, tatsächlich eine aphrodisische Wirkung zeigt. Grundlage der Hypothese, die dafür sprechen würde, ist das im Sandelholzöl enthaltene β -Santalol (Rätsch, 2003). Dessen Geruch ähnelt nicht nur Moschus, einem Lockpheromon von *Moschus moschiferus*, welches auch in der Parfümindustrie äußerst gerne verwendet wird, sondern auch Steroidverbindungen aus dem menschlichen Schweiß (Agosta, 1994), zu denen auch das Androstenol zählt, das zyklusabhängig eine anregende Wirkung auf Frauen hat (Rätsch, 2003).

1.4 WISSENSWERTES ÜBER STUDIENRELEVANTE PARAMETER

1.4.1 PSYCHOPHYSIOLOGISCHE INDIKATOREN

Die Psychophysiologie konzentriert sich auf das menschliche Verhalten und damit in Zusammenhang stehende physiologische Prozesse (Schandry, 1998).

1.4.1.1 DIE HERZFREQUENZ

Veränderungen in der kardiovaskulären Aktivität sind im Rahmen psychophysiologischer Tests äußerst interessant. Der wichtigste Indikator diesbezüglich ist die Herzfrequenz, d. h. die Anzahl der Herzschläge pro Minute. In Abhängigkeit der Gegebenheiten kann es, in Relation zum Ausgangswert, sowohl zu einer Frequenzakzeleration als auch einer Dezeleration kommen (Schandry, 2006). Die nervale Beeinflussung der Herzaktion erfolgt v.a. über anregende sympathische und hemmende parasympathische Efferenzen (Thews, 1999). Psychische und physische Reize beeinflussen die Herzfrequenz ebenfalls. So führen beispielsweise Entspannung, Orientierungs- und Aufmerksamkeitsprozesse zu einer Erniedrigung, Angst- oder Schmerzstimuli sowie erotische Reize aber zu einer Erhöhung der Frequenz (Schandry, 1998 & 2006). Angenehme, aktivierend wirkende Duftstoffe verstärken Variationen der Herzschlagfrequenz, beruhigende verringern solche Effekte (Buchbauer et al., 1992).

Im Vergleich zu einer nicht-erregten Herzmuskelfaser weist eine Erregte an ihrer Zelloberfläche elektronegative Eigenschaften auf. So entstehen während der Wanderung des Aktionspotentials in der Herzmuskulatur Potentialschwankungen (Thews, 1999; Silbernagl 2003), die durch die elektrisch leitenden Körperflüssigkeiten bis zur Körperoberfläche übertragen werden, von wo aus die Messung des Potentials mittels einer probaten EKG-Ableitung erfolgt. Man erhält typische, sich bei jedem Herzzyklus wiederholende und aufeinanderfolgende Wellenformen und somit Aufschluss über die kardiovaskuläre Aktivität, und zwar sowohl über tonische (längerfristige) als auch phasische (nur kurz andauernde) Änderungen der Frequenz (Schandry, 1998).

1.4.1.2 DER BLUTDRUCK

Zwei Maße sind im Rahmen der Blutdruckmessung relevant: einerseits der systolische Blutdruck, der als Maß für das Druckmaximum während der Herzkontraktion dient und andererseits der diastolische Blutdruck, als Maß für das Druckminimum während der Entspannungsphasen des Herzmuskels. Angegeben wird der Blutdruck in Millimetern Quecksilbersäule (mmHg) als Verhältnis von systolischem zu diastolischem Blutdruck (Pinel, 2007).

Abhängig ist der arterielle Blutdruck einerseits von der Auswurfleistung des Herzens, die durch Kontraktionskraft, Schlagvolumen und Herzfrequenz bestimmt wird, und andererseits vom peripheren Widerstand, also der Elastizität der Arterien. Über verschiedene Regelkreise, wie z. B. den Barorezeptoren-Reflex, kann der Blutdruck an die momentanen Gegebenheiten angepasst werden. Relevant für die Blutdruckregulation ist auch das Vasomotorenzentrum in der Medulla oblongata (Schandry, 1998). Bei psychischen Belastungssituationen kann es zu einem raschen und akuten Blutdruckanstieg durch eine vergrößerte Anspannung der peripheren Blutgefäße, beispielsweise um etwa 30mmHg innerhalb weniger Sekunden, kommen (Schandry, 2006; Buchbauer et al., 1992). Der Einfluss emotionaler Reaktionen auf den Blutdruck wird vermutlich über absteigende Bahnen vom limbischen System, die im Hypothalamus umgeschaltet werden, vermittelt (Schandry, 1998).

1.4.1.3 DIE HAUTLEITFÄHIGKEIT

Potential- und Leitfähigkeitsänderungen der Haut stehen in engem Kontext mit psychischen Prozessen wie z. B. mentaler Aktivität oder der Einwirkung diverser Stressoren. Wichtig im Bezug auf elektrodermale Reaktionsmaße sind sowohl die Schweißdrüsenanzahl, als auch deren sympathisch angeregte Aktivität am untersuchten Hautareal, da die mit Schweiß benetzte Hautoberfläche den elektrischen Strom besser leiten kann, als die Epidermis per se. Außerdem gilt es, obwohl erst wenig erforscht, als gesichert, dass auch einige Strukturen des ZNS, wie z. B. das limbische System, die Formatio reticularis, der Hypothalamus und der Kortex, an der Regulation elektrodermaler Phänomene beteiligt sind (Schandry, 1998). Obwohl die Schweißdrüsen haupt-

sächlich dazu dienen den Körper auf konstantem Temperaturniveau zu halten, werden sie auch in emotionalen Situationen aktiv (Pinel, 2007). Eine Zunahme der Aktiviertheit ist mit einem Anstieg der Leitfähigkeit verbunden (Schandry, 2006).

1.4.1.4 DIE HAUTTEMPERATUR

Die Temperatur an der Oberfläche der Haut ist von der Körperinnentemperatur zu differenzieren und in wesentlich stärkerem Ausmaß von der Umgebungstemperatur abhängig. Des Weiteren beeinflusst auch die Blutzufuhr an die Hautgefäße und eventuell vorhandene Schweißbildung die Oberflächentemperatur. Im Zuge einer Aktivierung des Organismus gibt es geringfügige Reaktionen der Hauttemperatur auf externe Reize, wie z. B. laute Geräusche. Meist bewegen sich die Temperaturerhöhungen nur im Zehntel-Grad-Bereich. Veränderungen von Körper- und Hauttemperatur verlaufen nicht immer gleichartig. Fahrenberg stellte 1979 fest, dass beim Rechnen die Körpertemperatur unter der Achsel zwar stieg, am Handrücken jedoch absank (Fahrenberg et al., 1979; Schandry, 1998).

1.4.1.5 DIE ATEMFREQUENZ

Als Atemzentrum steuert die Medulla oblongata die Sauerstoffversorgung des Organismus ebenso wie das Abatmen von Kohlendioxid und weiteren Stoffwechselendprodukten. Über Afferenzen ist außerdem eine Verbindung zum Kortex, Hypothalamus, zu den Dehnungsrezeptoren der Lunge und Kälterezeptoren der Haut gegeben. Weiters wird über Chemorezeptoren die Blutzusammensetzung kontrolliert und eventuell die Atmungsfrequenz, die getätigten Atemzüge pro Minute, angepasst. Der Ruhewert liegt hier meist bei 12-15 Atemzügen pro Minute, Aktivierungsprozesse führen zu einer erhöhten Anzahl. Problematisch an diesem psychophysiologischen Parameter ist, dass die Atmung willkürlich beeinflusst werden kann (Schandry, 1998).

1.4.1.6 DER LIDSCHLAG

Die Lidschlaganzahl in Ruhe weist sehr individuelle Werte auf, ist aber intraindividuell relativ konstant. Fahrenberg ermittelte mit seinen Mitarbeitern 1979 Ruhemittelwerte von 8.1 und Belastungsmittelwerte von 19.8 Lidschlägen pro Minute. Aufgaben

rechnerischer oder verbaler Natur sowie Emotionen wie Ärger oder Überraschung bewirken einen Anstieg der Lidschlagfrequenz, im Gegensatz dazu verringert sich die Lidschlaganzahl, wenn die Aufmerksamkeit auf visuelle Stimuli gerichtet werden muss (Fahrenberg et al., 1979; Schandry, 1998). Das elektrophysiologische Verfahren das zur Aufzeichnung von Augenbewegungen dient, ist die sogenannte Elektrookulographie. Als Ergebnis erhält man ein Elektrookulogramm (EOG) (Pinel, 2007). Das Verfahren beruht darauf, dass die Netzhaut gegenüber der Hornhaut eine negative Polarität aufweist. Augenbewegungen bewirken somit Potentialschwankungen in der Umgebung des Augapfels, die mit Elektroden registriert werden können (Schandry, 2006).

1.4.1.7 DIE ELEKTRISCHE MUSKELAKTIVITÄT

Die quergestreifte Muskulatur kann sowohl willkürlich, aufgrund der Innervation durch das somatische Nervensystem, als auch unwillkürlich gesteuert werden. Muskelreaktionen die nicht dem Willen unterworfen sind treten v. a. bei Emotionen, psychischer Belastung und Aktivierungsprozessen auf. Im Rahmen der Elektromyographie erfolgt eine Registrierung von Muskelaktionspotentialen entlang der Muskelfasern. Die dabei auftretenden Potentialschwankungen werden in abgeschwächter Form bis an die Körperoberfläche übertragen, von wo aus sie mittels Oberflächen Elektroden aufgezeichnet werden. Je höher die Muskelspannung ist, desto mehr Muskelfasern sind am Prozess beteiligt und desto höher ist auch die Entladungsfrequenz der motorischen Neuronen (Schandry, 1998 & 2006).

1.4.2 VERHALTENSINDIKATOREN

In der jüngeren Vergangenheit versuchte man immer wieder mit wissenschaftlichen Experimenten nachzuweisen, wie und in welchem Ausmaß, beispielsweise hinsichtlich Stimulierung, Beruhigung oder erotisierender Effekte, Gerüche auf das Erleben und Verhalten von Menschen wirken. Olfaktorische Reize spielen im Tierreich eine fundamentale Rolle im Rahmen der Kommunikation. Um nur eines von unzähligen Beispielen zu nennen: 5- α -Androstenol, eine Substanz, die auch im männlichen Schweiß nachweisbar ist, löst im weiblichen Schwein die Paarungsbereitschaft aus (Steiner, 1994). Eine Studie, die sich mit der Wirkung von Androstadienon, ebenfalls

ein Bestandteil in männlichen Sekreten, auf weibliche Individuen beschäftigt, stellte fest, dass diese Substanz die Laune der Frauen besserte, sexuelle Erregung bewirkte, Einflüsse auf den Cortisolspiegel hatte und sie in einen Zustand erhöhter Aktivierung versetzte (Wyart, 2007). Dieses und weitere Ergebnisse legen die Annahme nahe, dass auch beim Menschen einige pheromoninduzierte Phänomene in Erscheinung treten. Ein weiteres Beispiel, das für diese Hypothese spricht, ist die nachgewiesene Synchronisierung von weiblichen Menstruationszyklen bei Frauen, die längere Zeit auf engem Raum zusammenwohnen, durch olfaktorische Reize von Komponenten aus dem Achselschweiß. Frauen, die mehr Zeit in Anwesenheit von Männern verbrachten, hatten außerdem kürzere Zyklen als solche, die nur selten in Gegenwart des männlichen Geschlechts waren (Carlson, 2004).

Düfte sind auch in der Lage Aktivierungszustände zu beeinflussen. Die Begriffe „Aktivierung“ bzw. „Aktiviertheit“ (im Englischen „arousal“ oder „activation“) beschreiben die Fähigkeit des Organismus, seine Reaktionsbereitschaft an interne und externe Gegebenheiten anzupassen. Laut einer Studie von Alaoui-Ismaili und Mitarbeitern (Alaoui-Ismaili et al., 1997) führen unangenehme Riechstoffe zu einer ausgeprägteren Aktivierung als angenehme. Bezüglich des Zusammenhangs zwischen Arousal und Leistung ist anzumerken, dass eine vermehrte Aktivierung zwar die Leistung steigert, bei einer Überaktivierung wird die Leistungsfähigkeit jedoch wieder vermindert. In einer Studie von Millot und Mitarbeitern (Millot et al., 2005) führten sowohl angenehme als auch unangenehme Duftreize zu kürzeren Reaktionszeiten bei Alertness-Tests. Möglicherweise wirken angenehme Gerüche durch die Reduktion von subjektiv gefühltem Stress, also der Abschwächung einer Überaktivierung, zu einer Leistungssteigerung, während unangenehme Gerüche durch eine Erhöhung der Aktivierung leistungssteigernd wirken. Aktivierungszustände sind beispielsweise durch eine Beschleunigung der Herzfrequenz und Erhöhung der elektrodermalen Aktivität gekennzeichnet (Heuberger, 2007).

Auch die Wahrnehmung der Attraktivität von anderen Personen unterliegt diversen Einflüssen und kann durch Gerüche moduliert werden. Einer Studie von Demattè und Mitarbeitern zufolge wurden Bilder am Computer deutlich schlechter hinsichtlich der Attraktivität der abgebildeten Personen bewertet, wenn ein unangenehmer Duft im

Raum war, als bei Anwesenheit eines angenehmen Geruchs (Demattè et al., 2007). Prinzipiell werden nur solche Gesichter als attraktiv beurteilt, die nicht allzuweit vom durchschnittlichen Prototyp abweichen. Darüberhinaus können Attribute wie Jugendlichkeit und Symmetrie die Attraktivität eines Gesichts noch steigern. Auch über kulturelle Grenzen hinweg gibt es weitgehende Übereinstimmungen darüber, ob ein Gesicht als schön empfunden wird, oder nicht (Jones et al., 2007; Demattè et al., 2007).

Da Duftstoffe nachgewiesenermaßen Einflüsse auf Emotionen haben, misst man im Allgemeinen Stimmungen mit und ohne einen bestimmten Geruchsreiz. Um diese Effekte greifbar zu machen, bedient man sich einerseits Fragebögen mit Adjektivlisten zur Bewertung des gegenwärtigen Gefühlsstatus, andererseits aber auch psychophysiologischer Messmethoden, da alle Theorien über Emotionen einen Zusammenhang zwischen Gefühlen und körperlicher Aktivität annehmen (Steiner, 1994).

1.5 DER GESCHLECHTLICHE DIMORPHISMUS

Die ursächliche genetische Variation zwischen männlichen und weiblichen Individuen liegt in den Geschlechtschromosomenpaaren. Diese setzen sich bei Männern aus einem X- und einem Y-Chromosom, bei Frauen aus zwei X-Chromosomen zusammen (Carlson, 2004). Etwa ab der 10. Schwangerschaftswoche kommt es zum Beginn der Entwicklung geschlechtsspezifischer Unterschiede. Das auf dem Y-Chromosom lokalisierte SRY-Gen bewirkt die Entwicklung der Testes, in denen Testosteron produziert wird. Dieses Hormon führt zur Ausformung der „Wolff-Gänge“, den männlichen Genitalien. In Abwesenheit männlicher Geschlechtshormone bilden sich bei weiblichen Embryos die sog. „Müller-Gänge“, die sich im Laufe der Zeit zu weiblichen Geschlechtsorganen entwickeln. Etwa ab dem Alter von zehn Jahren schüttet der Hypothalamus Gonadoliberin aus, wodurch auch die Bildung gonadotroper Hormone ansteigt. Durch die Östradiol und Testosteronfreisetzung zu Beginn der Pubertät entwickeln sich schließlich sekundäre Geschlechtsmerkmale. Immer mehr Studien belegen auch eine geschlechtsspezifische Prägung bestimmter Gehirnstrukturen (Schandry, 2006). Männliche Gehirne sind um etwa 15% größer als weibliche, außerdem differiert das Volumen bestimmter Kerne und Fasertrakte, sowie die Anzahl und Art von Neu-

ronen und Gliazellen, die verschiedene Synapsen bilden. Darüberhinaus gibt es auch Unterschiede in Art und Anzahl der Synapsen, die die Zellen der verschiedenen Strukturen miteinander verbinden. Sexualhormone beeinflussen aber nicht nur die Entwicklung der anatomischen, sondern auch der physiologischen und Verhaltensmerkmale, die Männer von Frauen unterscheiden (Pinel, 2007).

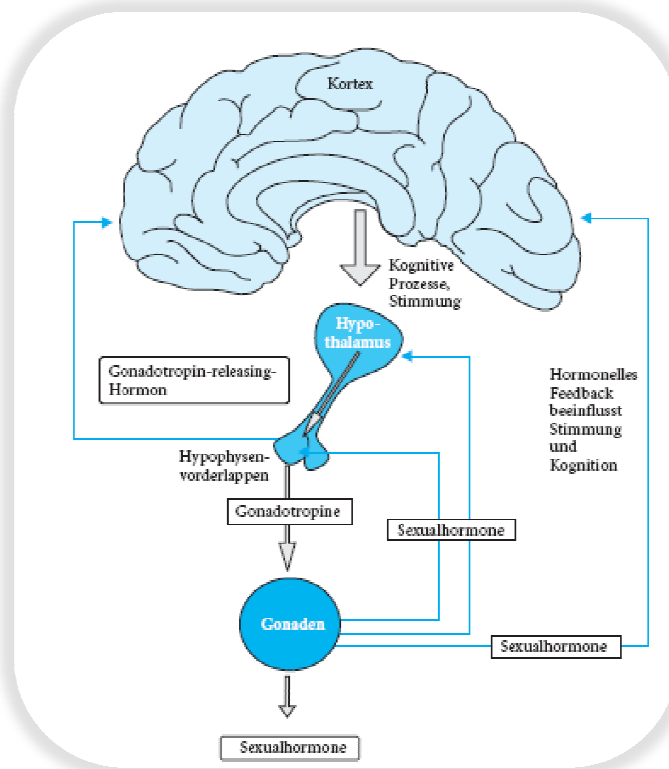


Abbildung 1-4: Zusammenfassendes Modell der Regulation der Sexualhormone (aus Schandry, 2006)

Mehrere Kerne des Hypothalamus unterliegen einem sexuellen Dimorphismus. Die mediale präoptische Region (Area preoptica medialis) ist im männlichen Hypothalamus weitaus größer als im weiblichen und wird auch „sexuell dimorpher Kern“ genannt. Dieser Bereich beeinflusst das männliche Sexualverhalten wesentlich (Pinel, 2007). Bei weiblichen Individuen ist der ventromediale Kern des Hypothalamus stärker ausgeprägt als bei männlichen und seine Empfindlichkeit für Estradiol und Progesteron ist weitaus höher im Vergleich zu anderen Gehirnarealen. Das weibliche Sexualverhalten soll über den ventromedialen Kern wesentlich beeinflusst werden (Schandry, 2006).

