



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Untersuchung zum geschlechtsspezifischen Einfluss von  
Pfefferminzölen auf psychophysiologische Parameter nach  
Massage“

verfasst von

Sladjana Vidovic

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Pharmazie (Mag.pharm.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 449

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Pharmazie

Betreut von:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Walter Jäger

## *Danksagung:*

An erster Stelle möchte ich mich bei Herrn Univ. Prof. Mag. Dr. Walter Jäger für das Ermöglichen der Durchführung meiner Diplomarbeit am Department für Pharmazeutische Chemie, sowie für seine wertvolle fachliche Unterstützung bedanken.

Ganz besonderes möchte ich mich bei Frau Mag. Dr. Iris Stappen für ihre Geduld, Unterstützung bei der Erstellung der ganzen Arbeit sowie beim Schreiben dieser Diplomarbeit bedanken!

Außerdem danke ich allen meinen Probandinnen und Probanden, und ebenso meiner Kollegin Ivana Keseric für eine freundliche und interessante Zusammenarbeit. Ich wünsche ihr viel Erfolg in der Zukunft.

Das größte Danke von ganzem Herzen gebührt meiner Familie sowie meinem Ehemann für die moralische und finanzielle Unterstützung während des Studiums. Spezieller Dank gilt meiner Schwester, die immer an mich geglaubt hat, mir viel bei der Diplomarbeit geholfen hat, und die immer für mich da war.

Bedanken möchte ich mich noch bei allen, die mich während meines Studiums unterstützt haben.

Der Firma Kurt Kitzing (Wallerstein, Deutschland) danke ich für die zur Verfügung gestellten ätherischen Öle.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Allgemeiner Teil</b> .....	5
<b>1.1. Ätherische Öle</b> .....	5
1.1.1. Definition .....	5
1.1.2. Gewinnung .....	5
<b>1.2. Mentha Arten</b> .....	6
1.2.1. Mentha spicata .....	7
1.2.2. Mentha candensis .....	9
1.2.3. Pfefferminzöl (Menthae canadensis aetheroleum) .....	10
<b>1.3. Ätherische Öle und der Placeboeffekt</b> .....	12
<b>1.4. Applikationsmöglichkeiten</b> .....	13
1.4.1. Transdermale Resorption .....	13
1.4.2. Die Haut .....	13
1.4.2.1. Der Aufbau der Haut .....	14
1.4.2.2. Hautunterschiede zwischen Mann und Frau .....	16
1.4.3. Pulmonale Resorption .....	17
1.4.4. Pharmakokinetik und Bioverfügbarkeit ätherischer Öle nach dermalen, peroralen und inhalativen Applikation .....	17
<b>1.5. Blutdruck</b> .....	19
<b>1.6. Herzfrequenz</b> .....	20
<b>1.7. Psychische Befindlichkeit</b> .....	21
<b>2. Experimenteller Teil</b> .....	22
<b>2.1. Kurzinformation zur Studie</b> .....	22
<b>2.2. Verwendete ätherische Öle</b> .....	22
<b>2.3. Probanden</b> .....	25
<b>2.4. Räumlichkeit</b> .....	26
<b>2.5. Studienmaterialien</b> .....	27
2.5.1. Blutdruckmessgerät .....	27

2.5.2.	Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen .....	27
2.5.3.	Fragebogen zur Duft-Ölbewertung .....	28
<b>2.6.</b>	<b>Ablauf der Untersuchung .....</b>	<b>29</b>
<b>2.7.</b>	<b>Datenerhebung.....</b>	<b>31</b>
2.7.1.	Vitalparameter .....	31
2.7.2.	MDBF.....	31
2.7.3.	Öl-und Duftbewertung .....	31
2.7.4.	Erstellung des statistischen Datenblattes .....	31
<b>3.</b>	<b><i>Ergebnisse und Diskussion</i> .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.</b>	<b>Physiologische Parameter .....</b>	<b>33</b>
3.1.1.	Geschlechtsdifferenzierung.....	33
<b>3.2.</b>	<b>MDBF .....</b>	<b>35</b>
3.2.1.	Geschlechtsdifferenzierung.....	35
<b>3.3.</b>	<b>Subjektive Bewertung von Öl und Duft .....</b>	<b>37</b>
<b>4.</b>	<b><i>Zusammenfassung</i> .....</b>	<b>40</b>
<b>5.</b>	<b><i>Verzeichnisse</i> .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>41</b>
<b>5.2.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>45</b>
<b>5.3.</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b><i>Curriculum vitae</i>.....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b><i>Anhang</i> .....</b>	<b>48</b>
<b>7.1.</b>	<b>Befindlichkeitsfragebogen.....</b>	<b>48</b>
<b>7.2.</b>	<b>Fragebögen zur Öl- und Duftbewertung.....</b>	<b>50</b>
<b>7.3.</b>	<b>Probandeninformation und Einwilligungserklärung.....</b>	<b>52</b>
<b>7.4.</b>	<b>Log Sheet .....</b>	<b>56</b>

# *1. Allgemeiner Teil*

## *1.1. Ätherische Öle*

### *1.1.1. Definition*

Unter der Definition von ätherischen Ölen versteht man in der Pharmazie flüchtige, stark riechende Stoffgemische von ölartiger Konsistenz, die aus pflanzlichen Ausgangsstoffen dargestellt werden und schwer wasserlöslich sind (Hänsel et al., 2010). Das Wort "ätherisch" leitet sich vom griechischen Begriff "aither" ab und bedeutet „Himmelsluft“ bzw. „leicht flüchtig“ (Rapo, 2013).

Ätherische Öle bestehen größtenteils aus Verbindungen mit aliphatischen, monozyklischen bzw. polzyklischen Monoterpen- oder Sesquiterpengrundkörpern. Es handelt sich meistens um ungesättigte Kohlenwasserstoffe, Aldehyde, Alkohole, Ketone, Ester oder Epoxide. Zur Identifizierung und zur Quantifizierung des ätherischen Öls wird vorwiegend die Gaschromatographie (GC) in Kombination mit der Massenspektrometrie (MS) verwendet. Diese stellt ein effektives Trennverfahren zur Analyse von flüchtigen Vielkomponentensystemen dar. Ein ätherisches Öl kann weit über 100 verschiedene Verbindungen enthalten (Teuscher et al., 2012).

### *1.1.2. Gewinnung*

Überall in der Welt werden ätherische Öle aus aromatischen Pflanzen gewonnen. Für die Gewinnung werden sowohl die Blüten, als auch Stängel und Blätter, sowie die Früchte und Samen verwendet.

Die Gewinnung ätherischer Öle erfolgt meistens durch **Wasserdampfdestillation**, selten durch Pressung wie z.B. Citrus-Schalen.

Bei der Gewinnung mittels Wasserdampfdestillation werden die Pflanzengewebe (ganz oder zerkleinert) benutzt. Sie werden mit Wasser versetzt und bis zum Sieden erhitzt. Die ätherischen Öle, die sich in den jeweiligen Pflanzenteilen befinden, verflüchtigen sich zusammen mit dem Wasserdampf. Beide werden zusammen abgekühlt und gelangen wieder

in den flüssigen Zustand. Da ätherische Öle leichter sind als Wasser, schwimmen sie dann obenauf und sind ganz leicht abtrennbar (Koradi et al., 2004).

Die Wasserdampfdestillation ist die billigste Methode zur Gewinnung der ätherischen Öle. So gewonnene Öle sind bis zu zehn oder mehr Jahren länger haltbar (Koradi et al., 2004).

Die Gewinnung durch **Extraktion** erfolgt mit Hilfe organischer Lösungsmittel bei ca. 50°C. Hierbei handelt es sich aber nicht um ätherische Öle sondern man spricht von Extrakten oder Duftölen (Koradi et al., 2004).

Nach Abdampfen des Lösungsmittels bekommt man flüssige Extrakte, die man in der Lebensmittelindustrie als Würzmittel verwendet. Ihre Geruchsqualitäten sind besser als die der mit Wasserdampfdestillation gewonnenen Öle (Martin et al., 2004). Sie enthalten nicht nur ätherischen Öle sondern auch noch lipophile Stoffe, die durch das Lösungsmittel aus dem Pflanzenmaterial gelöst wurden. Nach Verdunsten enthält man die sogenannten absoluten Öle. Diese werden dann zumeist in der Parfumindustrie verwendet (Koradi et al., 2004).

Die dritte Methode ist die **Pressung**. Mit dieser werden hitzeempfindliche ätherische Öle z.B. aus der Fruchtschale der Citrusfrüchte gewonnen.

Die frischen Früchte werden gegen eine Unterlage gepresst, wodurch eine Wasser-Öl-Emulsion entsteht. Aus der Emulsion müssen die ätherischen Öle durch Destillation, Filtration, Zentrifugieren oder Dekantieren abgetrennt werden (Koradi et al., 2004).

Im Europäischen Arzneibuch sind nur die Wasserdampfdestillation und die Pressung zugelassen (EuAB 6-2, 2008).

## ***1.2. Mentha Arten***

Umgangssprachlich werden alle Minzen als Pfefferminze bezeichnet (Dieplinger, 2007).

Die Arten unterscheiden sich je nach Menthol-Gehalt und Zusammensetzung der ätherischen Öle, die alle eine kühlende Wirkung aufweisen. Die Gattung der Minze (Mentha) umfasst mehr als 600 Varietäten, die aus Europa und Asien stammen (Haumaier, 2008).

Die *Mentha x Piperita* (Pfefferminze) ist ein Bastard, das bedeutet sie ist entstanden durch eine Zufallskreuzung im 17. Jahrhundert in England durch eine Grüne Minze (*Mentha spicata*) und eine Wasserminze (*Mentha aquatica*). Die grüne Minze ist selbst ein Bastard zwischen *M. longifolia* und *M. rotundifolia*, dadurch ist die Pfefferminze also ein Tripelbastard. Die Vermehrung von einem solchen Produkt kann nur vegetativ durch Stolonen (Kopfstecklinge) erfolgen (Haumaier, 2008).

*Mentha x Piperita* hat einen typischen scharfen Minzgeschmack und eignet sie sich gut für Teezubereitungen.

Die heutige *Mentha x piperita* ist relativ wenig ähnlich den ehemals entstandenen Bastarden. Im Verlauf der Zeit hat sich die Pflanze stark durch Anbau und Selektionierung verändert. Durch den Anbau sind verschiedene Typen und Formen entstanden (Hänsel et al., 2010). Die zwei Menthaarten, die in der hier beschriebenen Studie getestet wurden, sind *Mentha canadensis* L. (Synonym *M. arvensis* L.) und *Mentha spicata* L.

### **1.2.1. *Mentha spicata***



Abbildung 1: Krauseminze. Otto Wilhelm Thomé: *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz* (1885) ([www.biolib.de](http://www.biolib.de))

Die Krauseminze (*Mentha spicata* L.) wird auch Spearmint, grüne Minze und Rossminze genannt. Sie gehört zur Familie der Lamiaceae (Lippenblütler). Krauseminzöl wird durch Wasserdampfdestillation der frischen oberirdischen Teile der Pflanze gewonnen (Hänsel et al., 1993).

Das Öl der *Mentha spicata* ist farblos oder weist eine gelblich bis grünlich-gelbe Färbung auf und hat einen würzig-krautigen Minzgeruch. Der Ölgehalt von *Mentha spicata* im Vergleich zur *M. canadensis* ist geringer. Daher ist sie im Geschmack milder, weshalb sie gerne als Teeaufguss verwendet wird.

Hauptbestandteile des Öls sind L-Carvon (50-70%), Dihydrocarvon, Limonen, Linalool, Menthol, Menthon, Pulegon, Cineol und Pinen.

*Mentha spicata* wird sowohl als Stimulans, Stomachikum, Karminativum, Spasmolytikum, als auch Diuretikum verwendet. Sie ist bei Rheuma sowie Muskel- und Zahnschmerzen indiziert (Padmini et al., 2010). Die Pflanze wird weiters zum Aromatisieren von Zahnpasten, Mundwässern und Kaugummis verwendet (Liu et al., 2012; Teuscher et al., 2004).

Die Krauseminze ist in Europa beheimatet und wurde erstmals von englischen Botanikern im 17. Jahrhundert beschrieben (Haumaier, 2008). Sie ist eine krautige Staude, die bis zu 100 cm hoch sein kann. Die Stängel sind rot oder grünlich. Ihr Name ist durch die gegenläufigen „krausen“ Blätter, die direkt am Stängel aufsitzen, entstanden. Die Blätter haben einen regelmäßig gesägten Rand und sind zumeist kahl bzw. nur entlang der Nerven behaart. Die Einzelblüten haben eine weiß-rosa Farbe. Die englische Minze wird als Gewürz verwendet, und wie alle andere Minzarten wird sie zum Trocknen vor der Blüte geerntet (Kötter, 2009; Hänsel et al., 1993; Hänsel et al., 2007; Dörfler et al., 1984).

### 1.2.2. Mentha canadensis

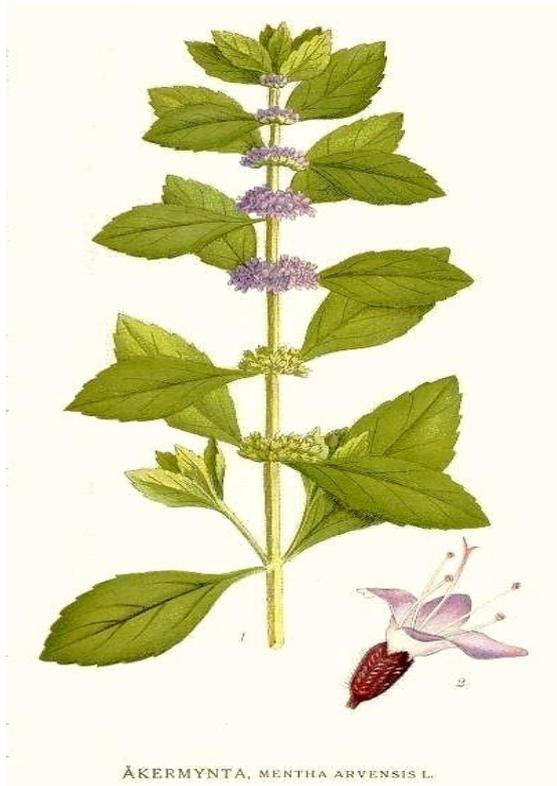


Abbildung 2: Acker-Minze (Übernommen aus:www.pflanzen-lexikon.com)

*Mentha canadensis* wird auch Ackerminze oder auch Kornminze genannt. Sie gehört ebenso zur Familie der Lamiaceae. Sie ist weltweit verbreitet und der Anbau erfolgt vor allem in China und Brasilien. Die krautige Pflanze kann eine Höhe bis zu 60 cm erreichen und ist wenig behaart. Die Ackerminze hat gestielte Blätter mit einem gezähnten Rand und ist ein zartes Kraut mit lilafarbenen Blüten (Seidel et al., 1988; Hänsel et al., 1993).

Aus der Arzneidroge werden verschiedene Zubereitungen und unterschiedliche Darreichungsformen hergestellt, wie z.B. die pure Teedroge, das Extrakt, der Sirup und das reine ätherische Öl.

Die Wirkung der Acker-Minze ist vor allem anregend, antimikrobiell und antiseptisch. Sie wird in der modernen Medizin sowie in der Volksheilkunde eingesetzt. Die Pflanze wird innerlich und äußerlich in Form des ätherischen Öles oder als Tee angewendet. Einsatz findet sie als Stimulans, Diaphoretikum oder Spasmolytikum. Die hat auch antiplogistische und antifungale Eigenschaften (Coutinho et al., 2009; Naeem et al., 2011; The Wealth of India, 1988).

### 1.2.3. Pfefferminzöl (*Mentha canadensis aetharoleum*)

Pfefferminzöl wird durch Wasserdampfdestillation gewonnen. Es ist eine farblose bis grüngelbliche Flüssigkeit mit Minzgeruch und der Geschmack ist brennend bzw. kühlend. Es werden die frischen oberirdische Pflanze Teile verwendet (Steflitsch et al., 2013).

Hauptbestandteile des Öls sind Menthol (70-96%), Menthon (10-20%), Pinen, Thujon, Methylacetat und Isomenthon. *Mentha canadensis* gehört neben der echten Pfefferminze (*M. x piperita* L) zu den mentholreichsten Minzarten (Steflitsch et al., 2013). Ein Hauptmetabolit ist das Methofuran, das auch verantwortlich für die lebertoxische Wirkung ist (Steflitsch et al., 2013).

(-)-Menthol ist zuständig für den typischen Pfefferminzgeruch und auch für kühlende Wirkung. Die Kühleffekte sind mehr ausgeprägt bei (-)-Menthol als bei (+)-Menthol (Steflitsch et al., 2013).

Aus experimentellen Untersuchungen ist bekannt, dass Zubereitungen aus der Pfefferminze spasmolytische, karminative und cholagoge Wirkungen sowie auch sekretolytische, lokalanästhetische und entzündungshemmende Eigenschaften haben können (Giarrana, 2008). Obwohl ihr auch eine anregende Wirkung zugesprochen wird, konnte diese in einer Studie von Heuberger und Ilmberger mit ätherischem Pfefferminzöl auf die Reaktionszeit von Versuchspersonen nicht nachgewiesen werden (Heuberger & Ilmberger, 2010).

Pfefferminzöl hat die gleichen physiologischen, pharmakologischen und toxikologischen Eigenschaften wie reines Menthol. Eine Studie wurde an isolierten Kaninchen und Katzen durchgeführt, bei der die spasmolytische Wirkung von Pfefferminzöl ab einer Verdünnung von 1:20.000 getestet wurde, sowie die Antagonisierung von spasmogenen Effekte von Bariumchlorid, Acetylcholin, Pilocarpin und Physostigmin (Dingermann et al., 2003).

Tabelle 1: Gaschromatographisches Profil des Pfefferminzöl (Buchbauer et al., 2013)

Inhaltstoffe, Fläche % von-bis	Pfefferminzöl	Minzöl (M.canad.)
<b>Monoterpene(MT)</b>		
<b>Limonen</b>	1.5-5.0	1.5-7.0
<b>Monoterpene-Oxide</b>		

Tabelle 1: Fortsetzung

1,8-Cineol	3.5-14	max.1.5
<b>Monoterpene-Ketone</b>		
(-)-Menthol	14-32	17-35
(+)-Isomenthon	1.5-10	5.0-13
(+)-Pulegon	max.4.0	max.2.0
Carvon	max.1.0	Max.2.0
<b>Monoterpen-Alkohole</b>		
(-)-Menthol	30-55	30-50
Isopulegol	max.0.2	1.0-3.0
<b>Monoterpene-Ester</b>		
(-)-Menthylacetat	2.8-10	1.5-7.0
<b>Monoterpene-Furan</b>		
(+)-Menthofuran	1.0-9.0	Nn
<b>Verhältniszahlen</b>		
1,8-Cineol:Limonen	>2	<1

Pfefferminzöl ist ein  $\text{Ca}^{2+}$  Kanalblocker und wirkt ähnlich wie Nifedipin (Calcimantagonist). Aus experimentellen Untersuchungen lässt sich die Wirkung von Pfefferminzöl folgendermaßen zusammenfassen: (Dingermann et al., 2003):

1. Stimulierung und Sensibilisierung des Kälte-Druckrezeptors, Wärme Rezeptoren werden nicht beeinflusst.
2. Nicht-kompetitive Blocker des Serotoninrezeptors und Freisetzung der Substanz P, die eine wichtige Rolle bei Kopfschmerzen spielt.
3. Muskelrelaxation durch die Hemmung der  $\text{Ca}^{2+}$  Inonenkanäle.
4. Blutflusssteigerung in den Hautkapillaren durch Vasodilatation.
5. Abnahme der Schmerzempfindlichkeit auf Hitze und Ischämie der perikranialen Muskulatur.

### ***1.3. Ätherische Öle und der Placeboeffekt***

Zitat: „Die Frage muss erlaubt sein: Warum redet man bei ätherischen Ölen über den Placeboeffekt?“ (Dietrich et al., 2012)

Die Aromatherapeuten sind der Meinung, dass es bei ätherischen Ölen nur um „wirkungsvolle Medikamente“ (Dietrich et al., 2012) handelt, nicht aber um Stoffe, die keine therapeutische Substanzen enthalten, also nicht um Placebos.

Ein Placebo unterscheidet sich von einem Medikament nur dadurch, dass es keine aktive Substanz hat, ist, das aber einen übereinstimmenden Geruch und/oder Geschmack mit dem Originalprodukt zeigt. Es darf weder von einem Wissenschaftler, noch von den Probanden von einem Medikament unterschieden werden können (Dietrich et al., 2012).

Die Wirksamkeit eines bestimmten Medikaments kann nur dadurch bewiesen werden, wenn das Medikament in einer wissenschaftlichen Untersuchung signifikant bessere Resultate im Vergleich zum Placebo aufweist (Dietrich et al., 2012).

H. Göbel von der Christian-Albrechts-Universität Kiel hat zusammen mit Lichtwer Pharma eine Studie über den Wirkungsmechanismus und die klinische Effektivität von Pfefferminzöl im Vergleich zu Paracetamol bei Spannungskopfschmerzen durchgeführt (Dietrich et al., 2012). Es handelte sich hierbei um eine placebokontrollierte, randomisierte Doppelblindstudie von Pfefferminzöl im Crossover-Design gegen Paracetamol als Vergleichssubstanz

Paracetamol sowie Pfefferminzöl waren in identischen Kapseln enthalten. Die flüssige Testzubereitung hatte einen Anteil von 10% Pfefferminzöl in 96% igem Ethanol. Das Placebo war 96% iger Ethanol mit Spuren von Pfefferminzöl.

Das Paracetamol und die Placebo Kapseln wurden oral eingenommen, und die flüssigen Zubereitungen wurden auf der Stirn und den Schläfen aufgetragen. Die Durchblutung der Stirnhaut nahm 270% zu.

Das Pfefferminöl zeigte nach 15 Minuten eine signifikante Reduktion der Spannungskopfschmerzen im Vergleich zum Placebo und erwies sich auch als signifikant wirksam gegenüber dem Placebo (Dietrich et al., 2012).

Bei gleichzeitigem Einsatz des Pfefferminzöls und des Paracetamols konnte man einen deutlichen Verstärkungseffekt sehen.

Aus der Studie konnte man schließen, dass sich Pfefferminzöl und Paracetamol betreffend Wirksamkeit und Geschwindigkeit der Wirkung gleich verhielten. Beide wirkten nach 15 Minuten signifikant schmerzstillend. Es konnte zwischen beiden Substanzen kein Unterschied in der Wirksamkeit festgelegt werden (Dietrich et al., 2012).

Der entscheidende Unterschied jedoch ist, dass das Pfefferminzöl keine Nebenwirkungen aufweist im Vergleich zu dem Paracetamol (Dietrich et al., 2012).

## ***1.4. Applikationsmöglichkeiten***

Es gibt verschiedenste Anwendungsmöglichkeiten für ätherische Öle wie z.B. die Inhalation, die Massage, Kompressen, Wickel und Bäder (Kreuzes et al., 2010).

Die Aufnahme der ätherischen Öle erfolgt somit nach dermalen, transdermalen (Haut) oder pulmonalen Resorption (Langeneckert, 1998).

### ***1.4.1. Transdermale Resorption***

Zitat „Menschliche Haut ist ein komplexer Prozess, da die Haut ein dynamisches, lebendes, ständig veränderndes Gewebe darstellt“ (Langeneckert, 1998). Die Haut ist nicht zu verstehen als ein Resorptionorgan sondern als Schutzorgan. Für Arzneistoffe mit einem hohen (hepatischen) *first-pass*-Effekt oder für die Substanzen, die instabil im Gastrointestinaltrakt sind, ist die transdermale Resorption vorteilhaft gegenüber anderen Resorptionswegen. Ein weiterer Vorteil der transdermalen Resorption ist, dass sie es ermöglicht, einen konstanten Wirkstoffspiegel im Blut über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten (Langeneckert, 1998).

### ***1.4.2. Die Haut***

Die Haut ist das größte Organ des menschlichen Körpers, mit einer Gesamtfläche von etwa 1,6-1,8 m<sup>2</sup>. Sie ist anzusehen als ein immunologisches Organ, als Sinneorgan oder als

endokrines Organ mit einer Vielzahl von Funktionen: Speicherung und Stoffwechselfunktionen, Aufrechterhaltung des Wasserhaushalts, Thermoregulation, etc. Die wichtigste Funktion der Haut ist sowohl die Schutzfunktion vor Verlust von körpereigenen Substanzen als auch der Schutz vor der Umwelt (Fritsch et al., 2009).