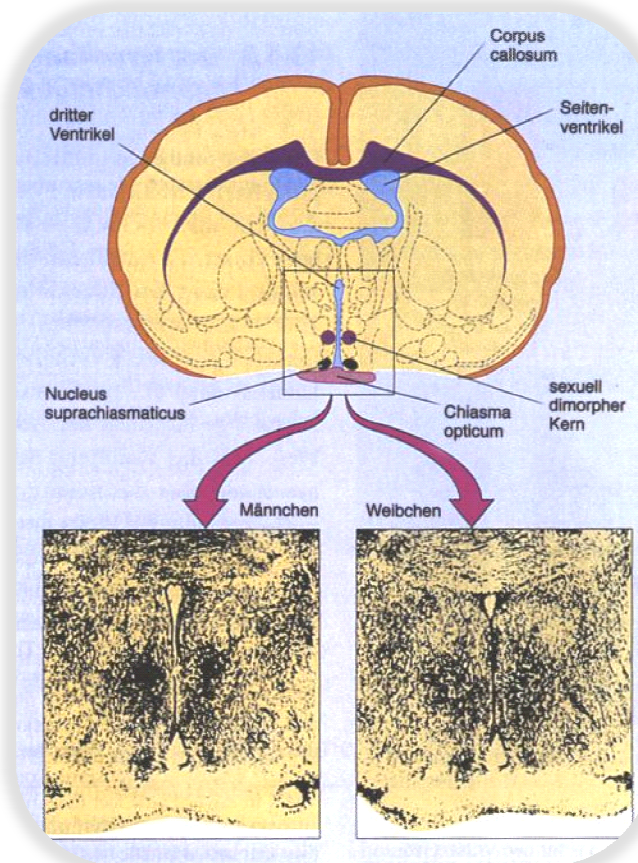


Abbildung 1-5: Nissl-gefärbte Koronarschnitte durch die Area praeoptica von männlichen und weiblichen Ratten, wobei die sexuell dimorphen Kerne bei männlichen Ratten größer als bei weiblichen sind (aus Pinel, 2007)

Die anatomische Feinstruktur des vomeronasalen Organs, so vorhanden, ist bei beiden Geschlechtern ähnlich (Ohloff, 2004). Allerdings gibt es auch diesbezüglich einen geschlechtlichen Dimorphismus, denn während Androstane auf das weibliche VNO aktivierend wirken, binden Estrogene nur ans männliche VNO (Ohloff, 2004). Bei der Sexualpartnerwahl scheinen, laut einigen wenigen Studien, wie jener von Stern und McClintock aus dem Jahre 1998, Pheromone auch beim Menschen eine Rolle zu spielen. Dieser Effekt wird jedoch durch den gegenwärtigen weiblichen Hormonstatus beeinflusst. Eine Frau, die hormonell verhütet oder schwanger ist, hat andere Präferenzen bezüglich männlicher Duftstoffe als eine Frau im „hormonellen Normalzustand“ (Schandry, 2006). Das weibliche VNO reagiert außerdem sensibler auf männliche Pheromone, die über Hautausdünstungen und Schweißgeruch wahrgenommen werden (Rätsch, 2003).

Eine Forschungsgruppe um Spehr aus der Arbeitsgruppe von Hanns Hatt machte im Jahre 2003 eine interessante Entdeckung. Demnach verfügen Spermien über einen Rezeptor, der ebenso im Riechgewebe vorkommt: der Rezeptor hOR 17-4. Bei Anwesenheit eines adäquaten Riechstoffes verdoppelten die Spermien ihre Schwimmgeschwindigkeit. Das legt die Annahme nahe, dass Spermien den Weg an ihr Ziel zur Eizelle geruchlich wahrnehmen können (Spehr et al., 2004; Krist & Grieser, 2006).

Bislang vorliegende Forschungsergebnisse sprechen dafür, dass auch für einige kognitive Funktionen geschlechtsspezifische Unterschiede anzunehmen sind. Allerdings weist jede dieser kognitiven Leistungen eine große interindividuelle Schwankungsbreite auf (Schröder, 2004). So soll es zwischen den Geschlechtern geringfügige Leistungsunterschiede hinsichtlich spezifischer Aufgaben geben: Frauen schneiden im Allgemeinen besser im Bereich verbaler und feinmotorischer Aufgaben ab, Männer besser bei räumlich-konstruktiven sowie mathematischen Problemstellungen. Laut einigen neuroanatomischen Untersuchungen ist das Corpus callosum bei Frauen stärker ausgebildet, das bedeutet eine intensivere Verbindung zwischen den beiden Hemisphären des Kortex beim weiblichen Geschlecht. PET- und Kernspin-Forschungen konnten zeigen, dass es bei Frauen im Rahmen von Problemlösungsversuchen häufiger zur Aktivierung beider Hemisphären kommt als bei Männern. Außerdem dürfte die funktionelle Trennung der beiden Gehirnhälften, wobei die rechte Hemisphäre eher für räumliche Leistungen, die linke eher für sprachliche zuständig ist, bei Frauen nicht so strikt sein. Dafür spricht z. B. die Beobachtung, dass nach einem apoplektischen Insult Männer meist deutlichere Funktionseinbußen aufweisen als Frauen. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede bezüglich kognitiver Leistungen dürften teilweise auch auf den Hormonkonzentrationen im Blut beruhen. Auch zyklusabhängige Leistungsunterschiede bei Frauen wurden nachgewiesen: Bei einem hohen Estrogenspiegel sind auch die spezifischen weiblichen Leistungen besonders gut (Schandry, 1998).

Bezüglich des Gesundheitsstatus existieren ebenso geschlechtliche Unterschiede. Männer und Frauen haben ein unterschiedliches Erkrankungsrisiko für diverse Krankheiten: Frauen leiden öfter an Autoimmunerkrankungen wie Multiple Sklerose oder Neurodermatitis, Männer sind gefährdeter, was koronare oder Infektionskrankheiten

betrifft. In der Psychopathologie ist es auffällig, dass Frauen öfters an Angststörungen, Depressionen, Phobien und obsessiven Verhalten leiden, wobei Männer häufiger antisoziales Verhalten an den Tag legen, Alkohol oder Drogen missbrauchen oder Suizid begehen. Die Lebenserwartung ist bei Frauen etwa um sieben Jahre höher (Kudielka et al., 2000).

Auch bezüglich der psychophysiologischen Parameter gibt es einen geschlechtlichen Dimorphismus. Weibliche Individuen weisen ein niedrigeres Hautleitfähigkeitsniveau, eine geringere elektrodermale Reaktivität und geringere vasomotorische Reaktionen auf (Schandry, 1998). Frauen haben eine höhere Herzfrequenz unter Ruhebedingungen und sie steigt bei Belastung auch stärker an als bei Männern. Beim männlichen Geschlecht kommt es zu gravierenderen systolischen Blutdruckwertveränderungen in Belastungssituationen, als bei Frauen. Es gibt auch Daten, die vermuten lassen, dass Sexualhormone während des Menstruationszyklus auf die kardiovaskuläre Funktion wirken. Frauen in der Postmenopause leiden häufiger an koronaren Herzkrankheiten, als jene in der prämenopausalen Phase (Kudielka et al., 2000).

Auch Korrelationen zwischen Geschlecht, Geruchswahrnehmung und dem Gefühlszustand eines Individuums können angenommen werden. Chen und Dalton zeigten in einer Studie, dass Frauen, im Gegensatz zu Männern, angenehme Gerüche rascher bemerken als neutrale (Chen & Dalton, 2005). Bei Männern, nicht aber bei Frauen, haben Emotionen wie Freude oder Traurigkeit einen Einfluss auf die empfundene Duftintensität (Heuberger, 2007).

In Aufmerksamkeitstests schnitten Männer besser ab, wenn sie in der Meinung gelassen wurden, dass kein Duftstoff im Raum verbreitet wäre. Frauen hingegen schnitten besser ab, wenn sie glaubten, dass einer versprüht wurde. Dies zeigt, dass auch die Erwartungshaltung der Probanden Studienergebnisse wesentlich beeinflussen kann und scheinbar gibt es auch hier geschlechtsspezifische Unterschiede (Heuberger, 2007).

Zur Beurteilung der Attraktivität von Gesichtern muss noch erwähnt werden, dass weibliche Präferenzen sich während ihres Menstruationszyklus verändern. Frauen bevorzugen während der späten Follikelphase des Zyklus, zum Zeitpunkt der höchsten Fruchtbarkeit, Männer mit Gesichtern, deren männliche Attribute besonders stark aus-

geprägt sind. Zu dieser Zeit sind auch Flirts außerhalb der Beziehung häufiger, ebenso wie Fantasien über andere Männer als den eigenen Partner. Während der Lutealphase des Zyklus hingegen bevorzugen Frauen eher Männer mit femininen Gesichtszügen, da ihnen diese dann als vertrauenswürdigeres und besseres potentielltes Elternteil erscheinen als Männer mit starken maskulinen Attributen. Diese Einflüsse fallen bei Frauen, die mit hormonellen Kontrazeptiva verhüten weg (Little et al., 2007).

2 EXPERIMENTELLER TEILKURZINFORMATION ZUR STUDIE

Anhand von 50 Probanden wurde der Einfluss von ätherischem Sandelholzöl und Geraniumöl auf humorale, physiologische Parameter und Verhaltensindikatoren getestet (interessante Ergebnisse dazu lieferten auch die Diplomarbeiten von Sandra Bichl und Theresa Rameder). Bei beiden ätherischen Ölen handelt es sich um angenehme Riechstoffe. Diese Studie versucht zu belegen, dass das Sandelholzöl signifikant erotisierender wirkt als Geraniumöl. Die „Luft-Sitzung“ soll hier darüberhinaus als zusätzliche negative Kontrolle dienen. Diese Arbeit legt weiters besonderes Augenmerk auf eventuelle unterschiedliche Reaktionen der Geschlechter auf die beiden Duftstoffe.

DIE FOLGENDEN UNTERSUCHUNGEN WURDEN DURCHGEFÜHRT:

- Erhebung der Stimmungslage mittels eines Fragebogens
- Messung der folgenden Vitalparameter: Hauttemperatur, Hautleitfähigkeit, Lidschlag-, Atem- und Herzfrequenz, Aktivität der Nackenmuskulatur und Blutdruck
- Erfassung der Bewertung von Bildern
- Bestimmung des Speichelcortisolgehalts

Die Probanden mussten an allen drei vereinbarten Tagen zur gleichen Uhrzeit am Studienort erscheinen, um Unterschiede in den Ergebnissen aufgrund circadianer Schwankungen, beispielsweise bezüglich des Cortisolspiegels, zu vermeiden. Die Termine waren so über den Tag verteilt, dass zwischendurch ausreichend Zeit zum Lüften und Kühlen des Raumes blieb.

2.2 PROBANDEN

Insgesamt nahmen 25 männliche (mittleres Alter: 23.96 Jahre) und 25 weibliche (mittleres Alter: 22.68 Jahre) Probanden an der Studie teil. Nachdem sie sich auf die Inserate gemeldet hatten, wurde telefonisch kurz der Studienzweck erklärt und abgeklärt, ob die potentiellen Kandidaten die Teilnahmebedingungen auch erfüllten. Anzumerken ist zudem, dass die Probanden glaubten an einer Studie mitzuwirken, die sich nur mit der Beurteilung der Attraktivität von menschlichen Individuen befasste. Über den riechstoffchemischen Hintergrund wurden sie erst nach dem letzten Termin informiert, um nicht durch eventuelle Erwartungshaltungen der Probanden die Studienergebnisse zu verfälschen (Heuberger, 2007).

EINSCHLUSSKRITERIEN:

- Heterosexuell
- Altersklasse: 18 – 35
- Nichtraucher seit mindestens 6 Monaten
- Weibliche Probandinnen mussten im gesamten Studienzeitraum mittels hormoneller Kontrazeptiva verhüten.

AUSSCHLUSSKRITERIEN:

- Erkrankungen hormoneller oder neurologischer Natur, die eine Dauermedikation erfordern, ebenso wie Asthma oder Hypertonie
- vorliegende Schwangerschaft oder Frauen in der Stillperiode
- Nacht- oder Schichtarbeiter
- Zahnfleischbluter sowie Menschen mit Piercings im Mund
- Über vorhandene Allergien musste das Studienteam informiert werden.

Erfüllten die Interessenten alle Kriterien, so wurde ihre Händigkeit mit Hilfe des Edinburgh-Fragebogens von Oldfield ermittelt (Oldfield, 1971) und es wurden drei Termine jeweils im Abstand von mindestens drei Tagen vergeben. Per E-Mail wurden sie außerdem darüber aufgeklärt, was sie unmittelbar vor den Studienterminen zu beachten hatten.

VERHALTENSKODEX FÜR STUDIENTEILNEHMER:

- Ausreichend (sieben bis acht Stunden) Schlaf vor dem jeweiligen Termin
- bereits am Vortag kein Konsum von alkoholischen oder aufputschenden Getränken
- keine Konsumation koffeinhaltiger Getränke an den Studientagen bis zum Ende der Sitzung
- ab 30 Minuten vor dem Termin keine Nahrungsaufnahme und ab zehn Minuten vorher keine Zufuhr von Flüssigkeiten, um die Cortisolbestimmung nicht durch Verdünnung des Speichels zu beeinflussen
- keine Anwendung stark riechender Duftstoffe, wie Deodorants oder Parfums.

Nach Beendigung der dritten Sitzung wurde den Probanden eine Aufwandsentschädigung ausbezahlt.

2.3 RÄUMLICHKEITEN

Das Department für Klinische Pharmazie und Diagnostik der Universität Wien stellte einen von externen visuellen und akustischen Reizen weitgehend abgeschirmten Raum zur Datenerhebung zur Verfügung. Das Mobiliar war zweckmäßig gewählt und umfasste drei Schreibtische und Stühle, eine Liege, die für diese Studie jedoch nicht verwendet wurde, sowie diverse Schränke und Regale zur Ablage der Untersuchungsrequisiten (Elektrodengel, Fragebögen etc.). Außerdem befanden sich sowohl ein PC und die zur Datenaufzeichnung der physiologischen Parameter nötigen Hardware-Komponenten, als auch ein Laptop, an dem die Probanden die Bildbewertungen ausführten, im Raum. Um die Versuchsbedingungen möglichst konstant zu halten, diente als Lichtquelle ausschließlich künstliches und kein Sonnenlicht, außerdem wurde die Raumtemperatur mittels eines mobilen Kühlsystems kontrolliert.

2.4 GERÄTE UND SOFTWARE

VERWENDETE HARD- UND SOFTWARE

- Das MP100-Messsystem von Biopac Systems (Inc., Santa Barbara, CA, USA) und die zugehörige Software ACQ-Knowledge® Version 3.7.2. (Build 011802, 1992-2002, Biopac Systems, Inc.) wurden zur Vitalparameteraufzeichnung herangezogen. Die jeweils verwendeten Module und Elektrodentypen sind in den einzelnen Subkapiteln von Kapitel 2.7, „Physiologische Datenerhebung“, angeführt.

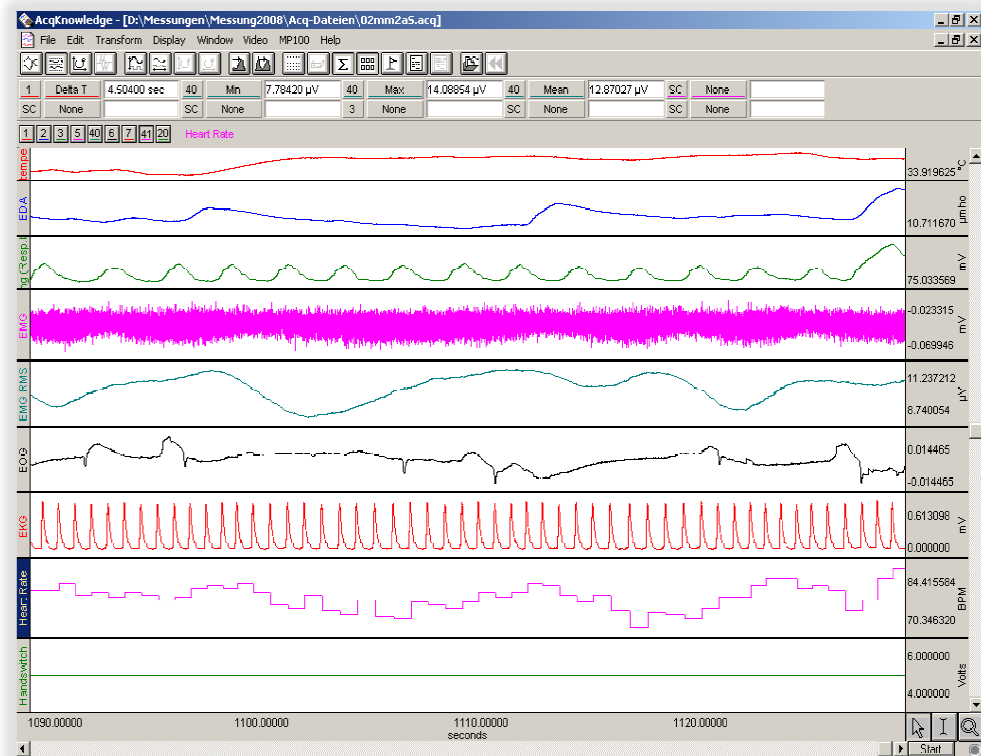


Abbildung 2-1: Benutzeroberfläche des Softwarepakets von ACQ-Knowledge®, Bildausschnitt aus dem ersten Durchgang der Sandelholzsitzung einer weiblichen Probandin

- Die zu bewertenden Bilder, die aus einer Online-Datenbank (Sanderson & Paliwal, 2004) entstammten, wurden mittels der Software „Presentation Version 0.71“ abgespielt.

WEITERE STUDIENRELEVANTE TECHNISCHE UTENSILIEN:

- Zur Blutdruckmessung wurde das vollautomatische Messgerät Tensoval® comfort verwendet (Hersteller: Paul Hartmann AG, 89522 Heidenheim, Deutschland). Die Messungen erfolgten am Oberarm der dominanten Hand.
- Für die automatische, gleichmäßige und kontinuierliche Duftverbreitung der beiden ätherischen Öle im Untersuchungsraum sorgte der Venta-Raumbedufter® RB 10, der den Duft ohne Hitzezufuhr in den Raum abgibt. Je nach gewünschter Duftintensitätsstufe variiert die Position der eingelegten Flasche. Durch den eingebauten Ventilator erfolgt die Verteilung der ätherischen Öle im Raum (Venta-Duft GmbH, D-88250 Weingarten). Die Konzentration der Duftstoffe in der Luft wurde anhand durchgeführter Experimente subjektiv an die Intensität der ätherischen Öle angepasst.

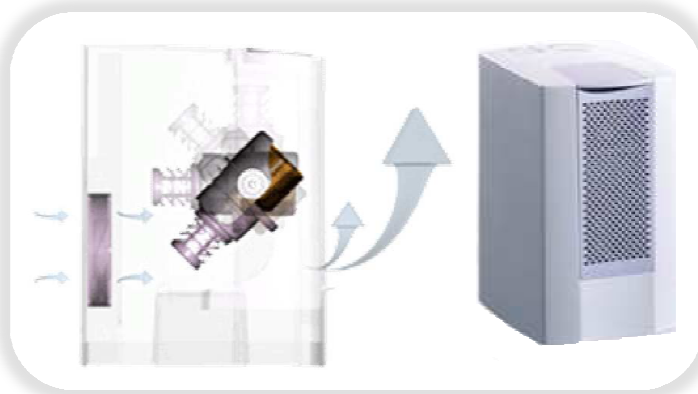


Abbildung 2-2: Venta-Raumbedufter®: Funktionsprinzip und Gerät (<http://www.venta-duft.de>)

- Zum Kühlen des Raumes zwischen den einzelnen Terminen der Probanden wurde eine Klimaanlage von DeLonghi (PAC C80) gebraucht.