### 1.4.2.1. Der Aufbau der Haut

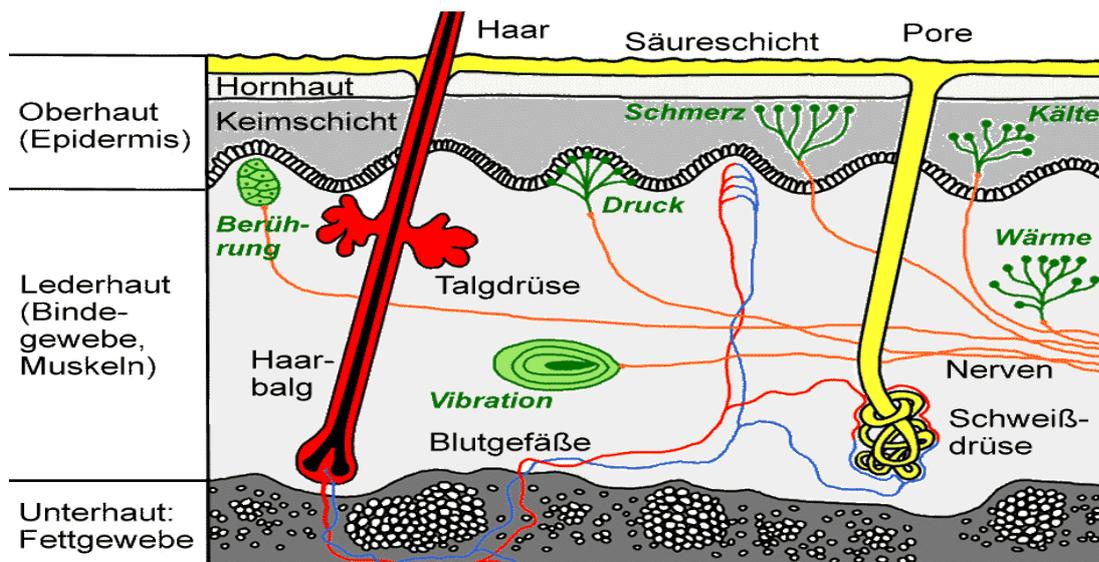


Abbildung 3: Der Aufbau der Haut, übernommen aus: [www.digitalfolien.de/biologie/mensch/sinne/haut2.gif](http://www.digitalfolien.de/biologie/mensch/sinne/haut2.gif)

Die Haut besteht aus drei Schichten:

1. Die Oberhaut (Epidermis)
2. Die Lederhaut (Dermis)
3. Die Unterhaut (Subcutis)

Die Epidermis teilt sich weiter in *Stratum basale*, *Stratum spinosum*, *Stratum granulosum* und *Stratum corneum* (Abb. 4). Die Epidermis ist zwischen 0,5 mm und 0,1 mm dick, aus mehreren Schichten aufgebaut und ist die äußere Schicht der Haut. Diese Hautschicht besteht 90% aus Keratinozyten (auch Hornzellen genannt), die für die Festigkeit der Zelle zuständig sind. Der Rest besteht aus Melanozyten (Hautpigment), die für Produktion des Melanins verantwortlich sind, welches der Haut Farbe verleiht und vor UV Strahlung schützt, sowie Immun- oder Abwehrzellen. Die Aufgabe der Epidermis ist es, die äußerste Hautschicht immer wieder zu erneuern. Dies gelingt über chemisch-biochemische, immunologische Mechanismen (Benninghoff et al., 2004).

Die Dermis ist unterschiedlich dick je nach Lage 0.8 (Brust, Arm) bis 2.5 mm (Rücken) und gliedert sich in zwei Schichten:

1. Papilläre Dermis (*Stratum papillare*)
2. Retikuläre Dermis (*Stratum reticulare*)

Der obere Abschnitt, die sogenannte Papillarschicht (*Stratum papillare*) hat lockeres Bindegewebe mit feinen elastischen Fasern. Die dort befindlichen Fibroblasten sind gefäßreich und haben nutritive Funktion.

Der untere Abschnitt der Dermis, die sogenannte Geflechschicht (*Stratum reticulare*) ist aufgebaut aus festem Bindegewebe, wo daneben auch Blutgefäße, Nerven, Fettgewebe, Talg- und Schweißdrüsen liegen. Die Dermis ist reich an Kollagen und bestimmt einerseits die Elastizität der Haut, und andererseits ist sie für ihre mechanische Unterstützung verantwortlich

Die Resorption von Wirkstoffen durch die Haut kann durch die Poren, z.B.: Schweißdrüsen und Haarfollikel erfolgen (Langeneckert, 1998).

Die Unterhaut besteht aus lockerem Bindegewebe und ist aufgebaut aus Fett und Bindegewebe, welche als Energiespeicher und Kälteschutz dienen. Die geschlechtsspezifischen Körperformen werden durch die Subkutis gebildet (Benninghoff et al., 2004).

Die Epidermis hat besondere Bedeutung für die Penetration von Arzneistoffen. Somit sind zwei potentielle Wege der perkutanen Wirkstoffpermeation durch die Hornzellschicht denkbar: die interzelluläre Passage oder die transzelluläre Passage (Abb. 4). Das Ausmaß der Permeation eines Wirkstoffs hängt damit maßgeblich von zwei Faktoren ab (Langenckert, 1998):

- von den physiko-chemischen Eigenschaften (Löslichkeit, Molekülgröße, Verteilungskoeffizient) und
- von der Schichtdicke, Lipid-Wassergehalt der Hornschichten.

Lipophile Substanzen wie z.B. ätherische Öle werden eher über interzelluläre Wege penetriert, wohingegen die polaren Stoffe eher über die transzelluläre Passage aufgenommen werden.

Die Resorption der Wirkstoffe durch die Haut erfolgt über einen passiven Diffusionsprozess. Es erfolgt zuerst die Freisetzung des Wirkstoffes aus der Salbengrundlage oder einem anderen Trägermaterial und dann die transdermale Resorption, die eigentliche kutane Aufnahme, mit Übergang des Wirkstoffs aus der Salbenzubereitung in das *Stratum corneum* (Langenckert, 1998).

Die Resorptionsrate kann durch die Auflockerung bzw. Hydratation der Hornschicht oder durch das Einreiben des ätherischen Öls verbessert werden. Daher werden die ätherischen Öle oder auch ihre Inhaltsstoffe (z.B. 1,8-Cineol, Menthol, Limonen) als Penetrationspromotoren eingesetzt (Langenckert, 1998.)

Eine transdermale Therapie ist nur für lipophile Substanzen sinnvoll. Diese werden dann in der Hornschicht und im subkutanen Fettgewebe gespeichert. Die Haut kann bei einer Konzentrationsabnahme in die Blutbahn als ein Reservoir benutzt werden (Langenckert, 1998). Ein gutes Beispiel sind die Nikotinpflaster, da sieht man, dass nach Pflasterentnahme die Wirkstoffkonzentration in Blut um 10% zu finden ist.

#### **1.4.2.2. *Hautunterschiede zwischen Mann und Frau***

Für die Penetration, Absorption, Resorption und Permeation eines Arzneistoffes oder ätherischen Öls spielen auch die Hautanhangsgebilde eine wichtige Rolle.

Zu den Hautanhangsgebilden zählen Haare, Hautdrüse, Talg und Schweißdrüsen, Hornschichten usw. Kindliche Haut hat z.B. eine höhere Permeabilität als Haut von Erwachsenen und somit auch eine höhere Resorption. Für die Permeation sind auch die Haare wichtig, die an fast allen Körperstellen zu finden sind.

Das Behaarungsmuster ist geschlechtsspezifisch. Die Frauen haben ca. 30% und Männer ca. 90% der Haare bezogen auf Körperoberfläche. Je größer die Dichte der Haare desto größer ist die Resorption (Kammerlander, und 2005).

Frauenhaut besteht mehr aus Fett und weniger aus Schweißdrüsen im Vergleich zur Männerhaut. Der Hauptgrund für diesen Unterschied in den Hautdicken sind die Hormone.

Das Hormon Östrogen spielt die wichtigste Rolle bei den Frauen. Frauen haben einen hohen Östrogenspiegel bis zu den Wechseljahren (bis 35 Jahre), danach nimmt der Östrogenspiegel

ab. Die Abnahme des Spiegels bewirkt bei Frauen auch die Abnahme der Hautdicke (Dieplinger, 2007).

Noch einen interessanten Unterschied gibt es unter der Hautoberfläche; die sogenannten Kollagenfasern. Bei Männern sind diese kreuz und quer miteinander vernetzt und bei Frauen liegen sie parallel vor (Dieplinger, 2007).

Diese Unterschiede sollte man aber nicht überbewerten, alles in allem ist der Hautaufbau im Großen und Ganzen identisch (Dieplinger, 2007).

### ***1.4.3. Pulmonale Resorption***

Als eigentliches Resorptionsorgan wird die Lunge eingesetzt. Mit einer Oberfläche von etwa 70 m<sup>2</sup>, ist sie das zweitgrößte Resorptionsorgan nach dem Magen- Darm-Trakt, der eine Oberfläche von 120 m<sup>2</sup> hat. Gase, ätherische Öle und andere Inhalate gelangen über den Mundrachenraum in die Luftröhre. Die Luftröhre teilt sich dann in zwei primäre Bronchien – den rechten und den linken Lungenflügel. Der Transport erfolgt weiter in die Bronchiolen, die zu den angeliederten Alveolensäcken führen, diese bestehen aus den Lungenbläschen (Alveoli) (Langenckert, 1998).

Als Transportmechanismen bei der pulmonalen Aufnahme spielen die Diffusion durch die Lipidmembran und wassergefüllte Poren eine Rolle. Voraussetzung für die Resorption eines Wirkstoffs ist die Partikelchengröße, diese darf nicht mehr als 5µm sein. Lipidlösliche Stoffe haben eine Halbwertszeit von einer Minute und eine schnelle Resorption im Vergleich zu hydrophilen Substanzen, die bei einer inhalativen Applikation bis zu einigen Stunden dauern kann (Langeneckert, 1998).

### ***1.4.4. Pharmakokinetik und Bioverfügbarkeit ätherischer Öle nach dermalen, peroralen und inhalativen Applikation***

Die Untersuchung zur Pharmakokinetik und Bioverfügbarkeit von Fichtennadelöl, Pfefferminzöl, und Eukalyptusöl nach den drei genannten Applikationsarten erfolgte anhand unterschiedlicher Inhaltsstoffe. Es wurden Monoterpene  $\alpha$ -Pinen, 1,8-Cineol und Menthol ausgewählt, weil diese pharmakologisch aktive Inhaltsstoffe sind (Langeneckert, 1998).

Die Pharmakokinetik von  $\alpha$ -Pinen, und 1,8-Cineol wurde mittels deren Konzentration im Blut bestimmt, während Menthol nach Spaltung der Mentholglukuronide im Urin bestimmt wurde, weil die Mentholkonzentration im Blut zu gering war, da Menthol sofort im Blut glukuronidiert wurde (Langeneckert, 1998)

Zur Untersuchung der dermalen Applikation wurde eine Salbenzubereitung (Bronchoforton) benutzt, die auf Brust und Rücken der Versuchspersonen fünf Minuten lang aufgebracht wurde. Zuvor wurden die abgemessenen Stellen markiert um vergleichbare Bedingungen zu erreichen. Die Wirkdauer betrug zwei Stunde (Langeneckert, 1998).

Durch diese Art der Applikation würden die äthersichen Öle nicht nur dermal appliziert sondern auch noch inhaliert werden durch die Verdampfung der äthersiche Öle aus der Salbenzubereitung.

Um das zu verhindern, wurden die Probanden mit Hilfe von Atemgeräten an Taucherflaschen zwei Stunden lang angeschlossen. Damit war nur die dermale Aufnahme der äthersichen Öle gewährleistet (Langenckert, 1998).

Die inhalative Applikation der äthersichen Öle wurde auch mit der Salbenzubereitung durchgeführt, die in 80°C heißem Wasser suspendiert und zehn Minuten lang inhaliert wurde.

Zur Untersuchung der Bioverfügbarkeit hat man eine flüssige Zubereitung mit drei äthersichen Ölen hergestellt die peroral appliziert wurden. Das Fichtennadelöl, Pfefferminzöl, und das Eukalyptusöl wurden zusammen mit Mineralwasser eingenommen. „Eine Bestimmung der absoluten Bioverfügbarkeit ist aufgrund der Toxizität und Allergisierungsgefahr der Äthersiche Öle nicht möglich.“ (Langeneckert, 1998).

Die Resultate haben gezeigt, dass die Blutkonzentrations-Zeit nach dermalen Applikation von 326 mg  $\alpha$ -Pinen und 1165 mg 1,8-Cineol in Form vom 16 g Salbenzubereitung sehr ähnlich waren, wobei die Konzentration von  $\alpha$ -Pinen zwischen 5-21 ng/ml und die Konzentration von 1,8-Cineol zwischen 5-55ng/ml lag. Hier traten relativ langanhaltende Wirkstoffplasmaspiegel auf, die für die dermale Applikation schon bekannt war, da die Salbenzubereitungen eine verzögerte Freisetzung haben und Depot-Eigenschaften ausüben (Langenckert, 1998).

Die Ergebnisse der Urinausscheidung nach dermalen Applikation von 297 mg Menthol zeigten eine hohe Mentholausscheidung in den ersten neun Stunden, die dann später stark

abnahm. In 24 h wurden im Urin etwa 2.7 mg Menthol gefunden, das spricht ungefähr 1% der applizierten Dosis (Langenckert, 1998).

Schlussendlich wurde mit diesen Untersuchungen gezeigt, dass die Haut bei dermalen Applikation von ätherischen Ölen einen Depotcharakter hat. Diese Funktion wird auch durch die verzögerte Freisetzung der Wirkstoffe unterstützt (Langenckert, 1998).

## **1.5. Blutdruck**

Das kardiovaskuläre System ist zu verstehen als ein Transporter von Sauerstoff, Nährstoffen und Hormonen über das Blut. Die Regulation des Kreislaufs erfolgt mit negativer Rückkopplung. Die Zentren die für die Regulation des Herz-Kreislauf-Systems für arteriellen Blutdruck sind in der *Medulla oblongata* sowie im *Hypothalamus* zu finden (Kudielka, 2000).

Die Herzaktion und der Blutdruck (BP) sind über anregende sympathische und hemmende parasympathische Efferenzen geregelt (Mitic, 2013).

Der Blutdruck setzt sich zusammen aus Herzzeitvolumen x Gefäßwiderstand (Berlit, 2005). Er ist ein Druck, der bei jedem Herzschlag in den arteriellen Gefäßen erzeugt wird. Der arterielle Druck ist der Auswurf des Blutes aus der linken Herzkammer in die Aorta. Der gemessene Druck wird in mmHg (Millimeter Quecksilber) Einheiten angegeben. Werte hängen von Gefäßwiderstand, Herzkraft und Füllungsstand des Gefäßsystems ab (Fahrenberg et al., 1979).

Bei jedem Herzschlag schwankt der arterielle Blutdruck zwischen einem Maximalwert (systolischer BP) und Minimalwert (diastolischer BP). Ein Normalwert des systolischen BP beträgt ca 120 mmHg, der des diastolischen 80 mmHg (Berlit, 2005) (Abb5).

Wertung	Systolischer Blutdruck	Diastolischer Blutdruck
Normalblutdruck (Normotonie)		
optimal	< 120 mmHg	< 80 mmHg
normal	< 130 mmHg	< 85 mmHg
hochnormal	130 – 139 mmHg	85 – 89 mmHg
Bluthochdruck (arterielle Hypertonie)		
Stufe 1	140 – 159 mmHg	90 – 99 mmHg
Stufe 2	160 – 179 mmHg	100 – 109 mmHg
Stufe 3	> 180 mmHg	> 110 mmHg

Abbildung 4: Klassifikation der Blutdruckwerte ([www.grin.com](http://www.grin.com))

Der systolische BP entsteht beim Auswurf des Blutes aus der linken Herzkammer in die Aorta, wo sie sich beide Herzkammern zusammenziehen. Er hängt eigentlich nur vom Herzzeitvolumen ab.

Der diastolische BP entsteht bei der Erschlaffungsphase und wird erzeugt beim Auffüllen der Herzkammer mit Blut. Er ist abhängig fast nur vom Strömungswiderstand der Arterien. Die Differenz zwischen systolischem und diastolischem BP heißt Blutdruckamplitude (Frey et al., 2002).

Bei Männern kommt es zur Erhöhung des systolischen BP bei psychischer Belastung, wobei bei Frauen die Vermutung besteht, dass es während des Menstruationszyklus zur Freisetzung von Hormonen kommt, die dann den arteriellen BP beeinflussen können (Kudielka et al., 2000).

## 1.6. Herzfrequenz

Die Messung der Herzfrequenz stellt eine zeitliche Charakteristik der Herztätigkeit dar und wird definiert als Anzahl der Herzschläge in einer Minute. Die Herzfrequenz bewegt sich in einem Bereich von 50 bis 140 Schlägen pro Minute, beträgt bei gesunden Erwachsenen von 60 bis 80 bpm (beats per minute). Die Herzfrequenz ist abhängig von Alter, Geschlecht sowie vom psychischen und physischen Zustand.

- Pulsfrequenz Neugeborene: 140/min
- 4 Jahre: 100/min
- 10 Jahre: 90/min

- 14 Jahre: 85/min
- Männer: 62-70/min
- Frauen: 75/min
- Senioren: 80-85/min

Der Ruhewert liegt bei Erwachsenen zwischen etwa 60 bis 80 Schlägen pro Minute. Schmerzen oder Angstzustände führen dann zur Erhöhung der Herzfrequenz. Frauen haben eine um etwa acht Schläge pro Minute höhere Herzfrequenz als Männer. Ein Abfall der Herzfrequenz unter 60 Schläge/min wird als Bradykardie bezeichnet und die Tachykardie tritt bei einem Anstieg der Herzschläge über 100 bpm (Pschyrembel, 2004).

Der Puls (lat. pulsus = Stoß) bzw. Stoß entsteht durch den systolischen Blutausschlag des Herzens im Kreislauf. Im Ruhezustand pumpt das Herz etwa 60-90 Mal pro Minute, bei Aufregung oder bei Anregung pumpt das Herz schneller. Ein langsamer Pulsschlag ist etwa bei 50 Mal pro Minute und ein schnellerer Pulsschlag ist 100 Mal pro Minute, dass ist ein Zeichen, dass das Körper nicht mit ausreichend Blut versorgt ist (Didjurgeit et al., 2006).

Die zur Messung der Herzfrequenz am häufigsten verwendete Methode ist das Elektrogramm (EKG). Es wird durch fünf Wellen charakterisiert: P-Wellen, Q-Wellen, R/S-Zacken, ST-Strecken und T-Welle (Schuster et al, 2009).

## ***1.7. Psychische Befindlichkeit***

Bei der psychischen Befindlichkeit handelt sich um den aktuellen, psychischen Zustand eines Individuums (Steyer et al., 1997). Dadurch, dass die Befindlichkeit nicht auf spezifische, kognitiv repräsentierte Objekte oder Situationen gerichtet ist, wird sie von Gefühlen, Bedürfnissen, Organempfindungen und Einstellungen abgegrenzt. Psychische Befindlichkeit wird verstanden als eine Momentaufnahme, die sich dann im Erleben, Verhalten oder physiologischen Variablen wieder spielen lässt (Mitic, 2013; Steyer et al., 1977)

## ***2. Experimenteller Teil***

### ***2.1. Kurzinformation zur Studie***

Grundsätzliches Ziel dieser Studie war es den Einfluss der ätherischen Öle zweier *Mentha* Arten (*Mentha canadensis*, *Mentha spicata*) nach Massage auf psychophysiologische Parameter bei Mann und Frau zu untersuchen.

Die physiologischen Parameter, die gemessen wurden waren der Blutdruck und der Puls. Der psychische Zustand wurde mit einem passenden Fragebogen erhoben.

In dieser Studie nahmen 15 Frauen und 15 Männer im Alter von 18-35 Jahren teil. Bei jedem Probanden wurde der Einfluss beider ätherischen Öle (20%ig in Erdnussöl) und der von reinem Erdnussöl getestet, wobei die Reihenfolge der Öle in drei Sitzungen randomisiert war.

Bei jeder Sitzung bekamen die Probanden ein Öl, das sie auf die innere Seite des rechten Unterarms einmassierten. Dabei dauerte jede Sitzung etwa 45 Minuten und die reine Einwirkung des Öles betrug 30 min.

Jeweils zu Beginn und Ende fanden die Messungen des Blutdruckes und des Pulses sowie die Bewertung des geeigneten Fragebogens statt. Am Ende der Sitzung sollten die Probanden das Öl und den Duft bewerten.

Die Ergebnisse wurden dann mittels eines geeigneten Computerprogramms ausgewertet.

### ***2.2. Verwendete ätherische Öle***

In der vorliegenden Studie wurden zwei ätherische Öle verwendet. Es handelte sich um Krauseminzöl (*Mentha spicata*) und Minzöl (*Mentha canadensis*), welche beide von der Firma Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein (Deutschland) zur Verfügung gestellt wurden. Die genaue Zusammensetzung dieser Öle kann den Tabellen 2 und 3 entnommen werden. Die beiden Öle wurden vor der Anwendung mit Erdnussöl zu 20% verdünnt.

Tabelle 2: Zusammensetzung des verwendeten Minzöls, Chargennummer: 800635 (Fa. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland)

<i>Inhaltsstoffe</i>	<i>Flächen %</i>
$\alpha$ -Thujon	Spuren
$\alpha$ -Pinen	1.2
Champen	Spuren
Sabinen	0.3
B-Pinen	0.9
Myrcen	0.6
3-Octanol	0.4
Octanal	Spuren
3-Caren	Spuren
p-Cymen	0.1
Limonen	2.9
B-Phellandren+ Cineol	1,8- 0.1
trans-Ocimen	Spuren
$\gamma$ -Terpinen	0.1
n-Octanol	0.1
Terpinolen	Spuren
Linalool	0.2
Isopulegol	1.7
Menthon	23.6
Isomenthon	15.6
Neomenthol	im Menthol
Menthol	34
Neo-iso-Isopulegol	1
Neo-isomenthol	1
$\alpha$ -Terpineol	0.6
cis-3- Hexenylisovalerianat	0.5
Pulegon	1.3
Carvon	0.1

Tabelle 2: Fortsetzung

Piperiton	0.1
Methylacetat	2.5
Iso- Methylacetat	0.1
Neo-iso-isopulegylacetat	0.1
$\beta$ -elemen	Spuren
$\beta$ -bourbonen	0.5
Caryophyllen	1.8
Germacren D	0.1
$\delta$ -Cadinen	0.1
<b>Summe</b>	<b>93.41</b>

Tabelle 3: Zusammensetzung des verwendeten Krauseminzöls, Chargennummer: 801027 (Fa. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland)

<i>Inhaltsstoffe</i>	<i>Flächen %</i>
$\alpha$ -Pinen	0.5
Sabinen	0.3
$\beta$ -Pinen	1
Myrcen	0.6
3-Octanol	1.1
p-Cymen	0.3
Limonen	23.7
1.8-Cineol	1.3
cis-Sabinenhydrat	0.4
Menthon	0.3
Isomenthon	0.1
Menthol	0.2
Terpinen-4-ol	0.9
$\alpha$ -Terpineol	0.3
Dihydrocarveol	0.7
cis-Dihydrocarvon	1.3

Tabelle 3: Fortsetzung

t-Dihydrocarvon	0.3
cis-Carveol	0.3
trans-Carveol	0.2
Carvon	61.7
Piperiton	0.5
trans-Dihydrocarvylacetat	0.3
cis-Carvylacetat	0.2
cis-Jasmon	0.1
$\beta$ -Bourbonen	0.4
Caryophyllen	0.4
t- $\beta$ -Farnesen	0.2
Germacren D	0.3
<b>Summe</b>	<b>97.89</b>

Hauptbestandteil des Krauseminsöl waren Carvon (61.8%) und Limonen (23.7%), während das Minzöl Menthol (43.9%) und Menthon (23.6%) als Hauptinhaltsstoffe aufwies.

### **2.3. Probanden**

In dieser Pilotstudie nahmen insgesamt 30 Teilnehmer teil. Darunter waren 15 Frauen und 15 Männer im Alter von 18 bis 35 Jahren dabei. Der Altersdurchschnitt der Frauen betrug 27.67 ( $\pm 3.436$ ), der der Männer 27.8 ( $\pm 4.313$ ) Jahre. Die Probanden wurden im Freundes- und Bekanntenkreis ausgesucht, es handelte sich vorwiegend um Pharmaziestudenten.

Die Teilnehmer wurden telefonisch über die Terminvergabe, Studienbedingungen sowie deren Ablauf informiert.

Eine Information über das verwendete Öl bekamen sie erst nach dem Ende der zweiten Sitzung. Folgende Einschluss und Ausschlusskriterien wurden festgelegt:

### **Einschlusskriterien:**

- Männer und Frauen zwischen 18 und 35 Jahren alt
- BMI zwischen 18 und 25
- Keine Anwendung von stark riechenden Deos vor der Untersuchung, und auch keine Konsumierung von Kaffee oder anderer koffeinhaltige Getränke.

### **Ausschlusskriterien:**

- Schwangerschaft und Stillzeit
- Dauermedikation
- Bluthochdruck, hormonelle oder neurologische Erkrankungen, Asthma.
- Allergien, v.a. Kontaktallergien

## ***2.4. Räumlichkeit***

Der experimentelle Teil wurde in einem büroähnlichen Raum des Departments für pharmazeutische Chemie (Division für klinische Pharmazie und Diagnostik) der Universität Wien durchgeführt. Im Zimmer war das elektrische Licht während der Untersuchung immer eingeschaltet. Die Beeinflussung durch Wetterbedingungen und Tageslicht war durch die herabgelassenen Jalousien weitgehend ausgeschlossen. So wurden für alle Studienteilnehmer annähernd gleiche Umgebungsbedingungen geschaffen. Nach Beendigung der Untersuchung wurde der Raum immer belüftet.

Die Ausstattung des Untersuchungsraums umfasste drei Tische und drei Sessel, wovon die zwei Tische zueinander gestellt waren. Auf einem Tisch lagen verschiedene Zeitschriften um die Entspannung der Probanden zu beschaffen. Weiters umfasste das Zimmer diverse Schränke und Regale.

## 2.5. Studienmaterialien

### 2.5.1. Blutdruckmessegerät

Das Blutdruckmessgerät Tensoval®comfort der Firma „Hartmann“ wurde verwendet um den systolischen und diastolischen Blutdruck sowie die Herzfrequenz zu bestimmen. Die Funktion des Geräts ist eine oszillometrische Messmethode, die ganz einfach zu bedienen ist.