SONSTIGES ZUBEHÖR:

- Elektrodengel: Synapse®, Firma MED-Tek
- Kleberinge für GE Medical Systems-Klebeelektroden 217 178 02
- Leukosilk® bei Bedarf zur Fixierung der Elektroden und des Thermistors

2.5 VERSUCHSABLAUF

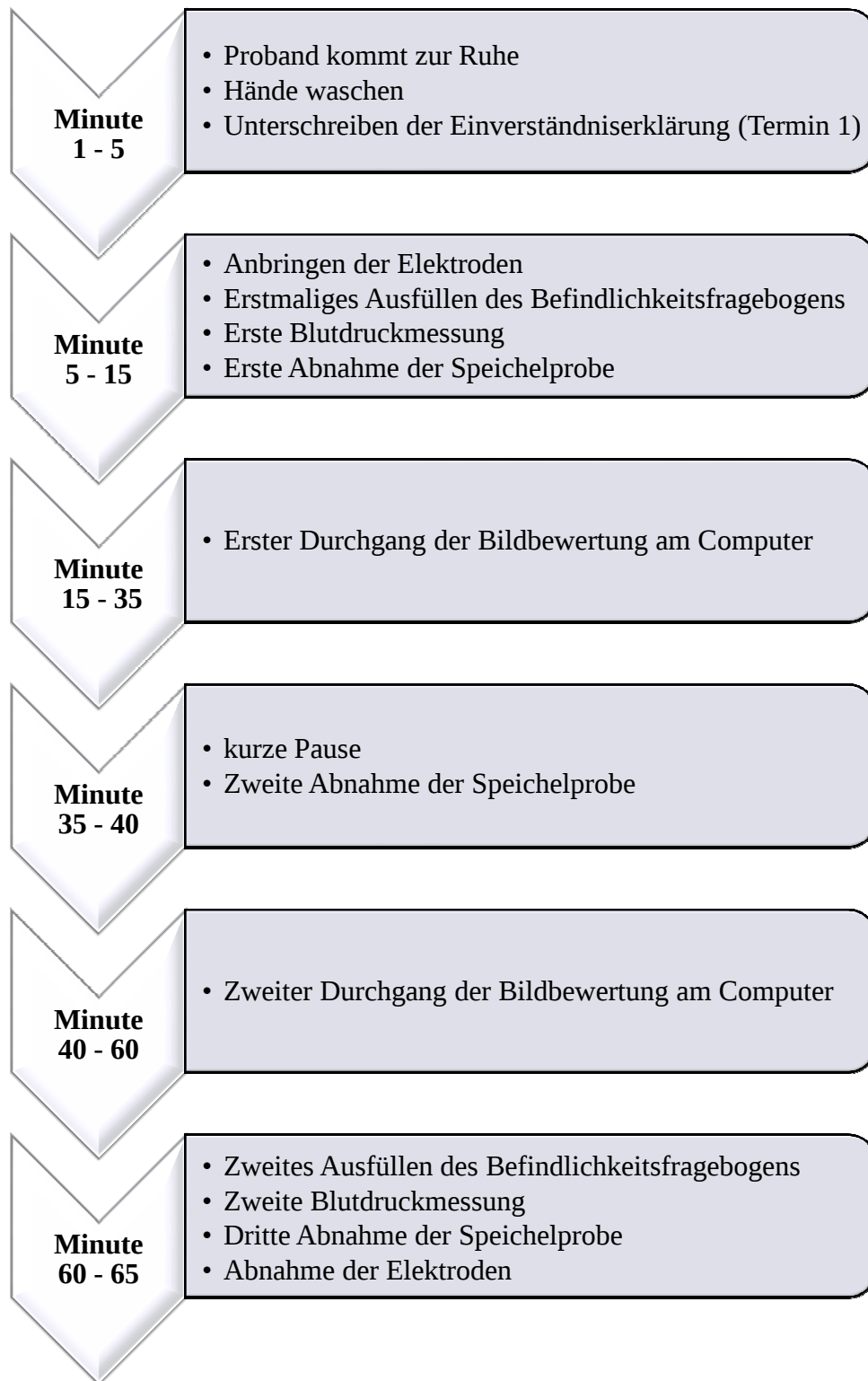


Abbildung 2-3: Der Versuchsablauf im Zeitverlauf

Nach dem Eintreffen am Studienort wurden die Probanden gebeten vor einem Computer Platz zu nehmen. Ihnen wurden fünf Minuten gewährt, in denen sie zur Ruhe kommen konnten und in denen ihnen nochmals der Studienablauf und die zugehörigen Geräte erklärt wurden. Anschließend willigten sie zu Beginn der ersten Sitzung durch Unterschriften der Einverständniserklärung in die Studienteilnahme ein. Bis zum Ende des letzten Termins wussten sie nichts von den ätherischen Ölen, die in den Räumlichkeiten versprüht wurden, da die Probanden nicht durch ihre Erwartungshaltung bezüglich der Auswirkungen der einzelnen Duftstoffe beeinflusst werden sollten. In den folgenden zehn Minuten wurden den Versuchspersonen die diversen Elektroden zur Erhebung der nachfolgend beschriebenen Vitalparameter angelegt. Der Blutdruck wurde mittels eines manuellen Messgerätes am Oberarm gemessen, die erste von drei Speichelproben wurde durch Ausspucken in ein Glasröhrchen abgegeben, das anschließend sogleich tiefgefroren wurde und der Fragebogen zur Erhebung der subjektiven Befindlichkeit wurde ausgefüllt. Dann folgte der erste, etwa 20 Minuten dauernde, Durchgang: Die Probanden mussten randomisierte Bilder von Menschen, die aus einer Online-Datenbank (Sanderson & Paliwal, 2004) entnommen wurden, in Abhängigkeit der subjektiv wahrgenommenen Attraktivität auf einer Skala von eins bis fünf am Computer bewerten. Jedes Bild wurde dabei 4.5 Sekunden lang am Bildschirm gezeigt. Nach jedem Bild erschien die Bewertungsskala und erst nach der Punktevergabe wurde das nächste Foto gezeigt. Das erklärt die geringfügig unterschiedliche Dauer der einzelnen Durchgänge. Somit konnte man im Zuge der statistischen Auswertung auch die Bildbewertungsgeschwindigkeit berücksichtigen. In einer fünf-minütigen Pause wurde eine zweite Speichelprobe abgegeben, dann folgte der zweite Bildbewertungsdurchgang, der wiederum ca. 20 Minuten in Anspruch nahm. Anschließend wurde nochmals der Blutdruck mittels Messgerät sowie der Gemütszustand per Fragebogen erhoben und eine dritte und letzte Speichelprobe abgegeben. Die Auswertung des Saliva-Cortisols erfolgt in einer anderen Arbeit. Am Ende wurden die Elektroden wieder entfernt und die Probanden entlassen. Dieser grundlegende Ablauf war bei allen drei Terminen derselbe. Der Unterschied bei den Sitzungen lag lediglich darin, dass bei zwei Terminen jeweils eines der beiden verwendeten ätherischen Öle, Sandelholzöl oder Geraniumöl, automatisch versprüht wurden, und bei einem Termin nur die normale geruchlose Umgebungsluft im Raum war. Die Abfolge der ätherischen Öl-Termine sowie des „Luft-Termins“ war randomisiert

und insgesamt dauerte jeder Termin etwa eine Stunde. Am Ende der dritten Sitzung wurden die Probanden schließlich darüber aufgeklärt, dass bei zwei Terminen Duftstoffe im Raum versprüht wurden und dass es der eigentliche Studien-zweck war, deren Einflüsse auf psychophysiologische Parameter und Verhaltensindikatoren zu ergründen. Beim letzten Termin wurde mittels Ankreuzen auf zwei Skalen auch noch erhoben, wie angenehm und bekannt die beiden Duftstoffe den Probanden waren. Für ihren Zeitaufwand erhielten sie im Anschluss daran eine Aufwandsentschädigung.

2.6 VERWENDETE ÄTHERISCHE ÖLE

2.6.1 ZUSAMMENSETZUNG DES SANDELHOLZÖLS

Komponenten	Neukaledon. Sandelholzöl (%)	Westaustral. Sandelholzöl (%)	Ostindisches Sandelholzöl (%)
β-Bisabolol	0.5	3.0	
cis-α-Santalol	41.0	25.0	50.0
α-Bisabolol	1.0	4.0	
t-α-Bergamottol	7.0	5.0	3.0
epi-β-Santalol	4.0	2.0	4.0
(E,E)-Farnesol	2.0	5.0	
cis-Nuciferol		11.0	1.0
cis-β-Santalol	17.0	11.0	22.0
(E)-Nuciferol	1.0	5.0	1.0
t-β-Santalol		1.0	1.0
cis-Lanceol	18.0	2.0	2.0
Total:	91.5	74.0	84.0
Total Santalole:	Ca. 62%	Ca. 40%	Ca. 77%

Tabelle 1: Sandelholzöl-Zusammensetzung je nach Herkunft (FA. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland)

Für die vorliegende Studie wurde das neukaledonische Sandelholzöl verwendet, dessen genaue Zusammensetzung der Tabelle 1 entnommen werden kann.

2.6.2 GERANIUMÖL

Das Geraniumöl stammt von der Firma Firmenich (Genf, Schweiz. Nummer 576013/T) und diente als Kontrollöl. Die Auswahl fiel deshalb speziell auf dieses Produkt, weil es auch in einer Studie von Demattè und Mitarbeitern verwendet wurde und dort zu keinen besseren Bildbewertungen im Vergleich zu Luft führte (Demattè et al., 2007).

2.7 DATENERHEBUNG

Die Methoden zur Datenerhebung der physiologischen Parameter (2.7.1 bis 2.7.7) entstammen überwiegend aus der medizinischen Diagnostik. Ihre Ableitung erfolgt nicht-invasiv von der Körperoberfläche aus (Schandry, 1998 & 2006).

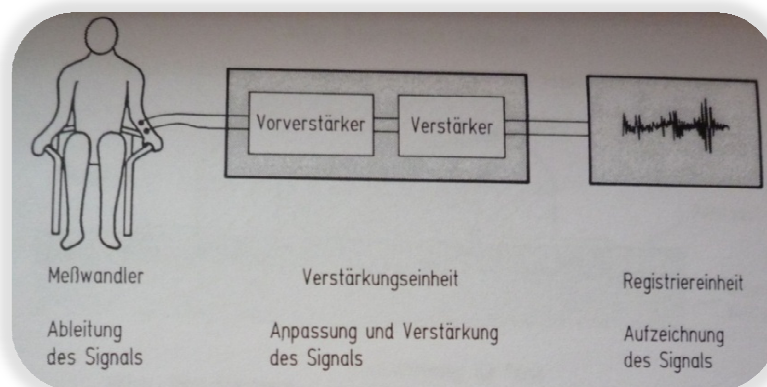


Abbildung 2-4: Grundprinzip einer psychophysiologischen Messanlage (aus Schandry, 1998)

Mittels probater Computeranwendungen ist es möglich, mehrere Variablen mit einer Abtastfrequenz von 100 bis 1000 Hz gleichzeitig aufzuzeichnen. Die Abtastfrequenz gibt die Rate an, mit der die Spannung, die als Analogsignal vorliegt, digitalisiert wird. Zur Datenverarbeitung greift man heute ebenso auf den PC und entsprechende Softwarepakete zurück. In vielen Bereichen spielen psychophysiologische Methoden eine

Rolle, z. B. in der Psychopathologie, Schlaf-, Stress- und Sexualforschung und in der Messung von Aktivierungsvorgängen (Schandry, 1998).

2.7.1 MESSUNG DER HERZFREQUENZ

Im Rahmen der Datengewinnung für die vorliegende Arbeit wurde mit Sternum-Ableitungen, wobei man zwei Einweg-Ag/AgCl-Elektroden (Fa. Schiller, Linz) verwendete, gearbeitet. Die weiße Silberplatten-Elektrode wurde dabei auf der linken Brustkorb-Seite auf Höhe des 3. Intercostalraums und die rote Elektrode auf der rechten Seite in gleicher Manier angebracht. Bei Brustwandableitungen sind die spitz geformten R-Zacken des EKGs sehr gut ausgeprägt. Diese dienen zur Markierung des einzelnen Herzschlags (Schandry, 1998), was eine Auswertung der tonischen Frequenzänderungen mittels der Acq-Knowledge®-Software ermöglichte.

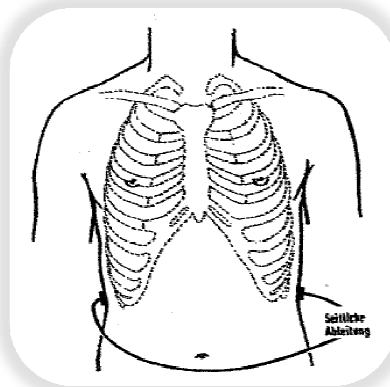


Abbildung 2-5: Ableitung zur Aufzeichnung des EKGs (aus Schandry, 1998)

2.7.2 MESSUNG DER HAUTLEITFÄHIGKEIT

Die Hautleitfähigkeit stellt eine exosomatische Größe dar, d. h. sie ist nur unter externer Energiezufuhr durch die angelegte Spannung eruierbar (Schandry, 1998). Durch eine bipolare Ableitung, wobei die zwei Ag/AgCl-Elektroden (Typ TSD203) auf den mittleren Phalanxen der Zeige- und Ringfingerinnenseiten auf der nicht-dominanten Hand angebracht werden, wird eine konstante Spannung von 0.5 Volt angelegt. Als Verstärkermodul diente das Modul GSR100B. Anschließend wird die Stärke des auftretenden Stromflusses, die direkt mit der Leitfähigkeit korreliert, aufgezeichnet und

Software-gestützt der Leitwert in μmho (mikromho, vom rückwärts gelesenen „Ohm“) ermittelt. Die Hand soll dabei unverkrampft in ihrer natürlichen Ruheposition am Untergrund aufliegen. Die Messung erfolgt deshalb an der nicht-dominanten Hand, weil dort sehr viele Schweißdrüsen positioniert sind und die Hornhautschicht dünner als auf der dominanten Seite ist (Schandry, 1998).

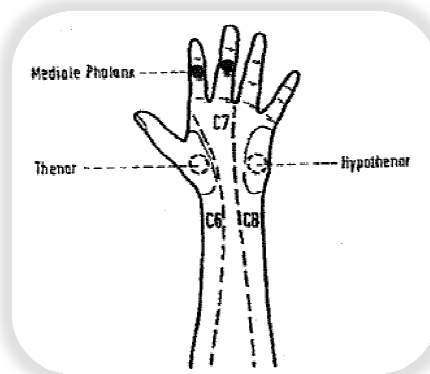


Abbildung 2-6: Elektrodenpositionen zur Aufzeichnung der elektrodermalen Aktivität (aus Schandry, 1998)

2.7.3 MESSUNG DER HAUTTEMPERATUR

Die Registrierung dieses Vitalparameters erfolgte im Rahmen der vorliegenden Arbeit mittels eines temperaturabhängigen elektrischen Widerstandes, einem sogenannten Thermistor (Schandry, 1998), der am Handrücken der nicht-dominanten Hand mit Leukosilk® fixiert wurde. SKT100B diente als Verstärkermodul.

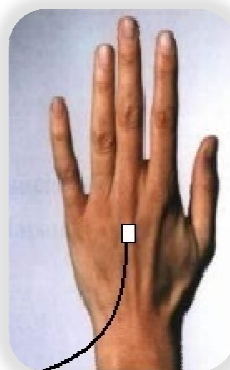


Abbildung 2-7: Schematische Darstellung der Ableitung der Hauttemperatur (vgl. <http://ostara.mareno.net>)

2.7.4 MESSUNG DER ATEMFREQUENZ

Als Verstärkermodul diente das Modul RSP100C. Der Dehnungsmessfühler (Typ TSD201), der in Form eines Atemgürtels zwischen Bauchnabel und Sternum angebracht wurde, zeichnete Rumpfumfangsänderungen im Rahmen der In- und Expiration auf.

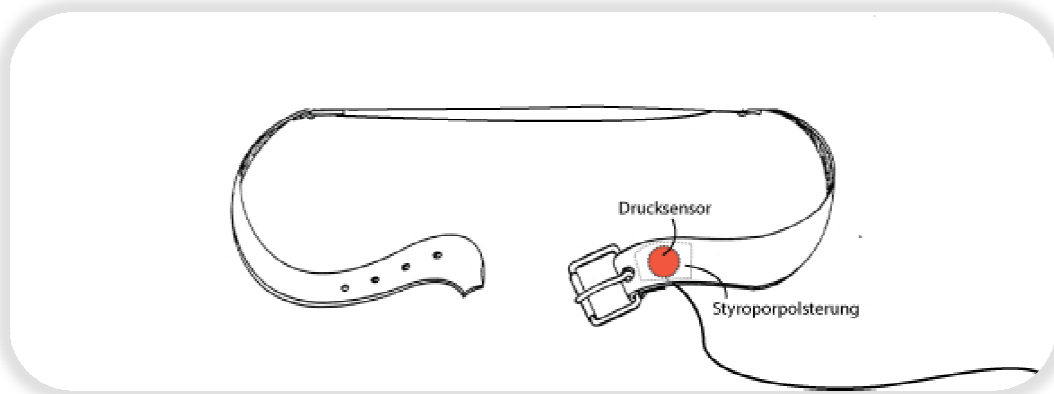


Abbildung 2-8: Prinzipieller Aufbau eines Dehnungsmessfühlers zur Messung der Atemfrequenz (<http://www.lebenstempo.wordpress.com>, 2007)

2.7.5 MESSUNG DER ELEKTRISCHEN MUSKELAKTIVITÄT

Für die Positionierung der beiden Ag/AgCl-Napfelektroden (Typ EL258S) ist die Lokalisation des zweiten Halswirbels, der sich etwa auf Haaransatz-Höhe befindet, wichtig. Auf einer von hier aus horizontal gedachten Linie klebt man die erste Elektrode etwa drei Zentimeter entfernt von der Wirbelsäule auf der nicht-dominanten Seite an. Zum Auffinden der richtigen Lage der zweiten Elektrode geht man wieder vom zweiten Halswirbel aus, diesmal allerdings 4.5 Zentimeter vertikal nach unten und von dieser Stelle aus dann zwei Zentimeter horizontal nach außen, wieder in Richtung nicht-dominanter Körperhälfte (Schandry, 1998). Da das Signal nur in sehr schwacher Form aufgezeichnet wird, ist eine Verstärkung mit einem Modul (EMG100B) der Software zwingend erforderlich. Im EMG-Rohsignal werden die sich zu einem beliebigen Zeitpunkt kontrahierenden Muskelfasern widerspiegelt, dabei ist eine Zunahme in der Amplitude das wichtigste Korrelat eines Anstiegs der Muskelkontraktion. Um das Rohsignal in eine leichter verarbeitbare Form zu bringen, erfolgte dessen Integration wiederum mit der Software AcqKnowledge®. Dabei wird der Gesamtbetrag der EMG-

Ausschläge pro definierter Zeiteinheit berechnet und anschließend als glatte Kurve dargestellt, deren Amplitude ein Maß für die Höhe der Muskelspannung ist (Pinel, 2007).

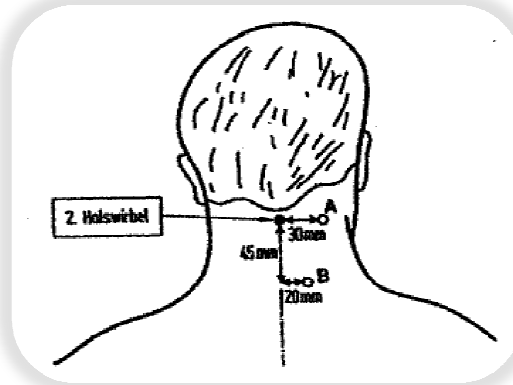


Abbildung 2-9: Positionierung der Elektroden zur Aufzeichnung der elektrischen Nackenmuskulaturaktivität (aus Schandry, 1998)

2.7.6 MESSUNG DES LIDSCHLAGES

Mittels zwei mit Elektrodengel befüllten Ag/AgCl-Napfelektroden (Typ EL258S), die auf einer gedachten vertikalen Linie ober- und unterhalb des Auges angebracht wurden (Schandry, 1998), kann die Veränderung des elektrischen Potentials im Rahmen eines Lidschlages aufgezeichnet werden (Pinel, 2007). Als entsprechendes Verstärkermodul diente hier das Modul EOG100B.

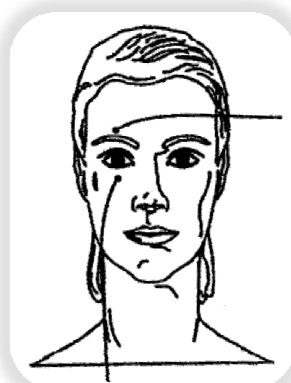


Abbildung 2-10: Elektrodenpositionen zur Aufzeichnung des Elektroofokulogramms (aus Biopac MP100 System Guide, 1999)

2.7.7 MESSUNG DES BLUTDRUCKS

Im Rahmen der Studie wurde der Blutdruck jeweils zu Beginn und am Ende der Sitzung mit dem Messgerät Tensoval® comfort (Paul Hartmann AG, 89522 Heidenheim, Deutschland) gemessen, das die Blutdruckwerte automatisch bestimmt. Dabei wird in Herzhöhe um den Oberarm des entspannt sitzenden Patienten eine aufblasbare Manschette angelegt, in die solange Luft gepumpt wird, bis die Arteria brachialis (Oberarmarterie) verschlossen wird. Wenn dann bei Verringerung des Drucks in der Manschette wieder Blut durch die Arterie fließt, ist der Manschettendruck gleich dem systolischen Blutdruck. Bei weiterem Absinken des Manschettendrucks können immer größere Mengen Blut durch die Arterie gepumpt werden. Wenn das Blut laminar strömen kann, wird der Minimaldruck während eines Herzzyklus registriert und kann ebenfalls abgelesen werden (Schandry, 1998).



Abbildung 2-11: Blutdruckmessung (<http://www.samariterbund.net>, 2008)

2.7.8 VERHALTENSINDIKATOREN

2.7.8.1 ERHEBUNG DER SUBJEKTIVEN BEFINDLICHKEIT

Immer vor dem ersten und nach dem zweiten Bildbewertungsdurchgang wurde den Probanden ein Fragebogen vorgelegt, auf dem 35 Adjektive aufgelistet waren, die jeweils auf einer Skala von 0 (überhaupt nicht) bis 4 (sehr) bewertet werden mussten. Ziel dieser Datenerhebung war es, zu ermitteln wie es um den gegenwärtigen Gefühlszustand der Personen stand.

Dieser Fragebogen lehnte sich an die Kurzform des „Profile of Mood States“ (POMS™ ©Douglas et al.) an, wurde aber für diese Studie modifiziert, da er ursprünglich nur die Themengebiete Anspannung, Traurigkeit, Ärger, Müdigkeit, Verwirrtheit und Vitalität abdeckte. Um die vermutete erotisierende Wirkung des Sandelholzöls mit diesem Test erfassbar zu machen, wurden dem Fragebogen noch fünf selbst gewählte thematisch passende Adjektive, die einen eventuellen Anstieg der sexuellen Erregung aufzeigen sollten, in randomisierter Reihenfolge hinzugefügt: leidenschaftlich, sinnlich, genießerisch, erregt und verführerisch.

Am Ende der dritten Sitzung mussten die Probanden durch Abgeben zweier Markierungen auf zehn Zentimeter langen Linien außerdem bewerten, erstens wie bekannt und zweitens wie angenehm ihnen die Düfte waren.

2.7.8.2 BILDBEWERTUNG

Die Probanden mussten am Computer beurteilen, wie attraktiv ihnen jeweils Fotos (Sanderson & Paliwal, 2004) von 20 männlichen und 19 weiblichen Individuen subjektiv auf einer Skala von eins (wenig) bis fünf (sehr) erschienen. Die Auswahl der Bilder erfolgte angepasst an unseren Kulturkreis. Jede zu bewertende Person wurde sechs Mal, in vom Programm randomisierter Reihenfolge, gezeigt (siehe Abb. 2-12), allerdings mit unterschiedlicher Mimik, mit jeweils anderer Kleidung und aus verschiedenen Perspektiven fotografiert. Der Hintergrund war auf allen Fotos einheitlich dunkelblau, wodurch vermieden wurde, dass die Probanden vom Wesentlichen abgelenkt wurden. Die Studienteilnehmer mussten anschließend zwei aufeinanderfolgende, jeweils etwa 20 Minuten dauernde Bildbewertungs-Durchgänge absolvieren, die jedesmal dasselbe zu bewertende Kollektiv umfassten. Jedes Bild erschien für 4.5 Sekunden am Bildschirm. Das nachfolgende Foto wurde immer erst nach erfolgter Punktevergabe gezeigt, was die nicht ganz einheitliche Dauer der einzelnen Durchgänge erklärt. Ziel dabei war es, zu erkennen, ob beispielsweise Sandelholzöl, über einen längeren Zeitraum im Raum versprüht, zu einer positiveren Bewertung der Bilder führte.

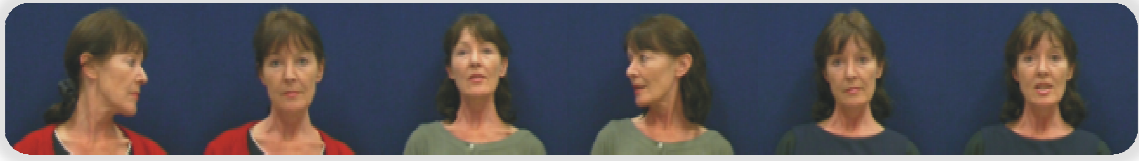


Abbildung 2-12: Beispiel für eine aus der Online-Datenbank entnommene Bilderserie (Sanderson & Paliwal, 2004)

2.8 DATENVERARBEITUNG

2.8.1 AUSWERTUNG DER PHYSIOLOGISCHEN PARAMETER

Atem- und Lidschlagfrequenz wurden manuell ausgezählt und anschließend wurden je vier Mittelwerte über die einzelnen 5-Minutenabschnitte und ein Mittelwert über die gesamte Messdauer für jeden der beiden Durchgänge pro Sitzung errechnet. Dieselben Zeitabschnitte wurden auch zur Ermittlung der Mittelwerte der anderen physiologischen Parameter (Hauttemperatur und -leitfähigkeit, Herzfrequenz und Elektromyogramm) gewählt. Diese Auswertung musste jedoch nicht manuell vorgenommen werden, sondern wurde anhand einer Funktion der ACQ-Knowledge®-Software vollzogen.

2.8.2 AUSWERTUNG DER FRAGEBÖGEN

Für die Interpretation der POMS-Ergebnisse (POMS™ ©Douglas et al.) wurde ein eigener Auswertungsschlüssel verwendet. Anhand dessen erhielt man für jeden der sieben Items des Befindlichkeitsfragebogens einen Zahlenwert. Außerdem wurde auch die Gesamtstimmung, „Total Mood Disturbance Score“, anhand dieser Vorgabe ermittelt. Ihre Berechnung erfolgte aus den anderen Parametern mit folgender Formel:

Positive Zahlenwerte spiegeln eine eher schlechte, negative Ergebnisse eine eher gute Gesamtstimmung wider. Die Bewertungen bezüglich der sexuellen Erregung wurden addiert und nicht in die Gesamtstimmung miteinbezogen.

Die Bewertung der Öle hinsichtlich Bekanntheitsgrad und Hedonik wurde mit einem Lineal ausgewertet. Zuerst wurde der Nullpunkt definiert, der die zehn Zentimeter

langen Linien, auf die die Probanden ihre Markierung setzten, genau in zwei Hälften teilt. Anschließend wurde abgemessen, wie weit die abgegebene Wertung in Zentimetern vom ermittelten Nullpunkt entfernt war. So erhielt man positive Zahlenwerte zwischen eins und fünf, wenn der Duft dem Probanden bekannt bzw. angenehm erschien, und negative zwischen -1 und -5, wenn er als kaum bis nicht bekannt oder unangenehm eingestuft wurde.

2.8.3 AUSWERTUNG DER BILDBEWERTUNGEN

Das Programm „Presentation Version 0.71“ erstellte von jedem Durchgang einer Sitzung ein eigenes Logfile in dem sowohl die Bildbewertungen, als auch die Reaktionszeiten erfasst wurden. Nach dem Eintragen dieser Daten in Microsoft® Excel 2002 (Microsoft Corporation 1985–2001) wurden dort jeweils drei Mittelwerte für beide Parameter berechnet. Je einmal pro Durchgang wurden die Bewertung und Bewertungsdauer nur für Bilder, die Frauen bzw. Männer zeigten, gemittelt und einmal wurden die Mittelwerte beider Parameter für das gesamte Bilderkollektiv errechnet.

2.8.4 ERSTELLUNG DES STATISTIK-DATENBLATTES

Sämtliche Daten, die man im Rahmen der Studie erhob, wurden in ein Datenblatt des Programms SPSS 16.0 (Version 16.0.2) SPSS Inc., 1987 - 2007) eingegeben: Geschlecht, Alter, die Mittelwerte über die 5- und 20-Minutenintervalle der psychophysiologischen Indikatoren, die durchschnittlichen Bildbewertungen und Geschwindigkeiten mit der die Bewertung erfolgte, die ermittelten Gefühlslagen aus den Fragebögen, Bekanntheit und Hedonik der beiden Öle.

2.9 STATISTISCHE AUSWERTUNG

Aus den vorliegenden beiden Mittelwertreihen der Befindlichkeitsfragebogen-Bewertungen (POMS™ ©Douglas et al.), die sich daraus ergaben, dass eine Bewertung jeweils vor dem ersten Bildbewertungsdurchgang und eine nach dem zweiten Durchgang erfolgte, wurde unter Verwendung des Programms SPSS 16.0 (Version 16.0.2) SPSS Inc., 1987 - 2007) die Berechnung der jeweiligen Differenzwerte vorgenommen:

Subtrahiert wurden dabei jeweils die Mittelwerte des ersten Durchgangs von jenen des zweiten Durchgangs. Positive Differenzwerte zeigen demnach einen Anstieg, negative eine Abnahme der Punktwertungen an. Ebenso verfahren wurde mit den gemessenen Blutdruckwerten, die im Rahmen einer Sitzung ebenfalls jeweils am Beginn und am Ende erfasst wurden, um die entsprechenden Differenzen zu ermitteln. Für die mit dem MP100-Messsystem (Biopac Systems Inc., Santa Barbara, CA, USA) erfassten physiologischen Parameter wurden die Differenzen zwischen den ersten fünf Minuten des ersten Durchganges und den letzten fünf Minuten des zweiten Durchgangs einer Sitzung berechnet. Auch hier zeigen negative Werte eine Abnahme des jeweiligen Parameters und positive Werte einen Anstieg an. Zur statistischen Interpretation der Bildbewertungen, der Bildbewertungsgeschwindigkeiten und der Ölbewertungen hinsichtlich Hedonik und Bekanntheit wurden die errechneten Mittelwerte herangezogen.

Der nächste Schritt der Auswertung wurde mittels ANOVA, einer zwei-faktoriellen, univariaten Varianzanalyse mit Messwiederholung, durchgeführt. Dabei kann nicht nur eine Auswahl von Versuchspersonen unter mehreren Behandlungsstufen beobachtet werden, sondern es kann dieser Auswahl von Versuchspersonen zusätzlich noch ein weiterer Faktor zugewiesen werden (Bortz, 2005). In der vorliegenden Arbeit wurden die Probanden nach ihrem Geschlecht in zwei Gruppen geteilt und hinsichtlich der Auswirkungen von Sandelholzöl, Geraniumöl und reiner Luft auf physiologische Parameter und Verhaltensindikatoren untersucht.

Die Hypothese dieser Studie besagt, dass das Sandelholzöl zu einer signifikant höheren psychologischen wie physiologischen Erregung und zu einer besseren Bewertung der Bilder führt, als Geraniumöl und Luft und dass dabei Geschlechterdifferenzen auftreten. Der Datenbeurteilung liegt ein 5%-Signifikanzniveau zu Grunde, was bedeutet, dass ein Unterschied dann signifikant ist, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq .05$, also weniger als 5%, beträgt. Von einem Trend spricht man, wenn $0.05 < p \leq 0.1$, d.h. wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit im Bereich zwischen 5% und 10% liegt. Bei p-Werten, deren Irrtumswahrscheinlichkeit über 10% beträgt ($p > 0.1$), ist somit die Alternativhypothese zugunsten der Nullhypothese zu verwerfen (Bortz, 2005). Zur graphischen Darstellung der Ergebnisse wurde das Programmpaket Systat 10 (Systat Software, Inc.) herangezogen.

3 ERGEBNISSE

3.1 PHYSIOLOGISCHE PARAMETER

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Für die beobachteten physiologischen Prozesse - die Herzfrequenz ($p = 0.836$), den systolischen ($p = 0.395$) und diastolischen ($p = 0.976$) Blutdruck, die Lidschlag- ($p = 0.499$) und Atmungsfrequenz ($p = 0.747$), die Hauttemperatur ($p = 0.725$), die elektrodermale Aktivität ($p = 0.534$) und die Aktivität der Nackenmuskulatur ($p = 0.330$) - konnten keine signifikanten Ergebnisse und ebenso keine Trends für die drei Duftkonditionen ermittelt werden.

Herzfrequenz	Differenz	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	1.376	0.553	0.836
Geraniumöl	1.089	0.667	
Luft	0.792	1.192	
Systol. RR			
Sandelholzöl	-5.400	1.352	0.395
Geraniumöl	-3.760	1.495	
Luft	-6.380	1.331	
Diastol. RR			
Sandelholzöl	-3.140	1.084	0.976
Geraniumöl	-3.120	0.834	
Luft	-2.920	0.961	

Lidschlag	Differenz	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.450	1.138	} 0.499
Geraniumöl	1.434	0.957	
Luft	1.109	0.774	
Atmung			
Sandelholzöl	-1.035	0.660	} 0.747
Geraniumöl	-1.440	0.401	
Luft	-0.999	0.470	
Hauttemp.			
Sandelholzöl	0.841	0.913	} 0.725
Geraniumöl	1.356	0.491	
Luft	0.907	0.144	
EDA			
Sandelholzöl	0.032	0.086	} 0.534
Geraniumöl	0.054	0.090	
Luft	0.135	0.090	
EMG			
Sandelholzöl	-1.023	0.928	} 0.330
Geraniumöl	-0.679	0.724	
Luft	1.464	1.924	

Tabelle 2: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die physiologischen Parameter (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bezieht man als zusätzlichen Faktor das Geschlecht in die statistische Analyse ein, zeigen sich ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse für die Herzfrequenz ($p = 0.860$), den systolischen ($p = 0.370$) und diastolischen ($p = 0.611$) Blutdruck, die Lidschlag- ($p = 0.826$) und Atmungsfrequenz ($p = 0.165$), die Hauttemperatur (0.124), die elektrodermale Aktivität ($p = 0.985$) und die Aktivität der Nackenmuskulatur ($p = 0.844$).

	Männer			Frauen	
Herzfrequenz	Diff.	Std. error	p-Wert	Diff.	Std. error
Sandelholzöl	1.182	0.782	0.860	1.570	0.782
Geraniumöl	0.404	0.934		1.774	0.934
Luft	0.513	1.686		1.070	1.686
Systol. RR					
Sandelholzöl	-5.640	1.912	0.370	-5.160	1.912
Geraniumöl	-2.720	2.114		-4.800	2.114
Luft	-8.080	1.883		-4.680	1.883
Diastol. RR					
Sandelholzöl	-2.760	1.533	0.611	-3.520	1.533
Geraniumöl	-3.640	1.180		-2.600	1.180
Luft	-3.840	1.359		-2.000	1.359
Lidschlag					
Sandelholzöl	2.478	1.610	0.826	2.423	1.610
Geraniumöl	1.409	1.354		1.460	1.354
Luft	0.504	1.094		1.714	1.094

	Männer			Frauen	
Atmung	Diff.	Std. error	p-Wert	Diff.	Std. error
Sandelholzöl	-0.331	0.934	0.165	-1.740	0.934
Geraniumöl	-1.961	0.566		-0.919	0.566
Luft	-1.461	0.665		-0.537	0.665
Hauttemp.					
Sandelholzöl	2.184	1.291	0.124	-0.502	1.291
Geraniumöl	0.916	0.695		1.797	0.695
Luft	1.175	0.204		0.640	0.204
EDA					
Sandelholzöl	0.119	0.121	0.985	-0.055	0.121
Geraniumöl	0.129	0.128		-0.022	0.128
Luft	0.227	0.127		0.044	0.127
EMG					
Sandelholzöl	-1.046	1.312	0.844	-1.001	1.312
Geraniumöl	-1.326	1.024		-0.031	1.024
Luft	1.648	2.721		1.281	2.271

Tabelle 3: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die physiologischen Parameter für beide Geschlechter

3.2 VERHALTENSINDIKATOREN

3.2.1 BEFINDLICHKEITSFRAGEBOGEN

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Hinsichtlich der mit dem Befindlichkeitsfragebogen (POMS™ ©Douglas et al.) erfassten Items Anspannung ($p = 0.654$), Traurigkeit ($p = 0.705$), Ärger ($p = 0.671$), Vitalität ($p = 0.680$), Müdigkeit ($p = 0.140$), Verwirrtheit ($p = 0.131$), sexuelle Erregung ($p = 0.581$) und Gesamtstimmung ($p = 0.671$) wurden ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse ermittelt.