Abbildung 5: Blutdruckmessgerät Tensoval®comfort ([http://www.tensoval.de/tensoval\\_comfort.php](http://www.tensoval.de/tensoval_comfort.php))

### 2.5.2. Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen

Die Bewertung der psychologischen Parameter wurde im Rahmen dieser Studie mittels „MDBF“ (Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen, Steyer et al., 1997) durchgeführt. Dieses Prinzip der Auswertung wurde von Steyer und seinen Kollegen 1997 an der Universität von Göttingen ausgearbeitet. Mittels dieses Tests misst man die aktuelle psychologische Befindlichkeit von einer Person. Der Test basiert auf drei bipolaren Skalen: es werden die Gute-Schlechte-Stimmung (GS), Wachheit-Müdigkeit (WM), und Ruhe-Unruhe (RU) gemessen. Diese drei Dimensionen ergeben ein Aussage über die Befindlichkeit bzw. die Stimmung.

Die Skalen enthalten 24 Items die in Tabelle 4 aufgelistet sind. Durch diese Items kann man berechnen, wie sich Probanden in dem Moment fühlten. Das Ergebnis wird mit der Punktevergabe 1-5 beurteilt. Dabei bedeutet 1 „überhaupt nicht“, sprich der Proband fühlt

sich ganz schlecht und 5 bedeutet „sehr“, sprich die Testperson fühlt sich im Moment sehr wohl.

Die Bedeutung der einzelnen Skalen (Steyer et al., 1997):

- GS: Hohe Werte weisen auf positive Stimmungslage hin, niedrige Werte sind hingegen ein Hinweis für schlechte Stimmung.
- WM: Hohe Werte bedeuten wache, ausgeruhte, frische Person, die sich munter fühlt. Niedrige Werte bedeuten Gegenteil: eine müde, schläfrige Person.
- RU: Hohe Werte deuten darauf hin, dass die Person ruhig und gelassen ist. Niedrige Werte deuten auf eine unruhige, angespannte, nervöse Person.

Tabelle 4: Zuordnung der Items zu den Skalen und den Kurzformen (aus dem MDBF Steyer et al., 1997)

Skala	Kurzform A	Kurzform B
<b>GS</b>	zufrieden Schlecht Gut Unwohl	Wohl Unglücklich Unzufrieden Glücklich
<b>WM</b>	Müde Ausgeruht Schlapp Munter	Schläfrig Wach Frisch Ermattet
<b>RU</b>	Unruhig Ruhelos Gelassen Entspannt	Ausgeglichen Ruhig Nervös Angespannt

### 2.5.3. Fragebogen zur Duft-Ölbewertung

Zum Schluss wurde jeder Proband sowohl auf die Hedonik, Bekanntheit und Intensität des Dufts des Untersuchungsöls als auch auf die Angenehmheit und Wirkung des Öls auf der Haut getestet. Die Bewertung des Öles erfolgte nach folgenden Merkmalen: unangenehm/angenehm und beruhigend/anregend. Die Wirkung des Duftes wurde nach

folgenden Merkmalen bewertet: unangenehm/angenehm, unbekannt/bekannt und geruchlos/intensiv.

Die Duft/Ölbewertung erfolgte jeweils auf einer 10 cm langen waagerechten Skala, wo in der Mitte Nullpunkt lag. Die Bewertung erfolgte von den Versuchspersonen durch das Anbringen einer senkrechten Linie auf die Skala.

Tabelle 5: Beispiel des Fragebogens zur Duftbewertung

<b>Bitte bewerten Sie durch Anbringen einer senkrechten Linie...</b>	
<b>...wie angenehm Sie den Duft empfinden</b>	
<b>sehr unangenehm</b>	<b>sehr angenehm</b>

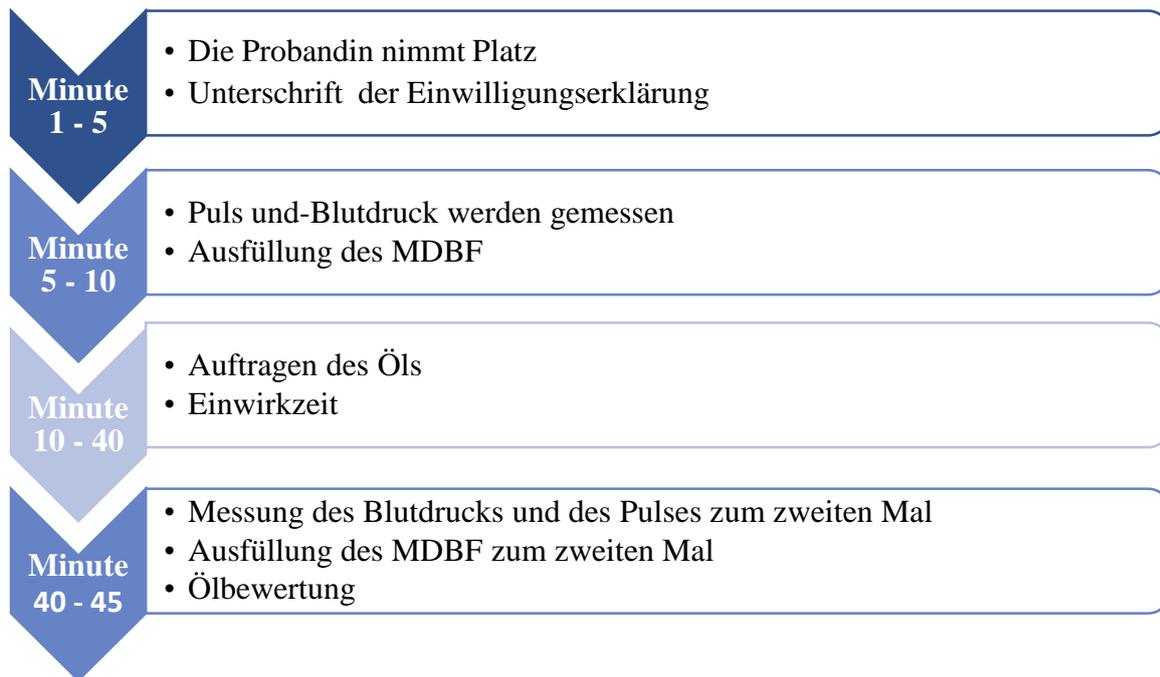
## ***2.6. Ablauf der Untersuchung***

Der Studienablauf ist in der Tabelle 6 schematisch dargestellt.

Wie schon erwähnt nahmen an dieser Studie 15 Männer und 15 Frauen teil. Die meisten Untersuchungen fanden zwischen 8-12 Uhr statt, in einigen Ausnahmefällen wurden sie aus organisatorischen Gründen auch am Nachmittag (nach 16 Uhr) abgehalten. Die ganze Untersuchung dauerte 45 Minuten insgesamt, und täglich wurden bis zu sechs Probanden untersucht (wenn die Sitzungen auch am Nachmittag abgehalten wurden). Am Anfang der Studie wurden die Testpersonen über den ganzen Prozess informiert, sie mussten die Einwilligungserklärung unterschreiben und den ersten MDBF ausfüllen.

Danach wurden mit dem Blutdruckmessgerät der Puls und der Blutdruck gemessen. Die Messung erfolgte am linken Oberarm. Weiters bekam jeder Proband auf die linke Handfläche 1 eines Untersuchungsöls aufgetragen (abgemessen mit einer Spritze). Sie sollten dann selber zwei Minuten lang das Öl einmassieren, anschließend wurde die Unterarmfläche mit einer Frischhaltefolie abgedeckt. Dadurch war die inhalative Applikation weitgehend eingeschränkt und die Resorptionsrate über die Haut war erhöht.

Tabelle 6: Schema des Untersuchungsablaufs



Der nächste Schritt war die Einwirkungszeit, die 30 Minuten lang war. Während dieser Zeit saß Proband in der Ruhe auf dem Sessel und hat sich, bei Bedarf, mit Hilfe der Zeitschriften entspannt. Danach wurden erneut der Puls und der Blutdruck gemessen. Das restliche Öl wurde dann mit einem Tuch oder mit Küchenrolle entfernt. Die Testpersonen haben dann zum zweiten Mal den MDBF ausgefüllt, um zu sehen, ob das einmassierte Öl einen Einfluss auf den psychischen Zustand hatte.

Nach der Bewertung des Öls (Angenehmheit und Wirkung auf der Haut) erhielt der Proband zum Schluss einen Riechstreifen, der in das Öl eingetaucht war, und bewertete den Duft des Öls mittels des entsprechenden Fragebogens.

Die Studie wurde mit allen 30 Versuchspersonen jeweils dreimal durchgeführt, wobei die Auswahl des Öls randomisiert war. Wichtig war, dass dieselbe Testperson nicht zwei Mal am selben Tag kommt. Noch ein wichtiger Punkt war auch die Belüftung des Untersuchungsraums um des Einfluss des davor verwendeten Öles auf die nächste Testperson zu verhindern.

## ***2.7. Datenerhebung***

### ***2.7.1. Vitalparameter***

Die zu Beginn und am Ende jeder Sitzung gemessenen Werte des diastolischen und systolischen Blutdrucks sowie der Herzfrequenz der einzelnen Versuchspersonen wurden in ein SSPS Datenblatt eingetragen.

### ***2.7.2. MDBF***

Das Ausfüllen des mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens betreffend der aktuellen Befindlichkeit der Probanden fand sowohl zu Beginn als auch am Ende jeder Sitzung statt, also vor und nach der Einwirkzeit des Öls. Die Auswertung der drei Skalen (Wachheit, Ruhe und Stimmung) erfolgte mittels einer Schablone, und die Endergebnisse wurden dann im SSPS Datenblatt notiert.

### ***2.7.3. Öl- und Duftbewertung***

Öl- und Duftbewertung wurden am Ende jeder Sitzung durchgeführt, zur Erfassung des subjektiven Duft/Ölbefindens. Die Untersuchungsteilnehmer bekamen einen in Öl eingetauchten Riechstreifen und sollten den wahrgenommenen Duft durch Markierung der horizontalen Skalen hinsichtlich Hedonik, Bekanntheit und Intensität bewerten. Ebenso wurde die subjektive Wirkung und Angenehmheit des Öls erhoben. Die Auswertung erfolgte mithilfe einer 10 cm langen waagrechten Linie, wo sich ein Nullpunkt in der Mitte befand. Eine horizontale Linie wurde durch die Probanden angebracht, und je mehr die horizontale Linie entfernt von dem Nullpunkt war, desto intensiver war die Empfindung des Öls oder des Duftes ist. Die Entfernung der angebrachten Linie wurde dann mit einem Lineal gemessen und notiert. Alles rechts von dem Nullpunkt (von 0.0 cm bis +5.0 cm) wurde als positiv beurteilt wie z. B: bekannt, intensiv, anregend, angenehm) bzw. alles links von dem Nullpunkt (von 0.0 cm bis -5.0 cm) wurde als negativ beurteilt (unbekannt, geruchslos, beruhigend, unangenehm).

### ***2.7.4. Erstellung des statistischen Datenblattes***

Die erhobenen Daten der 30 Versuchspersonen wurden in ein Datenblatt des Programms SPSS 16.0 Version 16.02 eingetragen und mittels zweifaktorieller ANOVA und t-Test ausgewertet. In der linken Spalte wurden die Teilnehmer unter ihren Codes eingegeben, in die

obere Zeile wurden die Parameter wie Anfangs- und Endwerte des systolischen und diastolischen Blutdrucks, die Herzschlagfrequenz, die Ergebnisse des MDBF sowie die Parameter der Duft und Ölbewertung (Hedonik, Bekanntheit, Intensität Angenehmheit und subjektive Wirkung) und persönliche Daten wie: Alter, Geschlecht, Raucher/Nichtraucher, Pille eingetragen.

Die zweifaktorielle ANOVA ist ein statistisches Verfahren, bei der zur Klärung der Zielvariablen zwei Faktoren berücksichtigt werden. Beim t-Test hingegen werden die Mittelwerte der Gruppen nur hinsichtlich eines Faktors verglichen.

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Analyse hinsichtlich des Geschlechts durchgeführt. Dabei wurde überprüft, ob es einen signifikanten Unterschied der Wirkung der einzelnen Öle zwischen Männern und Frauen im Bezug auf die Zeit gibt. Die Analyse erfolgte mit Hilfe eines Signifikanzwertes (P-Wert), falls dieser p-Wert kleiner als 0.05 (<5%) ist, spricht man von einem signifikanten Ergebnis, wenn der p-Wert zwischen 0.05 (5%) und 0.1(10%) liegt, spricht man von einem Trend. Falls ein p-Wert größer als 0.1 (>10%) ist, bedeutet dies, dass keine signifikanten Ergebnisse vorliegen.

## ***3. Ergebnisse und Diskussion***

Die Untersuchungsergebnisse stammen von 15 Männern und 15 Frauen. Mit ANOVA sollte der mögliche Unterschied des Einflusses des jeweiligen Massageöls mit der Zeit auf Männer und Frauen ermittelt werden.