Anspannung	Differenz	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	-0.140	0.237	0.654
Geraniumöl	-0.100	0.204	
Luft	0.020	0.180	
Traurigkeit			
Sandelholzöl	-0.200	0.138	0.705
Geraniumöl	-0.100	0.161	
Luft	-0.040	0.135	
Ärger			
Sandelholzöl	0.060	0.125	0.671
Geraniumöl	-0.120	0.201	
Luft	0.060	0.196	

Vitalität	Differenz	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	-2.200	0.437	} 0.680
Geraniumöl	-2.720	0.534	
Luft	-2.440	0.383	
Müdigkeit			
Sandelholzöl	2.560	0.539	} 0.140
Geraniumöl	3.660	0.546	
Luft	2.660	0.493	
Verwirrtheit			
Sandelholzöl	-0.740	0.212	} 0.131
Geraniumöl	-0.200	0.241	
Luft	-0.720	0.178	
Sexuelle Err.			
Sandelholzöl	-1.120	0.313	} 0.581
Geraniumöl	-1.120	0.261	
Luft	-0.840	0.256	
Stimmung			
Sandelholzöl	3.880	0.880	} 0.671
Geraniumöl	6.080	1.043	
Luft	4.420	0.888	

Tabelle 4: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die Items des Befindlichkeitsfragebogens (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Auch unter Miteinbeziehung des Geschlechts bei der Durchführung der ANOVA ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse für die genannten sechs Emotionskategorien, die der Fragebogen erfassen sollte: Anspannung ($p = 0.542$), Traurigkeit ($p = 0.801$), Ärger ($p = 0.518$), Vitalität ($p = 0.228$), Müdigkeit ($p = 0.859$), Verwirrtheit (0.424), sexuelle Erregung (0.143) und Gesamtstimmung ($p = 0.518$).

	Männer			Frauen	
Anspannung	Diff.	Std. error	p-Wert	Diff.	Std. error
Sandelholzöl	-0.280	0.335	0.542	0.000	0.335
Geraniumöl	-0.320	0.289		0.120	0.289
Luft	-0.240	0.254		0.280	0.254
Traurigkeit					
Sandelholzöl	-0.120	0.195	0.801	-0.280	0.195
Geraniumöl	-0.040	0.228		-0.160	0.228
Luft	-0.080	0.191		0.000	0.191
Ärger					
Sandelholzöl	0.320	0.177	0.518	-0.200	0.177
Geraniumöl	-0.120	0.285		-0.120	0.285
Luft	0.120	0.278		0.000	0.278
Vitalität					
Sandelholzöl	-1.960	0.619	0.228	-2.440	0.619
Geraniumöl	-2.240	0.755		-3.200	0.755
Luft	-1.160	0.542		-3.720	0.542

	Männer			Frauen	
Müdigkeit	Diff.	Std. error	p-Wert	Diff.	Std. error
Sandelholzöl	1.960	0.763	0.859	3.160	0.763
Geraniumöl	2.800	0.771		4.520	0.771
Luft	1.760	0.697		3.560	0.697
Verwirrtheit					
Sandelholzöl	-0.400	0.300	0.424	-1.080	0.300
Geraniumöl	-0.240	0.341		-0.160	0.341
Luft	-0.520	0.252		-0.920	0.252
Sexuelle Err.					
Sandelholzöl	-0.920	0.443	0.143	-1.320	0.443
Geraniumöl	-1.040	0.369		-1.200	0.369
Luft	-0.160	0.362		-1.520	0.362
Stimmung					
Sandelholzöl	3.360	1.244	0.518	4.400	1.244
Geraniumöl	4.320	1.475		7.840	1.475
Luft	2.200	1.256		6.640	1.256

Tabelle 5: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die Items des Befindlichkeitsfragebogens für beide Geschlechter

3.2.2 BILDBEWERTUNG

3.2.2.1 BEWERTUNG DES GESAMTKOLLEKTIVES – DURCHGANG 1

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Die Attraktivitätsbewertung des Gesamtkollektives an Bildern unterscheidet sich bei den drei verschiedenen Duftbedingungen signifikant ($p = 0.016$) voneinander. Auf Abb. 3-1 ist zu erkennen, dass Sandelholzöl zu höheren und damit besseren Bewertungen als Geraniumöl ($p = 0.05$) und Luft ($p = 0.13$) führt. Geraniumöl bewirkt zwar ebenso eine höhere Punktevergabe als Luft, diese ist jedoch nicht signifikant ($p = 0.223$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.235	0.083	0.016
Geraniumöl	2.135	0.071	
Luft	2.079	0.083	

Tabelle 6: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen des Gesamtbilderkollektivs im 1. Durchgang der drei Sitzungen

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	0.100	0.050	0.050
S/L	0.156	0.060	0.013
G/L	0.056	0.045	0.223

Tabelle 7: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten das Gesamtbilderkollektiv, Durchgang 1)

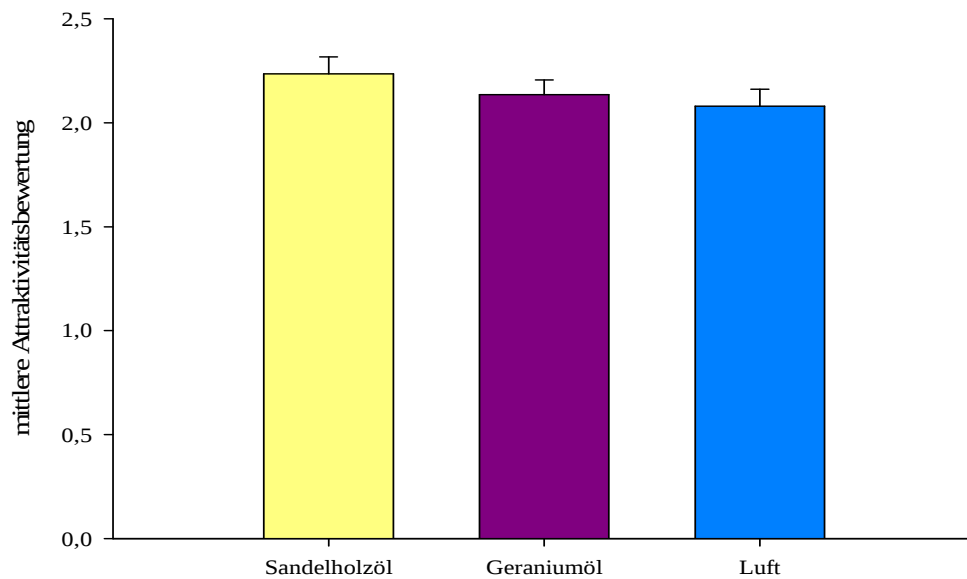


Abbildung 3-1: Mittlere Attraktivitätsbewertung des Gesamtbilderkollektivs im 1. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Beim Versuch der Korrelation von Duft und Geschlecht wurde im Rahmen der ANOVA ein p-Wert von 0.765 ermittelt. D.h., dass die beiden ätherischen Öle keine signifikanten Unterschiede gegenüber der Umgebungsluft aufweisen, wenn es um die Attraktivitätsbeurteilung des Gesamtkollektivs an Bildern in Abhängigkeit des Geschlechts im ersten Durchgang der Sitzung geht.

	Männer			Frauen	
	Mittelwert	Std. error	p-Wert	Mittelwert	Std. error
S	2.207	0.116	0.765	2.262	0.116
G	2.078	0.100		2.192	0.100
L	2.019	0.118		2.139	0.118

Tabelle 8: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen des Gesamtbilderkollektivs nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen

3.2.2.2 BEWERTUNG DER BILDER VON FRAUEN – DURCHGANG 1

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Betrachtet man nur die Bewertungen der Frauenbilder, so zeigt sich ebenfalls, dass für die drei unterschiedlichen Beduftungskonditionen ein signifikanter Unterschied ($p = 0.018$) vorliegt. Ebenso wie bei den Bewertungen des Gesamtbilderkollektives erfolgt unter Sandelholzöleinfluss eine bessere Wertung als unter dem Einfluss von Geraniumöl ($p = 0.015$) bzw. Luft ($p = 0.016$) und zwar in ebendieser Reihenfolge (Sandelholzöl > Geraniumöl > Luft). Die Differenz zwischen Geraniumöl und Luft ist erneut nicht signifikant ($p = 0.463$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.328	0.084	} 0.018
Geraniumöl	2.223	0.075	
Luft	2.187	0.089	

Tabelle 9: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Frauenbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	0.105	0.042	0.015
S/L	0.141	0.056	0.016
G/L	0.035	0.048	0.463

Tabelle 10: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Frauenbilder, Durchgang 1)

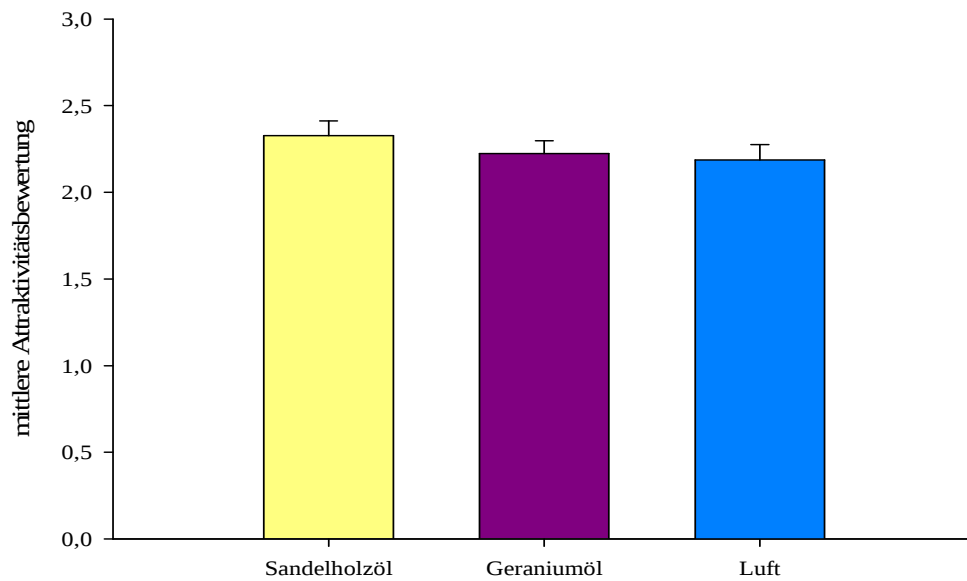


Abbildung 3-2: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Frauenbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bezieht man das Geschlecht in die zweifaktorielle, univariate Varianzanalyse mit Messwiederholung ein, so ergibt sich kein signifikantes Ergebnis für die Bewertungen der Frauenbilder unter dem Einfluss der ätherischen Öle bzw. der Umgebungsluft ($p = 0.472$).

	Männer			Frauen	
	Mittelwert	Std. error	p-Wert	Mittelwert	Std. error
S	2.239	0.110	0.472	2.417	0.110
G	2.081	0.103		2.364	0.103
L	2.187	0.124		2.326	0.124

Tabelle 11: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Frauenbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen

3.2.2.3 BEWERTUNG DER BILDER VON MÄNNERN – DURCHGANG 1

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Im Rahmen der statistischen Prüfung der von allen Probanden abgegebenen Attraktivitätsbewertungen der Männerbilder ergibt sich, ebenso wie für die Bewertungen des Gesamtkollektivs und der Frauenbilder, ein signifikanter Unterschied zwischen Sandelholzöl-, Geraniumöl- und Lufttermin ($p = 0.035$). Während der Sandelholzölsitzung ist die Punktevergabe trendmäßig höher als bei der Geraniumölsitzung ($p = 0.058$) und signifikant höher im Vergleich zur Luftsitzung ($p = 0.028$). Beim Vergleich der Bewertungen unter Geraniumöl bzw. Luft konnte kein signifikantes Ergebnis festgestellt werden ($p = 0.434$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.142	0.085	} 0.035
Geraniumöl	2.026	0.073	
Luft	1.987	0.082	

Tabelle 12: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Männerbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	0.116	0.060	0.058
S/L	0.154	0.068	0.028
G/L	0.039	0.049	0.434

Tabelle 13: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Männerbilder, Durchgang 1)

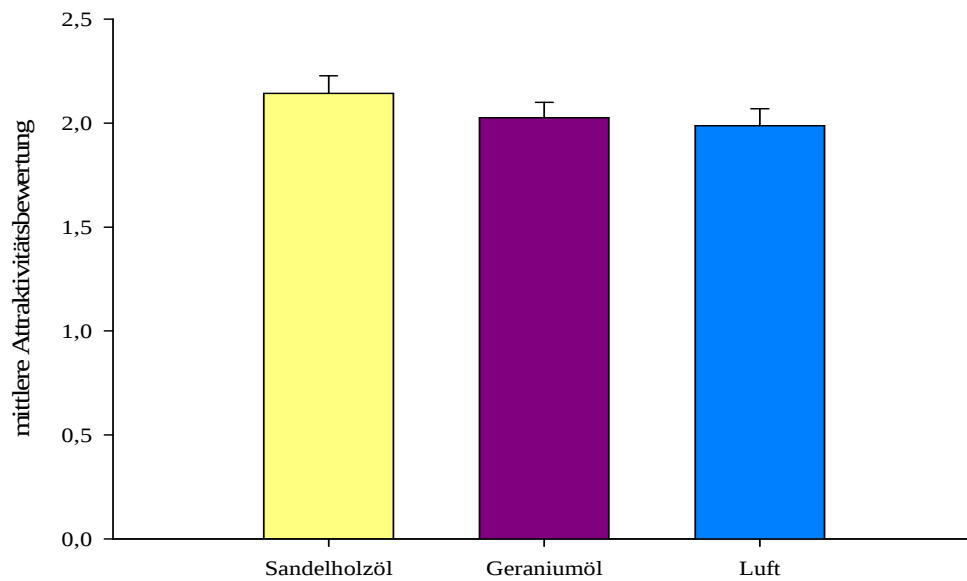


Abbildung 3-3: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Männerbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bezieht man als zusätzlichen Faktor das Geschlecht in die statistische Prüfung ein, kann keine signifikante Differenz für Männer und Frauen unter den beiden ätherischen Ölen bzw. unter Luft festgestellt werden ($p = 0.962$).

	Männer			Frauen	
	Mittelwert	Std. error	p-Wert	Mittelwert	Std. error
S	2.175	0.121	0.962	2.108	0.121
G	2.050	0.104		1.987	0.104
L	2.008	0.118		2.326	0.118

Tabelle 14: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Männerbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen

3.2.2.4 BEWERTUNG DES GESAMTKOLLEKTIVES – DURCHGANG 2

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Für die unterschiedlichen Gerüche im Raum ergibt sich, wenn man die Probanden nicht nach dem Geschlecht in zwei Gruppen teilt, ein signifikanter Unterschied für die drei Studientermine ($p = 0.042$). In dem mit Sandelholzöl bedufteten Raum ist die Punktevergabe wieder signifikant höher, als im mit Geraniumöl bedufteten Raum ($p = 0.042$). Im Vergleich zum Sandelholzöl fällt die Beurteilung der Attraktivität des Gesamtbilderkollektivs bei reiner Luft trendmäßig schlechter aus ($p = 0.055$). Bei Geranium- und Luftkonditionen gibt es keinen signifikanten Einfluss auf die Bewertungen ($p = 0.952$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.191	0.082	} 0.042
Geraniumöl	2.066	0.087	
Luft	2.063	0.085	

Tabelle 15: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen des Gesamtbilderkollektivs im 1. Durchgang der drei Sitzungen

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	0.125	0.060	0.042
S/L	0.112	0.057	0.055
G/L	0.004	0.058	0.952

Tabelle 16: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten das Gesamtbilderkollektiv, Durchgang 2)

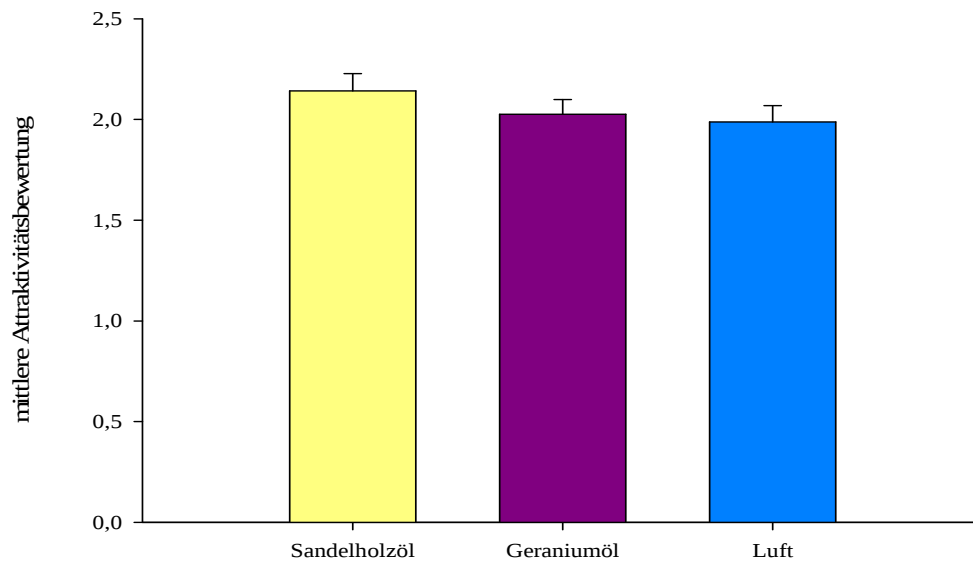


Abbildung 3-4: Mittlere Attraktivitätsbewertung des Gesamtbilderkollektivs im 2. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Teilt man die Probanden für die statistische Analyse anhand ihres Geschlechts in zwei Gruppen und prüft erneut auf Auswirkungen bezüglich der Punktevergabe an den verschiedenen Studienterminen, ergibt sich kein signifikantes Ergebnis ($p = 0.461$).