### ***3.1. Physiologische Parameter***

#### ***3.1.1. Geschlechtsdifferenzierung***

Eine ANOVA mit Messwiederholung mit Massageöl und Zeit als Innersubjektfaktoren und Geschlecht als Zwischensubjektfaktor erbrachte keine signifikanten Ergebnisse. Bezüglich des systolischen ( $p=0.929$ ) und diastolischen Blutdrucks ( $p=0.244$ ) sowie der Herzfrequenz ( $p=0.329$ ) traten keine signifikanten Unterschiede, in keiner der drei Massageöl-Konditionen bei Männern und Frauen auf (Tabelle 7).

Untersucht man nun die Differenzen der physiologischen Parameter in den einzelnen Ölbedingungen separat mittels *post hoc* t-Tests, kann man einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen beim diastolischen Blutdruck unter Einfluss von *Mentha spicata* Öl erkennen ( $p=0.021$ ) (Abb. 7). Während er in dieser Begingung bei den Männern von Beginn der Untersuchung bis zum Ende annähernd konstant blieb sank er deutlich bei den weiblichen Versuchspersonen.

Tabelle 7: Vitalparameter mit Männer/Frauen-Differenzierung: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte

	Mittelwert	Standardfehler	pWert	Mittelwert	Standardfehler
	Männer			Frauen	
<b>Systol. Blutdruck</b>					
Mentha canadensis Anfang	118.20	2.35	0.929	111.4	2.35
Mentha canadensis Ende	114.07	2.866		108.2	2.866
Erdnussöl Anfang	118.60	2.48		109.2	2.48
Erdnussöl Ende	116.00	2.708		106.067	2.708
Mentha spicata Anfang	116.267	2.736		113.6	2.736
Mentha spicata Ende	113.733	2.94		110.333	2.94
<b>Diastol. Blutdruck</b>					
Mentha canadensis Anfang	74.40	2.157	0.244	73.93	2.157
Mentha canadensis Ende	72.00	1.783		70.53	1.783
Erdnussöl Anfang	75.533	2.308		69.933	2.308
Erdnussöl Ende	75.600	2.327		70.533	2.327
Mentha spicata Anfang	73.267	2.169		77.333	2.169
Mentha spicata Ende	73.333	2.729		72.333	2.729
<b>Herzfrequenz</b>					
Mentha canadensis Anfang	77.53	3.315	0.329	82.07	3.315
Mentha canadensis Ende	75.53	2.848		76.93	2.848
Erdnussöl Anfang	82.067	3.016		83.40	3.016
Erdnussöl Ende	81.667	2.925		80.333	2.925
Mentha spicata Anfang	79.200	3.809		85.113	3.809
Mentha spicata Ende	77.800	3.867		75.800	3.867

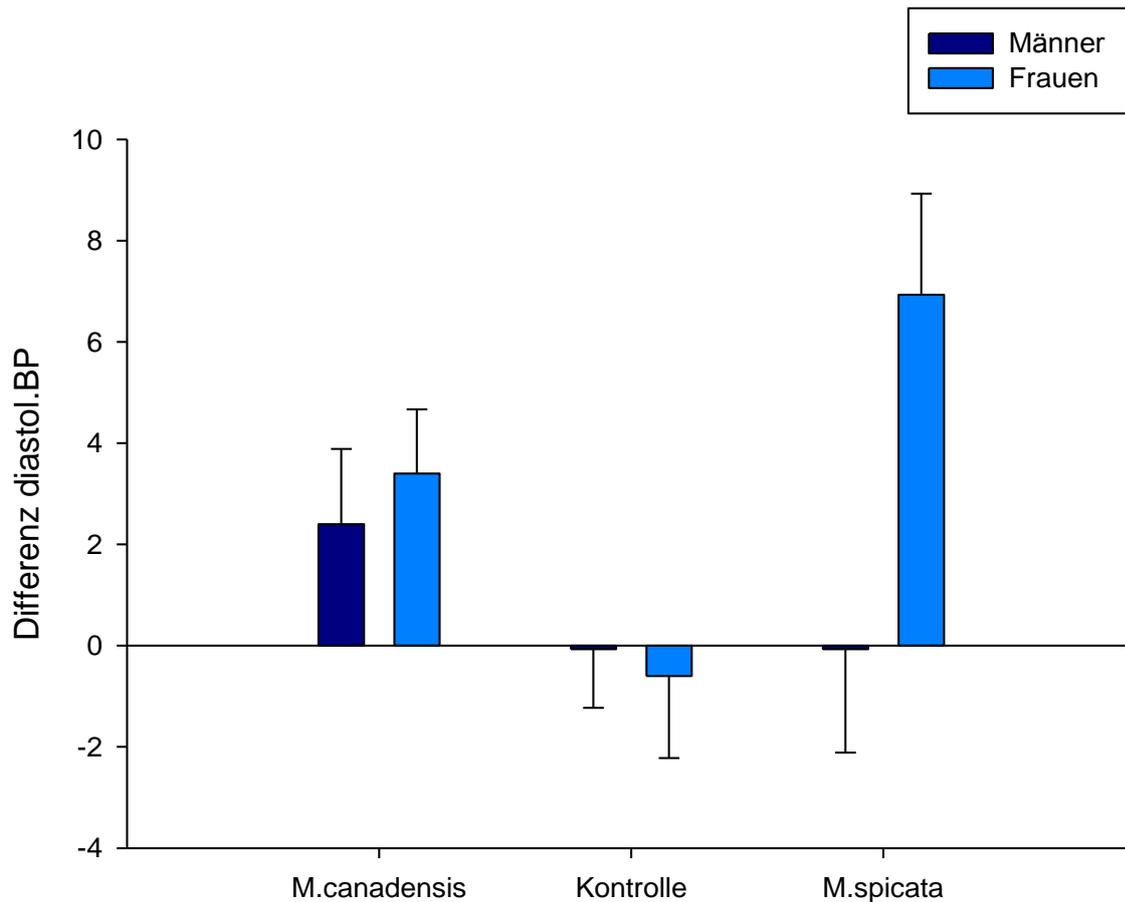


Abbildung 6: Graphische Darstellung der Änderung des diastolischen Blutdrucks mit der Zeit (Zeitpunkt 1 – Zeitpunkt 2) unter dem Einfluss von *Mentha spicata*, *Mentha canadensis* und Erdnussöl zwischen Männern und Frauen

## 3.2. MDBF

### 3.2.1. Geschlechtsdifferenzierung

Das Geschlecht wurde wieder als Zwischensubjektfaktor in die ANOVA mit einbezogen. Für die WM ( $p=0.793$ ), GS ( $p=0.261$ ) und RU ( $p=0.687$ ) traten keine signifikanten Änderungen in den Ölbedingungen in Bezug auf die Zeit auf.

Betrachtet man aber wieder die Differenzen der Mittelwerte (Werte vor Massage minus Werte nach Massage) für den Parameter GS bei *Mentha spicata* mittels *post-hoc* t-Test ist ein starker Trend zwischen den Geschlechtern zu finden. Die Stimmung von den Männern stieg im Verlauf der Untersuchung stärker im Vergleich zu den Frauen ( $p=0.056$ ), wo die Stimmung weniger erhöht war. Grundsätzlich konnte auch festgestellt werden, dass die Männer unter allen drei Ölbedingungen am Ende der Sitzung besser gelaunt waren als die Frauen. Diese

blieben bezüglich ihrer Stimmungslage immer annähernd konstant (Abb. 8). Eine mögliche Ursache könnte natürlich sein, dass bei den männlichen Probanden die Anwesenheit einer weiblichen Studienleiterin für das Wohlbefinden sowie die Stimmung positiv beigetragen hat. Dies könnte man in weiteren Untersuchungen berücksichtigen und bei Probanden einen männlichen Studienleiter beauftragen.

Tabelle 8: Befindlichkeitsparameter mit Geschlechtsdifferenzierung: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte

	Mittelwert	Standardfehler	pWert	Mittelwert	Standardfehler
	Männer			Frauen	
<b>Gute-Schlechte Stimmung</b>					
Mentha canadensis Anfang	32.27	1.277	0.261	34.00	1.277
Mentha canadensis Ende	35.07	1.31		34.60	1.324
Erdnussöl Anfang	32.400	1.717		32.800	1.717
Erdnussöl Ende	33.867	1.321		32.400	1.321
Mentha spicata Anfang	30.267	1.441		34.267	1.441
Mentha spicata Ende	34.467	1.204		35.400	1.204
<b>Wachheit-Müdigkeit</b>					
Mentha canadensis Anfang	29.40	1.554	0.793	28.27	1.554
Mentha canadensis Ende	30.20	1.5		30.07	1.5
Erdnussöl Anfang	28.267	1.504		27.933	1.504
Erdnussöl Ende	30.533	1.369		29.600	1.369
Mentha spicata Anfang	27.133	1.762		29.533	1.762
Mentha spicata Ende	29.933	1.565		31.867	1.565
<b>Ruhe-Unruhe</b>					
Mentha canadensis Anfang	29.80	1.423	0.687	28.60	1.423
Mentha canadensis Ende	32.13	1.332		30.33	1.332
Erdnussöl Anfang	28.600	1.518		28.533	1.518
Erdnussöl Ende	29.800	1.383		30.667	1.383
Mentha spicata Anfang	29.733	1.334		30.800	1.334
Mentha spicata Ende	31.933	1.295		32.667	1.295

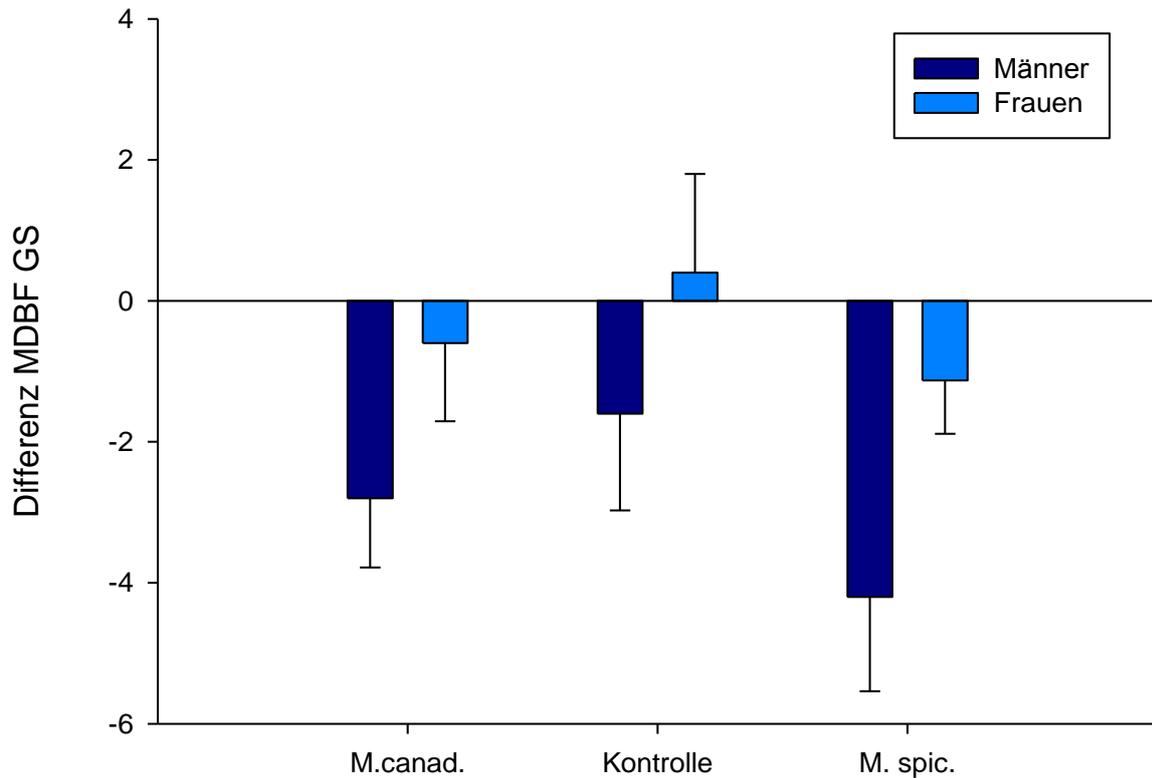


Abbildung 7: Graphische Darstellung der Änderung der Befindlichkeitsparameter mit der Zeit (Zeitpunkt 1 – Zeitpunkt 2) unter dem Einfluss von *Mentha spicata*, *Mentha canadensis* und Erdnussöl zwischen Männern und Frauen

### 3.3. Subjektive Bewertung von Öl und Duft

Wie in Tabelle 9 ersichtlich, zeigten sich nach der statistischen Auswertung bezüglich der Parameter Hedonik, Bekanntheit, Intensität des Duftes sowie Angenehmheit und Wirkung des Öls keine signifikanten Ergebnisse oder Trends mittels t-Tests bei unabhängigen Stichproben mit dem Zwischensubjektfaktor „Geschlecht“. Beide Geschlechter haben die Düfte angenehm gefunden und das Öl hatte auf sie eine eher beruhigende Wirkung.

Tabelle 9: Duft/Ölbewertung beider Geschlechter (Hedonik, Bekanntheit, Intensität Angenehmheit und Wirkung ) Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte

	Mittelwert	Standard fehler	pWert	Mittelwert	Standard fehler	pWert
	Männer			Frauen		
<b>Hedonik</b>						
M. canadensis	3.460	1.7394	0.344	2.747	2.7166	0.400
Kontrolle	0.540	2.1550	0.483	-0.147	3.0582	0.484
M. spicata	3.460	1.7582	0.650	3.787	2.1290	0.650
<b>Bekanntheit</b>						
M. canadensis	4.240	1.3314	0.217	3.173	2.9841	0.221
Kontrolle	-2.633	3.2581	0.141	-0.653	3.8824	0.142
M. spicata	4.453	0.9538	0.721	4.327	0.9669	0.721
<b>Intesität</b>						
M. canadensis	3.993	1.3987	0.107	2.753	2.5244	0.110
Kontrolle	-2.920	2.7563	0.229	-1.487	3.5721	0.229
M. spicata	3.760	1.2827	0.350	3.293	1.4023	0.350
<b>Angehmheit-Öl</b>						
M. canadensis	2.733	2.7958	0.436	3.473	2.3088	0.436
Kontrolle	0.447	2.6199	0.466	1.200	2.9503	0.466
M. spicata	2.427	2.5499	0.235	3.493	2.2509	0.235
<b>Wirkung-Öl</b>						
M. canadensis	-0.107	3.5032	0.439	-1.120	3.5605	0.439
Kontrolle	-1.113	2.2674	0.121	0.073	1.7682	0.122
M. spicata	-0.567	3.3723	0.755	-0.967	3.5748	0.755

Im Jahre 1910 wurde den Begriff der „Aromatherapie“ als neues/altes Gebiet der Heilkunst vom Chemiker und Parfumeur René-Maurice Gattefossé geprägt. Der Chemiker verletzte seine Hand bei einem Laborbrand, er tauchte jeden Tag mehrmals die Hand in ein Becherglas gefüllt mit frischem Lavendelöl. Nach einigen Tagen hat er bemerkt, dass die Wunde weg war und keine Narbe hinterließ. Nach diesem Fall hat er sich mit dem Thema ätherische Öle beschäftigt (Dietrich et al., 2012). Gattefossé hat damals in weiterer Folge bewiesen, dass die Heiltherapie meistens über die Nase geht. Es gilt dennoch folgendes Zitat: *“Aromatherapie ist nicht nur Therapie durch Aroma (Riechen)”* (Dietrich et al., 2012).

In dieser Studie kommen ätherische Öle als Massageöle zum Einsatz. Durch diesen Applikationsweg wurden die Öle sowohl durch die Nase als auch perkutan resorbiert. Um das

olfaktorische System etwas auszuschließen wurde die Hautstelle mit Folie abgedeckt. Dadurch wurde die pulmonale Resorption aber nicht vollständig ausgeschlossen. Obwohl es Studien gibt, die die Wirkung von ätherischen Ölen nur perkutan untersucht haben, indem der olfaktorische Einfluss mit Atemmasken ausgeschlossen wurde (Heuberger et al., 2004; Hongratanaworakit et al., 2004), sollte in der vorliegenden Studie eine möglichst der Aromatherapie angepasste Situation simuliert werden. Wie groß der Einfluß der pulmonalen Resorption hier war, kann nicht festgestellt werden.

Hinsichtlich der Analyse der physiologischen Parameter wurde mittels *post hoc* t-Tests ein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen beim diastolischen Blutdruck für *Mentha spicata* gefunden.

Für den Parameter GS bei *Mentha spicata* mittels *post-hoc* t-Test war ebenso ein starker Trend zwischen den Geschlechtern zu finden. Die Stimmung von den Männern stieg im Verlauf der Untersuchung signifikant stärker im Vergleich zu den Frauen.

Da bei der subjektiven Bewertung der Öle in Bezug auf Duft- und Ölwirkung zwischen Männern und Frauen kein Unterschied gefunden wurde, kann man davon ausgehen, dass es sich bei diesen beiden Wirkungen von *Mentha spicata* Massageöl um reine geschlechtsspezifische Unterschiede handelt. Weitere Untersuchungen mit einer größeren Anzahl von Versuchspersonen und einer einheitlichen Studienzeit sowie den Geschlechtern angepasstes Studienpersonal wären in diesem Zusammenhang sehr interessant.

## 4. Zusammenfassung

Die Studie diente zur Untersuchung der Wirkung des ätherischen *Mentha canadensis* und *Mentha spicata* Öls auf Männer und Frauen nach dermalen Applikation. Untersucht wurde der Einfluss der Öle auf die subjektive Befindlichkeit und auf physiologische Parameter wie Blutdruck (systolisch und diastolisch) und die Herzfrequenz. Es wurden 15 Männer und 15 Frauen getestet. Die Probanden waren im Alter von 18 bis 35 Jahren. Jede Sitzung dauerte ca. 45 min, die Reihenfolge der Öle war randomisiert. Einmassiert wurde auf der Innenseite des rechten Unterarms zweimal das Untersuchungsöl (20%-ige Menthaöl in Erdnussöl) und einmal das Kontrollöl (reines Erdnussöl) in drei Untersuchungen an drei unterschiedlichen Tagen. Die Probanden wussten erst am Ende der Sitzung welches Öl verwendet wurde.

Mittels Blutdruckmessgerät wurden immer am Anfang und am Ende jeder Sitzung der Blutdruck und die Herzfrequenz gemessen, sowie ein Befindlichkeitsfragebogen (MDBF<sup>®</sup>) ausgefüllt, der Befindlichkeitsparameter wie GS (Gute-Schlechte Stimmung), WU (Wachheit-Müdigkeit) und RU (Ruhe-Unruhe) erhob. Am Ende der Sitzung fanden die Öl- und Duftbewertung statt. Die Auswertung erfolgte mittels ANOVA und t-Tests.

Bezüglich der physiologischen Parameter entwickelten sich beim systolischen Blutdruck und der Herzfrequenz keine signifikanten Ergebnisse zwischen den Geschlechtern. Mittels *post hoc* t-Tests trat beim diastolischen Blutdruck in der *Mentha spicata*-Bedingung ein signifikantes Ergebnis auf ( $p=0.021$ ). Im Vergleich zu den Männern, bei denen der Blutdruck konstant gleich blieb, sank er bei den Frauen.

Die erhobenen Befindlichkeitsparameter bei WU und RU waren zwischen den Geschlechtern nicht signifikant. Für den Parameter GS bei *Mentha spicata* war ein starker Trend zwischen den Geschlechtern mittels *post-hoc* t-Test zu finden. Die Stimmung von den Männern stieg im Verlauf der Untersuchung im Vergleich zu den Frauen ( $p=0.056$ ), wo die Stimmung weniger erhöht war.

Die subjektive Bewertung der Öle und des Dufts der Öle war bei Männern und Frauen gleich, weshalb man für *Mentha spicata* eine geschlechtsspezifische Wirkung vermuten kann.

## 5. Verzeichnisse

### 5.1. Literaturverzeichnis

**Bennighoff A., Drenckhahn. D.** (2004). *Anatomie*. Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie, Band 2, 16 Auflage. Der Urban & Fischer Verlag.Germanie GmbH, München, pp 776-784.

**Berlit P.** (2005). *Therapielexikon Neurologie*. Springer Verlag Berlin Heidelberg, p 192.

**Coutinho H.D.M., Costa J.G.M.; Lima E.O., Falcao-Silva V.S., Siqueira-Junior J.P.** (2009). *Potentiating effect of Mentha arvensis and chlorpromazine in the resistance to aminoglycosides of methicillin-resistant Staphylococcus aureus*. In vivo, 23(2), pp 287-290.

**Dietrich W., Beier C.** (Hrsg). (2012). *Aromatherapie grundlagen-Wirkprinzipien-Praxis*. Aromatherapie zwischen Heilkunst und Wissenschaft, 2 Auflage, Elsevier GmbH, Urban&Fisher Verlag, München, pp 7-10.

**Didjuurgeit U., Hemmann, D., Sternberger U.** (2006). *Herzinsuffizienz:Patientenratgeber-Leben mit Erklärung“*, Deutscher Ärzte Verlag. Köln, p 16.

**Dingermann T., Loew D.** (2003). *Phytopharmakologie, Experimentelle und klinische Pharmakologie pflanzlicher Arzneimittel*.Wissenschaftliche Verlag Stuttgart, pp 322-323.

**Dieplinger A.M.** (2007). *Fehldiagnose: Frau: wie Krankheiten und Symptome sich bei Frauen anders zeigen*. Verlag. Böhlau, Wien,Köln, p 144.

**Dörfler H.-P., Roselt G.** (1984). *Heilpflanzen*. 1. Auflage, Leipzig: Urania Verlag, p 188.

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

**Fritsch H., Kühnel W.** (2009). *Innere Organe*. Band 2 Taschenatlas Anatomie.10 Auflage, Georg Thieme Verlag, Germanie, p 442.

**Frey L., Lübcke-Schmid L., Wenzel W.** (2002). *Krankenpflege: alle Fächer für Ausbildung und Praxis*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, p 480

**Forderer T.** (2010). *Nachweis von Entspannungseffekten und veränderten Bewusstseinszuständen durch klanginduzierte Reize*. Diplomarbeit Diplomica Verlag GmbH, Hamburg, pp 55-56.

**Giarrana M.L** (2008). *Zubereitungen aus Pfefferminze (Mono- und Kombinationspräparate) bei Irritable Bowel Syndrome und funktioneller Dyspepsie: ein systematischer Review klinischer Studien*, Dissertation. University of Zurich, Faculty of Medicine, pp 10-11.

**Hänsel R., Keller K., Rimpler H., Schneider G.** (1993). *Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Drogen E-O*. 5. Auflage, Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag, pp 821-848.

**Hänsel R., Sticher O.** (2010). *Pharmakognosie Phytopharmazie*. Heidelberg: Auflage.9, Springer Medizin Verlag, p 941.

**Hänsel R., Sticher O.** (2007). *Pharmakognosie-Phytopharmazie*. 8. Auflage, Heidelberg: Springer Medizin Verlag, pp 1114-1131.

**Haumaier M.** (2008). *Das große Buch der Kräuter & Gewürze*, Gräfe und Unzer Verlag GmbH, p 42.

**Heuberger E., Ilmberger J.** (2010). Influence of essential oils on human vigilance. *Natural Product Communications*, 5(9), pp 1441-1446

**Heuberger E., Redhammer S., Buchbauer G.** (2004). *Transdermal absorption of (-)-linalool induces autonomic deactivation but has no impact on ratings of well-being in humans*. *Neuropsychopharmacology*, 2004(29), pp 1925–1932

**Hongratanaworakit, T., Heuberger, E., Buchbauer, G.** (2004). *Evaluation of the Effects of East Indian Sandalwood Oil and a Santalol on Humans after Transdermal Absorption*. *Planta Medica*, 70(1), pp 3-7

**Kammerlander G.** (2005). *Lokaltherapeutische Standards für Chronische Hautwunden*. 3 Auflage, Springer Verlag, Wien, pp 196-197.

**Kreuzes E., Leitner D., Scherngell D., Schmid E.** (2010). *Phyto Aromapflege. Handbuch für den Pflegefachbereich. Einführung in die Aromatherapie gesetzliche Grundlagen standards nach Pflegediagnosen*, Deutscher Verlag pp 50-53.

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

**Kötter E.** (2009). *Kräuter. Das große GU Praxis Handbuch*. 1. Auflage, München: Gräfe und Unzer, p 183.

**Langeneckert A.** (1998). *Untersuchungen zur Pharmakokinetik und relativen Bioverfügbarkeit von  $\alpha$ -Pinen, 1,8-Cineol und Menthol nach dermalee, inhalativer und peroraler applikation Ätherischer Öle*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften. Shaker Verlag, pp 17-23.

**Liu K., Zhu Q., Zhang J., Xu J., Wang X.** (2012). *Chemical composition and biological activities of the essential oil of *Mentha spicata* Lamiaceae*. *Advanced Materials Research*, pp 524-527: 2269-2272.

**Koradi M., Ester M-H.** (2004). *Ätherische Öle in der Pflege. Grundlagenwissen über Ätherische Öle, Wirkung und Anwendungsmöglichkeiten über Lavendelöl*. Seminar für integrative Phytotherapie, Springer Verlag, p 5.

**Meyer&Meyer** (2007). *Sport ist Spitze. Landessportprogramm Talentsuche und Talentförderung*. Auflage Aachen/Graz/New York/Budapest: Meyer Verlag, p 132.