	Männer			Frauen	
	Mittelwert	Std. error	p-Wert	Mittelwert	Std. error
S	2.149	0.116	0.461	2.223	0.116
G	2.080	0.123		2.053	0.123
L	2.004	0.120		2.122	0.120

Tabelle 17: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen des Gesamtbilderkollektivs nach dem Geschlecht der Probanden im 2. Durchgang der drei Sitzungen

3.2.2.5 BEWERTUNG DER BILDER VON FRAUEN – DURCHGANG 2

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Das Ergebnis der ANOVA für die Frauenbilder-Bewertung im zweiten Durchgang der drei Sitzungen zeigt einen Trend, dass die diversen Duftkonditionen die Attraktivitätsbeurteilungen durch die Probanden beeinflussen ($p = 0.069$). Es gibt eine schwache Tendenz, dass die Punktevergabe unter Sandelholzöleinfluss höher ist, als unter Einfluss des Geraniumöls ($p = 0.081$). Gegenüber der reinen Raumluft ist die bessere Bewertung der Bilder am Computer unter Sandelholzölbeduftung signifikant ($p = 0.030$). Geraniumöl und Luft bewirken keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Attraktivitätsbeurteilungen ($p = 0.980$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.289	0.082	} 0.069
Geraniumöl	2.173	0.091	
Luft	2.172	0.089	

Tabelle 18: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert (alle Probanden bewerten die Frauenbilder im 2. Durchgang der drei Sitzungen)

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	0.116	0.065	0.081
S/L	0.118	0.053	0.030
G/L	0.002	0.063	0.980

Tabelle 19: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Frauenbilder, Durchgang 2)

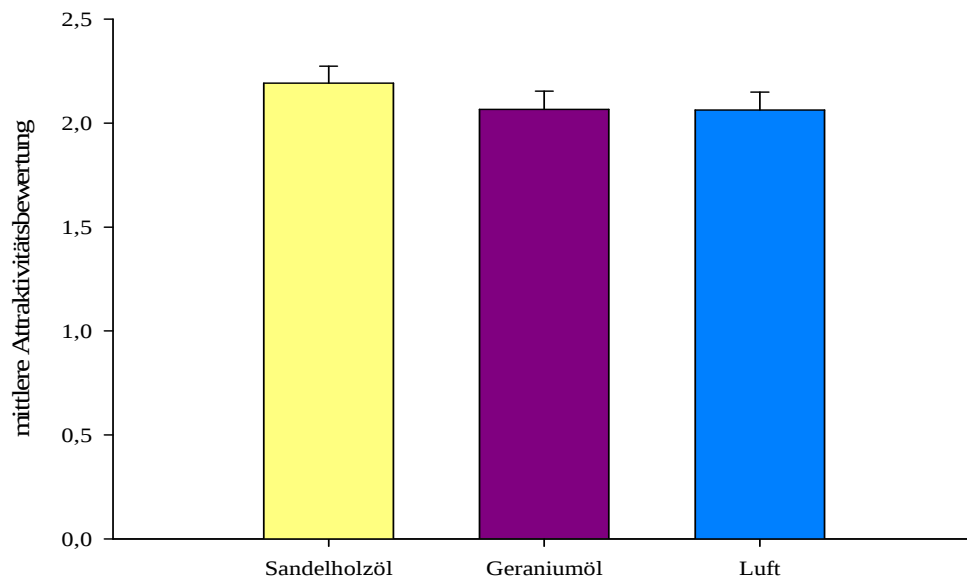


Abbildung 3-5: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Frauenbilder im 2. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bei der Prüfung mittels zweifaktorieller, univariater Varianzanalyse mit Messwiederholung, wobei als zweiter Faktor, neben den Düften, wieder das Geschlecht ausgewählt wird, ergibt sich kein signifikantes Ergebnis ($p = 0.495$).

	Männer			Frauen	
	Mittelwert	Std. error	p-Wert	Mittelwert	Std. error
S	2.208	0.116	0.495	2.371	0.116
G	2.103	0.128		2.243	0.128
L	2.038	0.126		2.306	0.126

Tabelle 20: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Frauenbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen

3.2.2.6 BEWERTUNG DER BILDER VON MÄNNERN – DURCHGANG 2

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Die Probandenwertungen der Männerbilder fallen unter den verschiedenen Duftbedingungen wieder tendenziell unterschiedlich aus ($p = 0.061$). Die Punktevergabe unter Luft ist signifikant niedriger als unter Sandelholzöl ($p = 0.045$) und nicht signifikant niedriger im Vergleich zum mit Geraniumöl bedufteten Raum ($p = 0.962$). Es gibt auch einen Trend, dass beim zweiten Durchgang des Sandelholzöltermins die Attraktivitätsbewertung besser ist, als beim zweiten Durchgang des Geraniumöl-Termins ($p = 0.055$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	2.083	0.086	} 0.061
Geraniumöl	1.959	0.087	
Luft	1.957	0.085	

Tabelle 21: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert (alle Probanden bewerten die Männerbilder, Durchgang 2)

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	0.124	0.063	0.055
S/L	0.127	0.062	0.045
G/L	0.003	0.055	0.962

Tabelle 22: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Männerbilder, Durchgang 2)

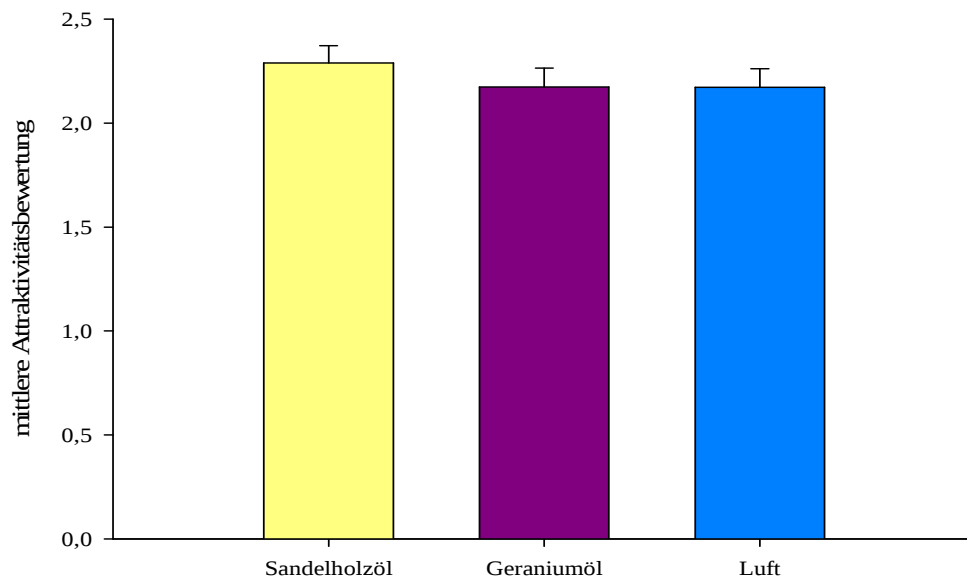


Abbildung 3-6: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Männerbilder im 2. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bezieht man, neben den Duftstoffen und der Luft, zusätzlich das Geschlecht der Probanden in die statistische Analyse mit ein, so ergibt sich keine signifikante Differenz für Bewertungen bei den drei unterschiedlichen Duftkonditionen ($p = 0.252$).

	Männer			Frauen	
	Mittelwert	Std. error	p-Wert	Mittelwert	Std. error
S	2.091	0.122	0.495	2.076	0.122
G	2.056	0.123		1.862	0.123
L	1.970	0.120		1.944	0.120

Tabelle 23: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Männerbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen

3.2.3 BILDBEWERTUNGSGESCHWINDIGKEIT

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bezüglich der Geschwindigkeit der Bildbewertungen konnte in keinem Fall ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Duftkonditionen festgestellt werden. Folgende p-Werte wurden ermittelt: Bewertung des Gesamtbilderkollektivs im ersten Durchgang ($p = 0.141$), Bewertung der Frauenbilder im ersten Durchgang ($p = 0.974$), Bewertung der Männerbilder im ersten Durchgang ($p = 0.799$), Bewertung des Gesamtbilderkollektivs im zweiten Durchgang ($p = 0.507$), Bewertung der Frauenbilder im zweiten Durchgang ($p = 0.865$), Bewertung der Männerbilder im zweiten Durchgang ($p = 0.783$).

M&F, D1	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	0.643	0.030	0.141
Geraniumöl	0.715	0.048	
Luft	0.805	0.142	
F-Bilder, D1			
Sandelholzöl	0.771	0.136	0.947
Geraniumöl	0.785	0.106	
Luft	0.812	0.150	
M-Bilder, D1			
Sandelholzöl	0.787	0.148	0.799
Geraniumöl	0.751	0.060	
Luft	0.861	0.189	

M&F, D2	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	0.655	0.072	0.507
Geraniumöl	0.586	0.037	
Luft	0.602	0.032	
F-Bilder, D2			
Sandelholzöl	0.575	0.028	0.865
Geraniumöl	0.587	0.038	
Luft	0.593	0.032	
M-Bilder, D2			
Sandelholzöl	0.598	0.035	0.783
Geraniumöl	0.585	0.036	
Luft	0.612	0.033	

Tabelle 24: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte für die Bildbewertungsgeschwindigkeiten (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Auch unter Miteinbeziehung des Geschlechts konnten keine signifikanten Ergebnisse oder Trends für die einzelnen Termine (Sandelholzöl, Geraniumöl, Luft) für Männer oder Frauen ermittelt werden: Bewertung des Gesamtbilderkollektivs im ersten Durchgang ($p = 0.620$), Bewertung der Frauenbilder im ersten Durchgang ($p = 0.379$), Bewertung der Männerbilder im ersten Durchgang ($p = 0.668$), Bewertung des Gesamtbilderkollektivs im zweiten Durchgang ($p = 0.464$), Bewertung der Frauenbilder im zweiten Durchgang ($p = 0.621$), Bewertung der Männerbilder im zweiten Durchgang ($p = 0.817$).

	Männer			Frauen	
M&F, D1	Diff.	Std. error	p-Wert	Diff.	Std. error
Sandelholzöl	0.662	0.043	0.620	0.624	0.043
Geraniumöl	0.768	0.067		0.662	0.067
Luft	0.732	0.201		0.877	0.201
F-Bilder, D1					
Sandelholzöl	0.931	0.192	0.379	0.612	0.192
Geraniumöl	0.941	0.149		0.629	0.149
Luft	0.744	0.213		0.881	0.213
M-Bilder, D1					
Sandelholzöl	0.938	0.209	0.668	0.636	0.209
Geraniumöl	0.808	0.084		0.695	0.084
Luft	1.077	0.267		0.645	0.267
M&F, D2					
Sandelholzöl	0.620	0.102	0.464	0.690	0.102
Geraniumöl	0.628	0.052		0.544	0.052
Luft	0.616	0.045		0.616	0.045
F-Bilder, D2					
Sandelholzöl	0.605	0.039	0.621	0.544	0.039
Geraniumöl	0.636	0.054		0.538	0.054
Luft	0.606	0.045		0.580	0.045

M-Bilder, D2							
Sandelholzöl	0.636	0.050	}	0.817	{	0.560	0.050
Geraniumöl	0.621	0.050				0.548	0.050
Luft	0.628	0.046				0.597	0.046

Tabelle 25: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte für die Items des Befindlichkeitsfragebogens für beide Geschlechter

3.3 ÖLBEWERTUNG

3.3.1 HEDONIK

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Es gibt einen schwachen Trend, dass die Probanden Geraniumöl gegenüber dem Sandelholzöl präferieren ($p = 0.085$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	0.421	0.309	} 0.085
Geraniumöl	1.138	0.300	

Tabelle 26: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Hedonik der beiden ätherischen Öle

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	-0.717	0.408	0.085

Tabelle 27: Differenz der Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert im Vergleich (alle Probanden bewerten die Hedonik der beiden ätherischen Öle)

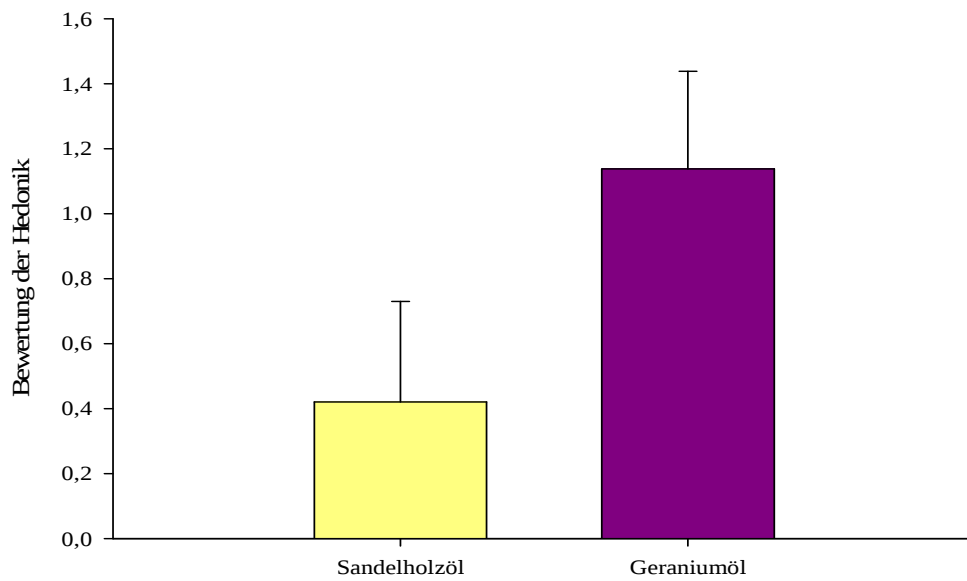


Abbildung 3-7: Bewertung der Hedonik der beiden ätherischen Öle (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Sowohl Männer, als auch Frauen empfinden Geraniumöl als angenehmer. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern bezüglich dieser Aussage konnte nicht erkannt werden ($p = 0.963$).

	Männer		p-Wert	Frauen	
	Mittelwert	Std. error		Mittelwert	Std. error
S	0.428	0.437	0.963	0.414	0.437
G	1.164	0.424		1.112	0.424

Tabelle 28: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Hedonik der beiden ätherischen Öle nach Geschlecht

3.3.2 BEKANNTHEIT

OHNE GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Der Grad der Bekanntheit variiert signifikant zwischen den beiden Ölen. Geraniumöl erscheint den Probanden deutlich bekannter als Sandelholzöl ($p = 0.000$).

	Mittelwert	Std. error	p-Wert
Sandelholzöl	0.290	0.395	} 0.000
Geraniumöl	2.199	0.373	

Tabelle 29: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Bekanntheit der beiden ätherischen Öle

	Differenz	Std. error	p-Wert
S/G	-1.909	0.470	0.000

Tabelle 30: Differenz der Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert im Vergleich (alle Probanden bewerten die Bekanntheit der beiden ätherischen Öle)

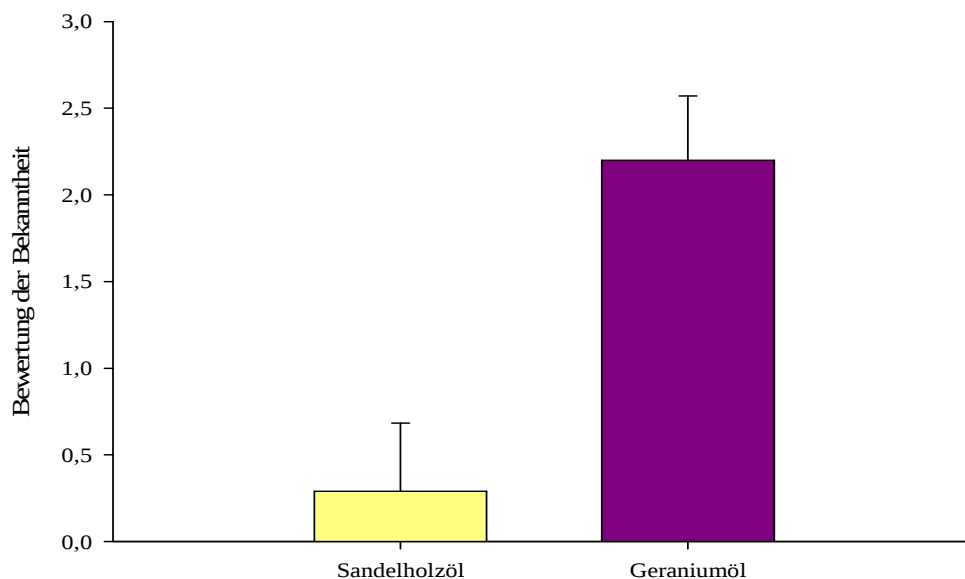


Abbildung 3-8: Bewertung der Bekanntheit der beiden ätherischen Öle (alle Probanden)

MIT GESCHLECHTERDIFFERENZIERUNG:

Bezieht man das Geschlecht in die statistische Analyse mit ein, so ergibt sich auch hier ein signifikanter Unterschied bezüglich der Bekanntheit der beiden in der Studie verwendeten ätherischen Öle ($p = 0.003$). In diesem Fall wurden aufgrund des positiven Zusammenhangs zwischen Geschlecht und Düften auch t-Tests durchgeführt: Bei Männern korreliert der Bekanntheitsgrad des Sandelholzöls signifikant mit dem Geschlecht: Es erscheint Männern signifikant eher unbekannt ($p = 0.003$), dafür ist ihnen das Geraniumöl geläufiger ($p = 0.001$). Bei Frauen korreliert die Bekanntheit der Öle nicht signifikant mit dem Geschlecht. Ihnen kommt Sandelholzöl bekannter vor als Männern ($p = 0.289$), dennoch erhält auch beim weiblichen Geschlecht das Geraniumöl eine höhere Bekanntheitsbewertung ($p = 0.762$).

	Männer			Frauen		
	MW	Std. error	p-Werte	MW	Std. error	p-Werte
S	-0.7880	0.559	0.003	1.368	0.559	0.289
G	2.588	0.527	0.001	1.810	0.527	0.762

Tabelle 31: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte der Bewertungen der Bekanntheit der beiden ätherischen Öle bei Männern und Frauen

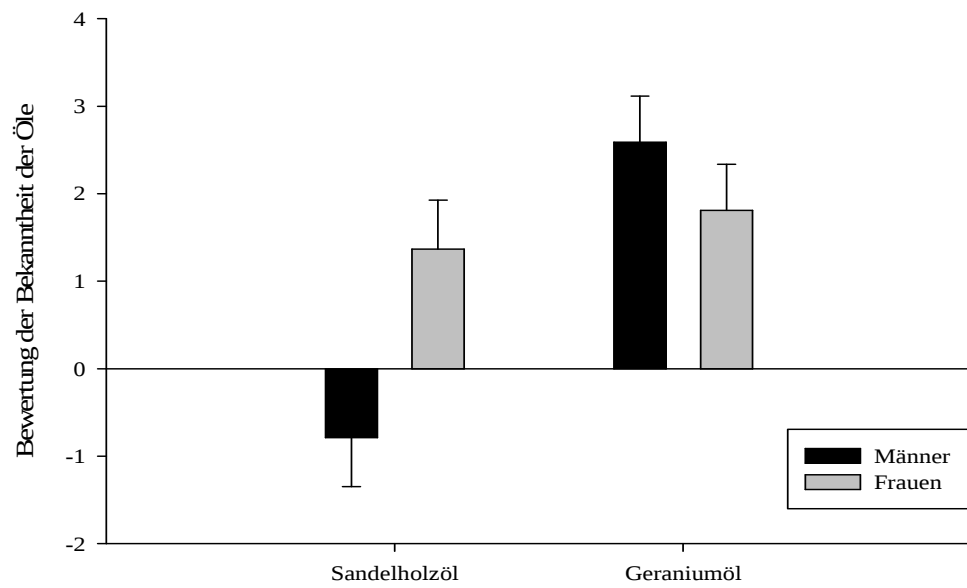


Abbildung 3-9: Bewertung der Bekanntheit der ätherischen Öle in Abhängigkeit des Geschlechts

4 DISKUSSION

Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurden die Effekte des neukaledonischen Sandelholzöls auf psychophysiologische Parameter und auf Verhaltensindikatoren an 25 männlichen und 25 weiblichen Probanden untersucht. Der Fokus wurde dabei zum einen auf eine mögliche aphrodisierende Wirkung des Sandelholzöls gerichtet, da dieses von alters her beispielsweise in Indien als erotisierend gilt (Rätsch, 2003) und zum zweiten auf mögliche Geschlechterdifferenzen bezüglich der Reaktionen auf die Duftstoffe. Als Referenzsubstanzen dienten einerseits Geraniumöl, das gewählt wurde, weil es auch Demattè und Mitarbeiter in einer Attraktivitätsbewertungsstudie einsetzten (Demattè et al., 2007) und andererseits die reine Umgebungsluft. Die Applikation der Duftstoffe erfolgte inhalativ. In der Studie von Demattè und Mitarbeitern wussten die Probanden, im Gegensatz zu den Versuchspersonen der vorliegenden Arbeit, vom riechstoffchemischen Hintergrund. Um die Verfälschung der Ergebnisse durch Erwartungshaltungen in Zusammenhang mit olfaktorischen Reizen zu vermeiden, wurden die Probanden erst nach dem letzten Termin über die Duftstoffe im Raum aufgeklärt (Heuberger, 2007; Kiecolt-Glaser et al., 2008).