**Mitic M.** (2013). *Wirkung von ätherischem Muskatellersalbei Öl auf und psychologische Parameter bei Mann und Frau*. Diplomarbeit Pharmazie, p 18.

**Naeem M., Khan M.M.A., Idrees M., Aftab T.** (2011). *Triacontanol-mediated regulation of growth and other physiological attributes, active constituents and yield of *Mentha arvensis* L.* *Plant Growth Regulation*, 65(1), pp 195-206.

**Padmini E., Valarmathi A., Usha Rani M.** (2010). *Comparative analysis of chemical composition and antibacterial activities of *Mentha spicata* and *Camellia sinensis**. *Asian Journal of Experimental Biological Sciences*, 1(4), pp 2-781.

***Pschyrembel*** (2004). *Klinisches Wörterbuch*. 260. Auflage, Walter de Gruyter Verlag, Berlin.

***Rapo V.*** (2013). Einfluss von Muskatellersalbeiöl auf weibliche Versuchspersonen nach inhalativer Applikation. Diplomarbeit Pharmazie, p 1

***Schuster H.P., Trappe H.J.*** (2009). *EKG-Kurs für Isabel*“, Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, p 116.

***Seidel D., Eisenreich W.*** (1988). *Blütenpflanzen*. 3. Auflage, München/Wien/Zürich: BLV Verlagsgesellschaft, p 184.

***Steflitsch W., Wolz D., Buchbauer G.*** (2013). *Aromatherapie in Wissenschaft und Praxis*. 1. Auflage, Stadelmann Verlag, p 637.

***Steyer R., Schwenkmezger P., Notz P., Eid M.*** (1997). *Der Mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen (MDBF) – Handanweisung*. Hogrefe Verlag für Psychologie; Göttingen, Bern, Toronto, Seattle, pp 4-7.

***The Wealth of India*** (1988). *A dictionary of Indian raw materials & industrial products*. Raw materials 6: L - M. New Delhi: Publications & Information Directorate, pp 338-340.

***Teuscher E., Melzig M.F., Lindequist U.*** (2004). *Biogene Arzneimittel. Ein Lehrbuch der pharmazeutischen Biologie*. 6. Auflage, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, pp 415-416.

***Teuscher E., Melzig M.F., Lindequist U.*** (2012). *Biogene Arzneimittel, ein Lehrbuch der Pharmazeutischen Biologie*, 7., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, pp 366-410.

## 5.2. *Abbildungsverzeichnis*

**Abbildung 1:** *Mentha canadensis* (Übernommen aus: [www.pflanzen-lexikon.com](http://www.pflanzen-lexikon.com))

**Abbildung 2:** *Mentha spicata* Otto Wilhelm Thomé: *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz* (1885) - Permission granted to use under GFDL by Kurt Stueber.  
Source: (Übernommen aus: [www.biolib.de](http://www.biolib.de))

**Abbildung 3:** Der Aufbau der Haut (Übernommen aus: [www.digitalfolien.de/biologie/mensch/sinne/haut2.gif](http://www.digitalfolien.de/biologie/mensch/sinne/haut2.gif))

**Abbildung 4:** Klassifikation der Blutdruckwerte (Übernommen aus: [www.grin.com](http://www.grin.com))

**Abbildung 5:** Blutdruckmessgerät Tensoval®comfort ([http://www.tensoval.de/tensoval\\_comfort.php](http://www.tensoval.de/tensoval_comfort.php))

**Abbildung 6:** Graphische Darstellung der Änderung des diastolischen Blutdrucks mit der Zeit (Zeitpunkt 1 – Zeitpunkt 2) unter dem Einfluss von *Mentha spicata*, *Mentha canadensis* und Erdnussöl zwischen Männern und Frauen

**Abbildung 7:** Graphische Darstellung der Änderung der Befindlichkeitsparameter mit der Zeit (Zeitpunkt 1 – Zeitpunkt 2) unter dem Einfluss von *Mentha spicata*, *Mentha canadensis* und Erdnussöl zwischen Männern und Frauen

### **5.3. Tabellenverzeichnis**

**Tabelle 1:** Gaschromatographisches Profil des von Pfefferminzöl, übernommen aus „Aromatherapie in Wissenschaft und Praxis“ (Buchbauer et al., 2013)

**Tabelle 2:** Zusammensetzung des verwendeten Minzöls, Chargennummer: 800635 (Fa. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland) Übernommen aus: Diplomarbeit Magdalena Pirker

**Tabelle 3:** Zusammensetzung des verwendeten Krauseminzöls, Chargennummer: 801027 (Fa. Kurt Kitzing GmbH, Wallerstein, Deutschland)

**Tabelle 4:** Zuordnung der Items zu den Skalen und den Kurzformen (aus dem MDBF Steyer et al.,1997)

**Tabelle 5:** Beispielitem des Fragebogens zur Duftbewertung

**Tabelle 6:** Schema des Untersuchungsablaufs

**Tabelle 7:** Vitalparameter mit Männer/Frauen-Differenzierung: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte

**Tabelle 8:** Befindlichkeitsparameter mit Geschlechtsdifferenzierung: Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte

**Tabelle 9:** Duft/Ölbewertung beider Geschlechter (Hedonik, Bekanntheit, Intensität Angenehmheit und Wirkung ) Mittelwerte, Standardfehler und p-Werte

## ***6. Curriculum vitae***

### **Sladjana Vidovic**

#### **Ausbildung**

2003 – laufend	Universität Wien, Studium Pharmazie
1999 – 2003	Gymnasium Bosnien und Herzegowina (Matura)
1991 – 1999	Grundschule, Bosnien und Herzegowina

#### **Berufliche Erfahrungen**

Jänner 2012 – Dezember 2014	Meine Apotheke Mag. Wallner Praktikantin
März 2008 – April 2012	Media&Mehr Promotion GmbH, Wien Promoter
Juli 2007 – Februar 2008	Young Enterprises Wien Promoter
Juni 2001 – September 2002	Infograf d.o.o. Tuzla, Bosnien und Herzegowina Buchbinder



### MDBF-Langform

<p>Datum und Uhrzeit <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Im Moment fühle ich mich</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">überhaupt nicht</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">sehr</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>1. zufrieden</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>2. ausgeruht</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>3. ruhelos</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>4. schlecht</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>5. schlapp</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>6. gelassen</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>7. müde</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>8. gut</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>9. unruhig</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>10. munter</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>11. unwohl</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>12. entspannt</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table> <p style="text-align: center;">überhaupt nicht <span style="margin-left: 100px;"></span> sehr</p>	Im Moment fühle ich mich		überhaupt nicht				sehr			1	2	3	4	5	1. zufrieden	<input type="radio"/>	2. ausgeruht	<input type="radio"/>	3. ruhelos	<input type="radio"/>	4. schlecht	<input type="radio"/>	5. schlapp	<input type="radio"/>	6. gelassen	<input type="radio"/>	7. müde	<input type="radio"/>	8. gut	<input type="radio"/>	9. unruhig	<input type="radio"/>	10. munter	<input type="radio"/>	11. unwohl	<input type="radio"/>	12. entspannt	<input type="radio"/>	<p>Datum und Uhrzeit <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Im Moment fühle ich mich</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">überhaupt nicht</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">sehr</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>13. schläfrig</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>14. wohl</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>15. ausgeglichen</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>16. unglücklich</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>17. wach</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>18. unzufrieden</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>19. angespannt</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>20. frisch</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>21. glücklich</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>22. nervös</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>23. ermattet</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>24. ruhig</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table> <p style="text-align: center;">überhaupt nicht <span style="margin-left: 100px;"></span> sehr</p>	Im Moment fühle ich mich		überhaupt nicht				sehr			1	2	3	4	5	13. schläfrig	<input type="radio"/>	14. wohl	<input type="radio"/>	15. ausgeglichen	<input type="radio"/>	16. unglücklich	<input type="radio"/>	17. wach	<input type="radio"/>	18. unzufrieden	<input type="radio"/>	19. angespannt	<input type="radio"/>	20. frisch	<input type="radio"/>	21. glücklich	<input type="radio"/>	22. nervös	<input type="radio"/>	23. ermattet	<input type="radio"/>	24. ruhig	<input type="radio"/>																																																																																																
Im Moment fühle ich mich		überhaupt nicht				sehr																																																																																																																																																																							
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																							
1. zufrieden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
2. ausgeruht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
3. ruhelos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
4. schlecht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
5. schlapp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
6. gelassen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
7. müde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
8. gut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
9. unruhig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
10. munter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
11. unwohl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
12. entspannt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
Im Moment fühle ich mich		überhaupt nicht				sehr																																																																																																																																																																							
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																							
13. schläfrig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
14. wohl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
15. ausgeglichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
16. unglücklich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
17. wach	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
18. unzufrieden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
19. angespannt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
20. frisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
21. glücklich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
22. nervös	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
23. ermattet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								
24. ruhig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																																																																																																																								

GS	WM	RU
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 7.2. Fragebögen zur Öl- und Duftbewertung

NAME \_\_\_\_\_ DATUM \_\_\_\_\_  
GESCHLECHT M  W  Kenn-Nr \_\_\_\_\_

Bitte bewerten Sie durch **Anbringen einer senkrechten Linie** ...

... wie angenehm Ihnen **das Öl** war

sehr unangenehm \_\_\_\_\_ sehr angenehm

... welche Wirkung **das Öl** auf Sie hatte

beruhigend \_\_\_\_\_ anregend

Bitte bewerten Sie durch **Anbringen einer senkrechten Linie** ...

... wie **angenehm** Sie den Duft empfinden

sehr \_\_\_\_\_ sehr  
unangenehm \_\_\_\_\_ angenehm

... wie **bekannt** Ihnen der Duft ist

völlig \_\_\_\_\_ sehr  
unbekannt \_\_\_\_\_ bekannt

... wie **intensiv** Sie den Duft empfinden

geruchlos \_\_\_\_\_ sehr  
\_\_\_\_\_ intensiv

### ***7.3. Probandeninformation und Einwilligungserklärung***

#### **Probandeninformation und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie**

##### **Einfluss von pflanzlichen Duftstoffen auf die subjektive Befindlichkeit**

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.**

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 und, wenn ja, welchen Einfluß die Pflanzeninhaltsstoffe auf die subjektive Befindlichkeit beim Menschen hat.

#### **2. Wie läuft die Studie ab?**

An dieser Studie werden insgesamt ungefähr 30 Personen teilnehmen.

Ihre Teilnahme an der Studie ist mit Besuch verbunden, der etwa 45 Minuten dauern wird, an 3 verschiedenen Tagen.

Während der Studie werden die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- Erhebung der Stimmungslage mit Hilfe eines Fragebogens

- Blutdruckmessung

Sie werden gebeten hierzu zum vereinbarten Termin in das UZAI in der Althanstrasse 14 zu kommen. Die Einhaltung des vereinbarten Besuchstermins 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 die Einverständniserklärung bezüglich der Teilnahme an der Studie zu unterschreiben. Danach nehmen Sie in einem Sessel Platz werden gebeten einen Befindlichkeitsfragebogen auszufüllen. Außerdem wird ihr Blutdruck gemessen. Nun werden Sie aufgefordert 1ml der zu untersuchenden Substanz 2 Minuten lang auf Ihrem Unterbauch einzumassieren. Die Stelle wird sodann mit Frischhaltefolie abgedeckt. Die folgenden 30 Minuten bleiben sie still sitzen und entspannen sich. Vor Beseitigung der Ölreste füllen Sie noch einmal einen Befindlichkeitsfragebogen aus und der Blutdruck wird gemessen. Zum Schluss werden sie gebeten weitere Fragebögen zu beantworten.

### **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:

- nicht zwischen 18 und 35 Jahren alt sind
- schwanger sind oder stillen
- unter Stress stehen
- an Asthma, Bluthochdruck, hormonellen oder neurologischen Erkrankungen leiden, die eine Dauermedikation erfordern

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.) Am Studientag bis zum Ende der Sitzung keine koffeinhaltigen Getränke (Tee, Kaffee, Cola) zu sich nehmen.
- b.) Unmittelbar vor der Untersuchung körperlichen und psychischen Stress (Sport, Zeitnot, Termindruck, Prüfungen) vermeiden.
- c.) Am Tag der Untersuchung keine Parfums oder stark riechende Deos anwenden.
- d.) 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.

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;

**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. 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.

**9. Einwilligungserklärung**

Name des Patienten in Druckbuchstaben:.....

Geb. Datum: ..... Code:.....

Ich erkläre mich bereit, an der Studie „Einfluss von pflanzlichen Duftstoffen auf subjektive Befindlichkeit“ teilzunehmen.

Ich bin von 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 Teilnehmers)

.....

(Datum, Name und Unterschrift des verantwortlichen Studienmitarbeiters)

## 7.4. Log Sheet

Name:	Code:	1.	2.	3.
Email:				
Wohnort:				
Alter:	Pille: ja / nein			
Nichtraucher: ja / nein				
Geschlecht: M / W				
Termin:	Uhrzeit:	Blutdruck/Puls		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	