Mittels statistischer Prüfverfahren konnte für keinen der erfassten sieben Parameter des autonomen Nervensystems (Hauttemperatur, Hautleitfähigkeit, Atem-, Herz- und Lidschlagfrequenz, sowie systolischen und diastolischen Blutdruck), weder mit noch ohne Berücksichtigung des Geschlechts, ein signifikanter Unterschied zwischen Sandelholz-, Geranium- und Lufttermin ermittelt werden.

Auf der Ebene der subjektiven Befindlichkeit, die anhand eines Fragebogens (POMS™ ©Douglas et al. in modifizierter Form) erfasst wurde und sechs Themengebiete umfasste (Anspannung, Trauer, Wut, Lebhaftigkeit, Verwirrung und sexuelle Erregung), konnten ebenfalls keine signifikanten Veränderungen ermittelt werden, auch nicht in Bezug auf das Geschlecht. Dies lässt darauf schließen, dass das neukaledonische Sandelholzöl die subjektive Befindlichkeit der Probanden nicht zu beeinflussen vermochte. Auch eine aphrodisierende Wirkung des Sandelholzöls konnte mit diesem Fragebogen nicht aufgezeigt werden. Das könnte aber auch daran liegen, dass die fünf zu bewertenden Adjektive bezüglich der sexuellen Erregung selbst gewählt und nicht

standardisiert waren. Außerdem ist für die Entfaltung einer aphrodisierenden Wirkung einer Substanz der Ort in dem das Geschehen stattfindet wesentlich. Eine angenehme, entspannte Atmosphäre in einem schönen Raum scheint wesentlich zu sein, um eine entsprechende Stimmung aufkommen zu lassen (Rätsch, 2003). Vermutlich stören Studienambiente und -ablauf, z.B. die Bewegungseinschränkung durch die angelegten Elektroden und das Bewerten der Bilder am Computer, das häufig als anstrengend empfunden wurde, die mögliche aphrodisierende Sandelholzölwirkung.

Bezüglich der Hedonik konnten keine Geschlechtsdifferenzen ermittelt werden. Die Bekanntheit der ätherischen Öle ist der einzige Parameter dieser Studie, für den sich ein geschlechtsspezifisches Ergebnis ergab. Signifikant waren allerdings hier nur die Ergebnisse für das männliche Geschlecht, dem Sandelholzöl signifikant eher unbekannt erscheint, für die aber das Geraniumöl einen höheren Wiedererkennungsfaktor hat. Ein diesbezüglicher Geschlechterunterschied stimmt auch mit den Ergebnissen eines umfangreichen Geruchstests der National Geographic Society in den USA, der an 26000 Personen durchgeführt wurde, überein. Demnach konnten zwar 79.5% der teilnehmenden Frauen Androstenon wahrnehmen, aber nur 62.8% der männlichen Probanden. Für Androstenol, dessen animalischer Moschusgeruch mit sandelholzartiger Tonalität charakteristisch ist, beträgt der Anosomie-Anteil bei beiden Geschlechtern sogar rund 50%. Die meisten Versuchspersonen, die den Sandelholzton im Androstenol nicht wahrnehmen, zeigen diesen Neurodefekt auch für Sandelholzöl (Ohloff, 2004).

Bezüglich der Attraktivitätsbewertungen der Bilder am Computer wurde ermittelt, dass die Wertungen im mit Sandelholzöl bedufteten Raum in allen Fällen zumindest tendenziell, meist sogar signifikant besser ausfielen, als wenn Geraniumöl im Raum versprüht wurde oder wenn reine Luft im Raum war. Dabei fällt auf, dass dieser Effekt im ersten Durchgang der Sitzung stärker ausgeprägt war als im zweiten. Im zweiten Durchgang waren die Wertungen unter Sandelholzölkonditionen zwar immer noch besser im Vergleich zu den beiden Referenzwerten Geranium und Luft, allerdings weitaus schwächer als in den ersten 20 Minuten des Bewertungsvorganges. Möglicherweise spricht das dafür, dass sich bei den Probanden nach einer gewissen Zeit eine Art „Gewöhnungseffekt“ bezüglich des ätherischen Öls einstellt. Vielleicht ist die Bewertung im zweiten Durchgang auch deshalb schlechter, weil die Bilder des ersten Durch-

gangs nochmals gezeigt werden und dieser Ablauf den Probanden eventuell zu monoton sein könnte. Geraniumöl bewirkt im Vergleich zur reinen Luft keine signifikanten Einflüsse bezüglich der Punktevergabe. Einer Studie von Demattè und Mitarbeitern zufolge erfolgten Attraktivitätsbewertungen am Computer deutlich besser, wenn ein angenehmer Duft oder Luft im Raum war, als in Gegenwart eines als unangenehm empfundenen Duftes (Demattè, 2007). Die Probanden stuften sowohl Sandelholzöl, als auch Geraniumöl als angenehme Duftstoffe ein. Der Duft des Sandelholzöls erschien ihnen allerdings deutlich weniger angenehm, als jener der Vergleichssubstanz Geraniumöl. Die bessere Bewertung der Bilder kann demnach nicht aufgrund der Hedonik, wie bei Demattè und Mitarbeitern angenommen, erfolgt sein. In deren Studie konnte auch kein Unterschied zwischen Effekten von angenehmen Duftstoffen und Luft auf die Bildbewertung ermittelt werden (Demattè, 2007). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind die Bewertungen unter Sandelholzölkonditionen jedoch signifikant höher und damit besser, als unter reiner Umgebungsluft. Es muss daher einen anderen Grund für die abgegebenen besseren Bildbewertungen geben, was tatsächlich ein Indiz für die seit langem postulierte (Rätsch, 2003) aphrodisierende Wirkung des Sandelholzöles sein könnte. Möglicherweise ergäben sich auch für die psychophysiologischen Parameter oder die Befindlichkeit signifikante Veränderungen, die für eine erotisierende Wirkung des Sandelholzöles sprechen würden, wenn die Probanden durch den Studienablauf weniger gestresst und dafür entspannter wären.

5 VERZEICHNISSE

5.1 LITERATURVERZEICHNIS

Agosta W. C. (1994): *Dialog der Düfte - Chemische Kommunikation*. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag GmbH.

Alaoui-Ismaili O., Vernet-Maury E., Dittmar A., Delhomme G. & Chanel J. (1997): Odor Hedonics: Connections with emotional response estimated by autonomic parameters. *Chemical Senses*, 22: 237-248.

Augustin M. & Schmiedel V. (2003): *Leitfaden Naturheilkunde*. Jena: Urban & Fischer Verlag München.

Biopac MP100, System Guide. (1999), *Reference Manual Version 3.5.2. for MP100 Hardware & ACQ-Knowledge® Software*

Birbaumer N. & Schmidt R. F. (2006): *Biologische Psychologie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Bortz J. (2005): *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Brunner L. (2008): *Über physiologische Wirkungen von Persischem Rosenöl aus biologischem Anbau*. Wien: Diplomarbeit, Universität Wien.

Buchbauer G. (1996): Aromatherapie - Methoden ihrer Erforschung. *Deutsche Apotheker Zeitung*, 136: 2939-2944.

Buchbauer G. (2007): Aromatherapie naturwissenschaftlich betrachtet. In W. Steflitsch, & S. Michaela, *Aromatherapie: Wissenschaft - Klinik - Praxis* (S. 21-30), Wien: Springer-Verlag.

Buchbauer G. (1992): Biologische Effekte von Duftstoffen und etherischen Ölen. *Parfümerie und Kosmetik*, 73: 860-863.

Buchbauer G. (2003): Biologische Wirkungen von ätherischen Ölen und Duftstoffen, Aromatherapeutika. *Österreichische Apotheker Zeitung*, 57: 664-669.

Buchmayr B. & Deutsch E. F. (2007): *Aromapflege Handbuch*. Bad Vöslau: Verlag Grasl.

Carle R. (1993): *Ätherische Öle - Anspruch und Wirklichkeit*; Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Carlson N. R. (2004): *Physiologische Psychologie*. München: Pearson Education Deutschland GmbH.

Chen D. & Dalton P. (2005): The effect of emotion and personality on olfactory perception. *Chemical Senses*, 30: 345-351.

Demattè M. L., Österbauer R. & Spence C. (2007): Olfactory Cues Modulate Facial Attractiveness. *Chem. Senses*, 32: 603-610.

Fahrenberg J., Walschenberger P., Foerster F., Myrtek M. & Müller W. (1979): *Psychophysiologische Aktivierungsforschung*. München: Minerva.

Frohne D. & Classen B. (2006): *Heilpflanzen-Lexikon, Ein Leitfaden auf wissenschaftlicher Grundlage*. Stuttgart: Deutscher Apothekerverlag.

Glasl S. & Schuch T. (2008): Pflanzliche Aphrodisiaka. *PHYTO Therapie*, 1: 8-9.

Goldstein B. E. (2008): *Wahrnehmungspsychologie - Der Grundkurs*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

Heuberger E. (2007): Die Effizienz von Riechstoffen im Kontext von Aktivierung beim Menschen - Untersuchungen physiologischer, emotionaler und kognitiver Parameter. In W. Steflitsch, & M. Steflitsch, *Aromatherapie: Wissenschaft - Klinik - Praxis* (S. 31-51), Wien, New York: Springer-Verlag

<http://www.lebenstempo.wordpress.com> (20. 01. 2007), abgerufen am 04. 12 2008

<http://www.ostara.mareno.net>, abgerufen am 04. 12. 2008

<http://www.samariterbund.net> (23. 09. 2008), abgerufen am 04. 12 2008

<http://www.venta-duft.de>, abgerufen am 04. 12 2008

Jones B. C., DeBruine L. M. & Little A. C. (2007): The role of symmetry in attraction to average faces. *Perception & Psychophysics*, 69(8): 1273-1277.

Kiecolt-Glaser J. K., Graham J. E., Malarkey W. B., Porter K., Lemeshow S. & Glaser R. (2008): Olfactory influences on mood and autonomic, endocrine, and immune function. *Psychoneuroendocrinology*, 33: 328-339.

Krist S. & Grießer W. (2006): *Die Erforschung der chemischen Sinne - Geruchs- und Geschmackstheorien von der Antike bis zur Gegenwart*. Frankfurt am Main, Wien: Peter Lang GmbH, europäischer Verlag der Wissenschaften.

Kudielka B. M., Hellhammer D. H. & Kirschbaum C. (2000): Sex Differences in Human Stress Response. In G. Fink, *Encyclopedia of Stress* (S. 424-429), San Diego: Academic Press.

Little A. C., Jones B. C., Burt M. D. & Perrett D. I. (2007): Preferences for symmetry in faces change across the menstrual cycle. *Biological Psychology*, 76: 209-216.

Millot J., Brand G. & Morand N. (2005): Ambient odors influence the amplitude and time course of visual distraction. *Behav. Neuroscience*, 119: 708-715.

Ohloff G. (2004): *Düfte, Signale der Gefühlswelt*. Zürich: Verlag Helvetica Chimica Acta AG.

Pinel J. P. (2007): *Biopsychologie*. München: Pearson Education Deutschland GmbH.

Rätsch C. (2007): *Räucherstoffe, der Atem des Drachen; 72 Pflanzenportraits, Ethnobotanik, Rituale und praktische Anwendung*. Stuttgart: wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart.

Rätsch C. & Müller-Ebeling C. (2003): *Lexikon der Liebesmittel - Pflanzliche, mineralische, tierische und synthetische Aphrodisiaka*. Aarau, Schweiz: AT Verlag.

Roth L. & Kormann K. (1997): *Duftpflanzen Pflanzendüfte - Ätherische Öle und Riechstoffe*. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft.

Sanderson C. & Paliwal K. (2004): Identify Verification Using Speech and Face Information. *Digital Signal Processing*, 14(5): 449-480.

Schandry R. (2006): *Biologische Psychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Schandry R. (1998): *Lehrbuch Psychophysiologie, Körperliche Indikatoren psychischen Geschehens*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Schmidt R. F. & Schaible H.-G. (2006): *Neuro- und Sinnesphysiologie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Schröder C. (2004): Neurologie. In A. Rieder, & B. Lohff, *Gender Medizin - Geschlechtsspezifische Aspekte für die klinische Praxis* (S. 189-215), Wien, New York: Springer-Verlag.

Silbernagl S. & Despopoulos A. (2003): *Taschenatlas der Physiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Spehr M., Gisselmann G., Poplawski A., Riffel J. A., Wetzel C. H., Zimmer R. K., et al. (2004): Dual capacity of a human olfactory receptor. *Current biology*, 14(19): 832-833.

Steiner W. (1994): Die Wirkung von Gerüchen auf das Erleben und Verhalten des Menschen. In P. Jellinek, *Die psychologischen Grundlagen der Parfumerie* (S. 195-214), Heidelberg: Hüthig Buch Verlag.

Stern K. & McClintock M. (1998): Regulation of ovulation by human pheromones. *Nature*, 392: 117-179.

Stix W. (2003): *Im Reich der Düfte, Ätherische Öle und ihre Wirkung*. St. Pölten, Wien, Linz: NP Buchverlag.

Thews G. (1999): *Anatomie Physiologie Pathophysiologie des Menschen*. Stuttgart: wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.

Wagner H. (1999): *Arzneidrogen und ihre Inhaltsstoffe*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.

Wyart C., Webster W.W., Chen J.H., Wilson S.R., McClary A., Khan R.M. & Sobel. N. (2007): Smelling a Single Component of Male Sweat Alters Level of Cortisol in Women. *The Journal of Neuroscience*, 27: 1261-1265.

„Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.“

5.2 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sandelholzöl-Zusammensetzung je nach Herkunft (FA. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland)	28
Tabelle 2: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die physiologischen Parameter (alle Probanden).....	40
Tabelle 3: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die physiologischen Parameter für beide Geschlechter	42
Tabelle 4: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die Items des Befindlichkeitsfragebogens (alle Probanden).....	44
Tabelle 5: Differenzen (Durchgang 2 – Durchgang 1), Standardfehler und p-Werte für die Items des Befindlichkeitsfragebogens für beide Geschlechter.....	46
Tabelle 6: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen des Gesamtbilderkollektivs im 1. Durchgang der drei Sitzungen.....	47
Tabelle 7: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten das Gesamtbilderkollektiv, Durchgang 1)	47
Tabelle 8: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen des Gesamtbilderkollektivs nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen	48
Tabelle 9: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Frauenbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen	49
Tabelle 10: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Frauenbilder, Durchgang 1).....	49
Tabelle 11: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Frauenbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen	50
Tabelle 12: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Männerbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen	51
Tabelle 13: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Männerbilder, Durchgang 1).....	51
Tabelle 14: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Männerbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen	52

Tabelle 15: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen des Gesamtbilderkollektivs im 1. Durchgang der drei Sitzungen.....	53
Tabelle 16: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten das Gesamtbilderkollektiv, Durchgang 2)	53
Tabelle 17: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen des Gesamtbilderkollektivs nach dem Geschlecht der Probanden im 2. Durchgang der drei Sitzungen	54
Tabelle 18: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert (alle Probanden bewerten die Frauenbilder im 2. Durchgang der drei Sitzungen)	55
Tabelle 19: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Frauenbilder, Durchgang 2)	55
Tabelle 20: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Frauenbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen	56
Tabelle 21: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert (alle Probanden bewerten die Männerbilder, Durchgang 2)	57
Tabelle 22: Differenzen der Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte im Vergleich (alle Probanden bewerten die Männerbilder, Durchgang 2).....	57
Tabelle 23: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Männerbilder nach dem Geschlecht der Probanden im 1. Durchgang der drei Sitzungen	58
Tabelle 24: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte für die Bildbewertungs- geschwindigkeiten (alle Probanden).....	60
Tabelle 25: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte für die Items des Befindlichkeitsfragebogens für beide Geschlechter	62
Tabelle 26: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Hedonik der beiden ätherischen Öle.....	62
Tabelle 27: Differenz der Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert im Vergleich (alle Probanden bewerten die Hedonik der beiden ätherischen Öle).....	62
Tabelle 28: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert der Bewertungen der Hedonik der beiden ätherischen Öle nach Geschlecht	63
Tabelle 29: Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert aller Probandenbewertungen der Bekanntheit der beiden ätherischen Öle	64

Tabelle 30: Differenz der Mittelwerte, Standardfehler und p-Wert im Vergleich (alle Probanden bewerten die Bekanntheit der beiden ätherischen Öle)	64
Tabelle 31: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte der Bewertungen der Bekanntheit der beiden ätherischen Öle bei Männern und Frauen	65

5.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Struktur von β -Santalol (Grafik erstellt mit MDL ISIS TM DRAW 2.5)	3
Abbildung 1-2: Signaltransduktionsvorgang an Riechsinneszellen (aus Birbaumer, 2006).....	5
Abbildung 1-3: Das olfaktorische System des Menschen (aus Pinel, 2007)	6
Abbildung 1-4: Zusammenfassendes Modell der Regulation der Sexualhormone (aus Schandry, 2006).....	16
Abbildung 1-5: Nissl-gefärbte Koronarschnitte durch die Area praeoptica von männlichen und weiblichen Ratten, wobei die sexuell dimorphen Kerne bei männlichen Ratten größer als bei weiblichen sind (aus Pinel, 2007).....	17
Abbildung 2-1: Benutzeroberfläche des Softwarepakets von ACQ-Knowledge®, Bildausschnitt aus dem ersten Durchgang der Sandelholzsitzung einer weiblichen Probandin.....	24
Abbildung 2-2: Venta-Raumbedufter®: Funktionsprinzip und Gerät (http://www.venta-duft.de)	25
Abbildung 2-3: Der Versuchsablauf im Zeitverlauf	26
Abbildung 2-4: Grundprinzip einer psychophysiologischen Messanlage (aus Schandry, 1998).....	29
Abbildung 2-5: Ableitung zur Aufzeichnung des EKGs (aus Schandry, 1998)	30
Abbildung 2-6: Elektrodenpositionen zur Aufzeichnung der elektrodermalen Aktivität (aus Schandry, 1998)	31
Abbildung 2-7: Schematische Darstellung der Ableitung der Hauttemperatur (vgl. http://ostara.mareno.net)	31
Abbildung 2-8: Prinzipieller Aufbau eines Dehnungsmessfühlers zur Messung der Atemfrequenz (http://www.lebenstempo.wordpress.com , 2007).....	32
Abbildung 2-10: Positionierung der Elektroden zur Aufzeichnung der elektrischen Nackenmuskulaturaktivität (aus Schandry, 1998).....	33
Abbildung 2-9: Elektrodenpositionen zur Aufzeichnung des Elektrookulogramms (aus Biopac MP100 System Guide, 1999)	33
Abbildung 2-11: Blutdruckmessung (http://www.samariterbund.net , 2008).....	34

Abbildung 2-12: Beispiel für eine aus der Online-Datenbank entnommene Bilderserie (Sanderson & Paliwal, 2004).....	36
Abbildung 3-1: Mittlere Attraktivitätsbewertung des Gesamtbilderkollektivs im 1. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden).....	48
Abbildung 3-2: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Frauenbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)	50
Abbildung 3-3: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Männerbilder im 1. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)	52
Abbildung 3-4: Mittlere Attraktivitätsbewertung des Gesamtbilderkollektivs im 2. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden).....	54
Abbildung 3-5: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Frauenbilder im 2. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)	56
Abbildung 3-6: Mittlere Attraktivitätsbewertung der Männerbilder im 2. Durchgang der drei Sitzungen (alle Probanden)	58
Abbildung 3-7: Bewertung der Hedonik der beiden ätherischen Öle (alle Probanden)	63
Abbildung 3-8: Bewertung der Bekanntheit der beiden ätherischen Öle (alle Probanden).....	64
Abbildung 3-9: Bewertung der Bekanntheit der ätherischen Öle in Abhängigkeit des Geschlechts	66

5.4 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

D1	erster Durchgang
D2	zweiter Durchgang
diastol. RR	diastolischer Blutdruck
Diff.	Differenz
EDA	elektrodermale Aktivität
EKG	Elektrokardiogramm
EMG	Elektromyogramm
EOG	Elektrookulogramm
F-Bilder	zu bewertende Bilder von weiblichen Personen
g	Geraniumöl
Hauttemp.	Hauttemperatur
l	Luft
M-Bilder	zu bewertende Bilder von männlichen Personen
M&F-Bilder	zu bewertendes Gesamtkollektiv an Bildern
MW	Mittelwert
s	Sandelholzöl
std. error	Standardfehler
systol. RR	systolischer Blutdruck
VNO	Vomeronasales Organ

Wenn sich der Proband absolut nicht entscheiden kann, welche Hand er bevorzugt, machen Sie in beide Spalten ein Kreuz. Wenn der Proband angibt, daß er diese Tätigkeit überhaupt nie ausführt, lassen Sie beide Spalten frei.

Mit welcher Hand schreiben Sie?

Mit welcher Hand zeichnen Sie?

Mit welcher Hand werfen Sie einen Ball?

In welcher Hand halten Sie eine Schere beim Schneiden?

In welcher Hand halten Sie die Zahnbürste beim Zähneputzen?

In welcher Hand halten Sie das Messer beim Essen?

In welcher Hand halten Sie den Löffel beim Essen?

Welche Hand haben Sie oben am Besen, wenn Sie fegen?

In welcher Hand halten Sie das Streichholz beim Anzünden?

Mit welcher Hand schrauben Sie von einer Dose den Deckel ab?

In welcher Hand halten Sie einen Schraubenzieher?

In welcher Hand halten Sie einen Hammer, wenn Sie einen Nagel in die Wand schlagen?

Welche Hand haben Sie an der Schaufel, wenn Sie Schnee schippen?

Mit welcher Hand teilen Sie beim Spielen Karten aus?

R	L

Summe

$$\text{Händigkeitsquotient HQ} = \frac{\text{Summe R} - \text{Summe L}}{\text{Summe R} + \text{Summe L}} \cdot 100 =$$

6.2 BEFINDLICHKEITSFRAGEBOGEN

NAME _____		DATUM _____			
GESCHLECHT: Männlich ☐ Weiblich ☐		Kenn-Nr. _____			
Nachfolgend finden Sie eine Liste von Begriffen, die menschliche Gefühle beschreiben. Bitte lesen Sie jeden dieser Begriffe sorgfältig durch. Kreuzen Sie dann jeweils DIE Antwort an, die am besten beschreibt, WIE SIE SICH IM MOMENT FÜHLEN					
Die Zahlen beziehen sich auf diese Antworten: ☐ = Überhaupt nicht ☐ = Etwas ☐ = Mäßig ☐ = Ziemlich ☐ = Sehr		FRAGEBOGEN ZU IHRER BEFINDLICHKEIT*			
Überhaupt nicht Etwas Mäßig Ziemlich Sehr	1. Angespannt ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 2. Zornig ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 3. Ausgelaugt . ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 4. Sinnlich ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 5. Lebhaft ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 6. Verwirrt ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 7. Wackelig ... ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 8. Traurig ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 9. Aktiv ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 10. Grantig ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 11. Genießerisch ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 12. Tatkräftig ... ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 13. Wertlos ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Überhaupt nicht Etwas Mäßig Ziemlich Sehr	14. Unbehaglich ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 15. Ermüdet ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 16. Leidenschaftlich ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 17. Verärgert ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 18. Entmutigt ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 19. Nervös ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 20. Einsam ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 21. Durcheinander ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 22. Erschöpft ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 23. Ängstlich ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 24. Trübsinnig ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 25. Träge ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Überhaupt nicht Etwas Mäßig Ziemlich Sehr	26. Matt ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 27. Erregt ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 28. Ratlos ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 29. Wütend ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 30. Tüchtig ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 31. Schwungvoll ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 32. Schlecht gelaunt ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 33. Vergesslich ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 34. Verführerisch ... ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 35. Kraftvoll ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
		BITTE VERGEWISSEN SIE SICH, DASS SIE BEI JEDEM BEGRIFF EINE ANTWORT ANGEKREUZT HABEN.			
* angelehnt an POMS™ Kurzform: COPYRIGHT ©1989, 2003 Douglas M. McNair, Ph.D., Joan Lorr, Ph.D., Leo F. Droppleman, Ph.D., under exclusive license to Multi-Health Systems Inc. All rights reserved. In the USA, P.O. Box 950, North Tonawanda, NY, 14120-0950, 1-800-456-3003. In Canada, 3770 Victoria Park Ave., Toronto, ON M2H 3M6, 1-800-268-6011, Internationally, +1-416-492-2627. Fax +1-416-492-3343. - Austrian German version of the POMS (Brief Form)					

6.3 FRAGEBOGEN ZUR BEWERTUNG DER ÖLE

NAME _____ DATUM _____
GESCHLECHT: Männlich ☐ Weiblich ☐ Kenn-Nr _____

Bitte bewerten Sie wie angenehm Ihnen der Duft ist

Sehr Unangenehm _____ sehr angenehm

Bitte bewerten Sie, wie bekannt Ihnen der Duft ist

Völlig Unbekannt _____ sehr bekannt

6.4 PROBANDENINFORMATION UND EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG

Attraktivitätsbewertung

Version 1.0. vom 29.05.2008

Probandeninformation und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie

Attraktivitätsbewertung – welche Merkmale lassen einen Menschen in unserem Kulturreis als „attraktiv“ erscheinen.

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer!

Wir laden Sie ein an der oben genannten Studie teilzunehmen. Die Aufklärung darüber erfolgt in einem ausführlichen Gespräch.

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig und kann jederzeit ohne Angabe von Gründen durch Sie beendet werden. Allerdings erhalten sie ihr Honorar erst nach Beendigung der 3. Untersuchung!

Unverzichtbare Voraussetzung für die Durchführung einer Studie ist jedoch, dass Sie Ihr Einverständnis zur Teilnahme an dieser Studie schriftlich erklären.
Bitte unterschreiben Sie die Einwilligungserklärung nur

- wenn Sie Art und Ablauf der Studie vollständig verstanden haben,
- wenn Sie bereit sind, der Teilnahme zuzustimmen und
- wenn Sie sich über Ihre Rechte als TeilnehmerIn an dieser Studie im Klaren sind.

1. Was ist der Zweck der Studie?

Der Zweck dieser Studie, ist es zu ergründen, ob es bestimmte körperliche Merkmale gibt, die Menschen als besonders attraktiv erscheinen lassen und zielt darauf ab herauszufinden, welche Merkmale dies sind und warum gerade diese einen Einfluss auf die Anziehungskraft von Menschen haben.

2. Wie läuft die Studie ab?

An dieser Studie werden insgesamt ungefähr 50 Personen teilnehmen.
Ihre Teilnahme an der Studie ist mit 3 Besuchen verbunden, die jeweils etwa 1 Stunde dauern werden.

Während der Studie werden die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- Erhebung der Stimmungslage mit Hilfe eines Fragebogens
- Messung physiologischer Parameter (Blutdruck, EOG, EMG, ST, EKG, EDA)
- Erfassung der Bewertung von Bildern
- Speichelkortisol-Messung

Sie werden gebeten hierzu zum vereinbarten Termin in das UZAI in der Althanstrasse 14 zu kommen. Die Einhaltung der vereinbarten Besuchstermine einschließlich der Anweisungen des Studienpersonals ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg dieser Studie.

Ablauf der Sitzungen:

Nach dem Eintreffen am Studienort haben Sie erst einmal fünf Minuten „Verschnaufpause“, in denen Sie gebeten werden sich die Hände zu waschen und die Einverständniserklärung bezüglich der Teilnahme an der Studie zu unterschreiben. Danach werden Sie aufgefordert vor einem Computerbildschirm Platz zu nehmen. In den folgenden 10 Minuten werden Ihnen dann verschiedene Elektroden zur Messung der Vitalparameter wie Hautleitfähigkeit, Herzschlagfrequenz, Lidschlagfrequenz etc. angelegt. Nach diesen 10 Minuten füllen Sie einen Befindlichkeitsfragebogen aus, außerdem wird ihr Blutdruck gemessen und Sie geben eine erste Speichelprobe ab. Anschließend folgen ca. 20 Minuten, in denen Sie am Bildschirm Bilder von Menschen nach ihrer Attraktivität auf einer Skala von 1-5 per Tastendruck bewerten. In einer fünfminütigen Pause werden Sie gebeten eine weitere Speichelprobe abzugeben und sich zu entspannen. Dann folgen nochmals ca. 20 Minuten zur Bilderbewertung am PC. Am Ende wird nochmals ihr Blutdruck gemessen und Sie werden gebeten eine dritte Speichelprobe abzugeben, sowie erneut einen Befindlichkeitsfragebogen auszufüllen.

Wir weisen darauf hin, dass Sie während der gesamten Studiendauer von etwa einer Stunde aufgrund der angelegten Elektroden auf Ihrem Platz sitzen bleiben müssen.

3. Gibt es Risiken?

Es ist mit keinen Beeinträchtigungen zu rechnen. Sollten Sie sich aber unwohl fühlen, können sie die Sitzung jederzeit abbrechen. Aus dieser Studie erwächst keine Gefährdung für ihre Gesundheit

4. Teilnahmebeschränkungen:

Sie dürfen nicht an der Studie teilnehmen, wenn sie:

- homosexuell sind
- nicht zwischen 18 und 35 Jahren alt sind
- Rauchen
- Schwanger sind oder keine orale Kontrazeptiva („Pille“) einnehmen
- Nacht- oder Schichtarbeiter sind
- an Asthma, Bluthochdruck, hormonellen oder neurologischen Erkrankungen leiden, die eine Dauermedikation erfordern
- Zahnfleischbluter sind oder Piercings im Mund haben

bei Vorhandensein von Allergien bitten wir Sie um Rücksprache mit den Studienmitarbeitern, ob eine Teilnahme trotzdem möglich ist.

5. Hat die Teilnahme an der Studie sonstige Auswirkungen auf die Lebensführung und welche Verpflichtungen ergeben sich daraus?

Sie verpflichten sich, dass Sie:

- a.) Vor dem Studientag ausreichende Nachtruhe (mindestens 7-8 Stunden Schlaf) einzuhalten und pünktlich zu den Untersuchungen zu kommen.
- b.) Mindestens seit 6 Monaten NichtraucherIn sind und vom Vortag bis zum Ende der Untersuchung keinen Alkohol und keine Energydrinks getrunken haben.
- c.) Unmittelbar vor der Untersuchung körperlichen und psychischen Stress (Sport, Zeitnot, Termindruck, Prüfungen) vermeiden, sowie keine sauren Speisen und Getränke vorher zu sich nehmen. Vor dem Versuch dürfen Sie ruhig ausreichend trinken (v.a. an sehr heißen Tagen). Eine halbe Stunde vor Testbeginn dürfen Sie allerdings nichts mehr essen und 10 Minuten vor der Speichelprobenabgabe dürfen Sie nichts trinken. Nehmen Sie außerdem am Studientag keine koffein-hältigen Getränke (Tee, Kaffee, Energy drinks, Cola..) zu sich.
- d.) Am Tag der Untersuchung keine Parfums oder stark riechende Deos anwenden, und wenn Sie eine weibliche Versuchsperson sind, verwenden Sie bitte auch keinen farbigen Lippenstift.
- e.) Während der Studienperiode den Anweisungen der studierendurchführenden Personen Folge leisten und alle Vorkommnisse bezüglich Ihrer Gesundheit unverzüglich melden, auch wenn kein offensichtlicher Zusammenhang mit der Studie besteht.

6. Wann wird die Studie vorzeitig beendet?

Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahmebereitschaft widerrufen und aus der Studie ausscheiden. Dann erhalten Sie allerdings kein Honorar.

Es ist aber auch möglich, dass die Studienleitung entscheidet, Ihre Teilnahme an der Studie vorzeitig zu beenden, ohne vorher Ihr Einverständnis einzuholen. Die Gründe hierfür können sein:

- a) Sie können den Erfordernissen der Studie nicht entsprechen;
- b) Die Studienleitung hat den Eindruck, dass eine weitere Teilnahme an der Studie nicht in Ihrem Interesse ist;

7. In welcher Weise werden die im Rahmen dieser Studie gesammelten Daten verwendet?

Sofern gesetzlich nicht etwas anderes vorgesehen ist, haben nur die Prüfer und deren Mitarbeiter Zugang zu den vertraulichen Daten, in denen Sie namentlich genannt werden. Diese Personen unterliegen der Schweigepflicht.

Die Weitergabe der Daten erfolgt ausschließlich zu statistischen Zwecken und Sie werden ausnahmslos darin nicht namentlich genannt. Auch in etwaigen Veröffentlichungen der Daten dieser Studie werden Sie nicht namentlich genannt.

8. Entstehen für die Teilnehmer Kosten? Gibt es einen Kostenersatz oder eine Vergütung?

Durch Ihre Teilnahme an dieser Studie entstehen für Sie keine zusätzlichen Kosten. Für Ihre Teilnahme an der Studie erhalten Sie eine Vergütung für Ihren Zeitaufwand entsprechend den folgenden Bedingungen: Wenn Sie die 3 Termine vollständig absolvieren, erhalten Sie 40,- Euro in bar nach Beendigung der dritten Sitzung. Wenn Sie vorzeitig aus der Studie ausscheiden, erhalten Sie keine Entschädigung. Für die steuerliche Veranlagung tragen Sie selbst Sorge.

9. Möglichkeit zur Diskussion weiterer Fragen:

Für weitere Fragen im Zusammenhang mit dieser Studie stehen Ihnen die Studienleitung und die Mitarbeiter der Studie gerne zur Verfügung. Auch Fragen, die Ihre Rechte als TeilnehmerIn an dieser Studie betreffen, werden Ihnen gerne beantwortet.

10. Einwilligungserklärung

Name des Patienten in Druckbuchstaben:

Geb.Datum: Code:.....

Ich erkläre mich bereit, an der Studie „Attraktivitätsbewertung – welche Merkmale lassen einen Menschen in unserem Kulturreis als „attraktiv“ erscheinen“ teilzunehmen.

Ich bin von Herrn/Frau ausführlich und verständlich über den Ablauf der Studie, mögliche Belastungen und Risiken, sich für mich daraus ergebenden Anforderungen und Verpflichtungen sowie über Wesen, Bedeutung und Tragweite der Studie aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text dieser Patientenaufklärung und Einwilligungserklärung, die insgesamt 4 Seiten umfasst, gelesen. Aufgetretene Fragen wurden mir verständlich und genügend beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden. Ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich keine Medikamente oder Suchtgifte einnehme oder von Arzneimitteln oder Suchtgiften abhängig bin. Ich wurde darauf hingewiesen, dass ich allen Instruktionen der studierendurchführenden Personen im Interesse meiner eigenen Sicherheit nachkommen soll und dass ein Verschweigen von bestehenden Krankheitszuständen oder vorangegangenen Medikamenteneinnahmen meine eigene Sicherheit gefährden kann.

Ich werde den Anordnungen, die für die Durchführung der Studie erforderlich sind, Folge leisten, behalte mir jedoch das Recht vor, meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu beenden, ohne dass mir daraus Nachteile für meine weitere medizinische Betreuung entstehen. Ich bin zugleich damit einverstanden, dass meine im Rahmen dieser Studie ermittelten Daten aufgezeichnet werden. Um die Richtigkeit der Datenaufzeichnung zu überprüfen, dürfen Beauftragte der zuständigen Behörden beim Studienleiter Einblick in meine personenbezogenen Krankheitsdaten nehmen. Beim Umgang mit den Daten werden die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes beachtet. Eine Kopie dieser Probandeninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Das Original verbleibt bei der Studienleitung.

.....
(Datum und Unterschrift des Patienten).....
(Datum, Name und Unterschrift des verantwortlichen Studienmitarbeiters)

CURICULUM VITAE

MONIKA MARIA ANGERER



PERSÖNLICHE DATEN

- **Geburtsdatum:** 28. 09. 1985
- **Geburtsort:** Spittal an der Drau
- **Staatsbürgerschaft:** Österreich

AUSBILDUNG

- **1992 – 1996:** Besuch der Volksschule Ost, Spittal an der Drau
- **1996 – 2000:** Besuch des BG Porcia, Spittal an der Drau
- **2000 – 2004:** Besuch des BORG Spittal an der Drau und
Absolvierung der Reifeprüfung
- **10/2004:** Beginn des Studiums der Pharmazie (Universität Wien)
- **10/2005:** Absolvierung der 1. Diplomprüfung
- **05/2008:** Absolvierung der 2. Diplomprüfung

BERUFSERFAHRUNG & WEITERBILDUNG:

- **08/2006:** Praktikum in der Hubertus Apotheke, Spittal an der Drau
- **08/2007:** Fortbildungsreise zum Themengebiet „Chinesische Arznei-
pflanzen und Drogen der TCM“ in Beijing (VR China)
- **09/2007:** Praktikum in der Hubertus Apotheke, Spittal an der Drau
- **06-09/2008:** Ablauf der Versuchsreihe für die vorliegende Arbeit und
elektronische Erfassung der gewonnenen Rohdaten
- **11-12/2008:** Geringfügige Beschäftigung als Bürokraft, Fa. Pfizer