



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Vergleichsanalysen zum Einfluss der
Applikationsmethode auf die Wirkung von ätherischen
Ölen: *Anthemis nobilis*, *Mentha arvensis*, *Mentha
spicata*“

verfasst von / submitted by

Tugba Altuntop

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Pharmazie (Mag.pharm.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 449

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Diplomstudium Pharmazie

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Walter Jäger

Danksagung

Ein großes Dankeschön geht an Herrn ao. Univ. Prof. Mag. pharm. Dr. rer. nat. Walter Jäger, Department für Pharmazeutische Chemie, Universität Wien, für das Ermöglichen der Durchführung meiner Diplomarbeit an der Division für klinische Pharmazie und Diagnostik.

Herzlichst bedanken möchte ich mich bei Frau Mag. Dr. Iris Stappen für die interessante Themenstellung. Sie stand mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite, steuerte zahlreiche Vorschläge, war stets bemüht, meine Fragen zu klären und gab mir wertvolle Tipps zu meiner Diplomarbeit.

Weiters möchte ich mich bei allen Studienkolleginnen für ihre Unterstützung bedanken. Sie haben meine Studienzeit in jedem Hinblick bereichert.

Der größte Dank gilt aber vom ganzen Herzen meiner Familie:

Ein herzliches Dankeschön geht an meine liebevolle Mutter, die mir dieses Studium ermöglicht, mich finanziell unterstützt und während des Studiums ständig motiviert hat. Spezieller Dank gebührt meine Schwester Rabia, die immer für mich da war, mich ständig motiviert hat und mir immer als eine sehr wichtige Stütze zur Seite stand.

Ich möchte mich noch bei all jenen bedanken, die mich während meines Studiums unterstützt haben und mit viel Liebe und Freude alles schöner und lustiger gemacht haben.

Durch euch alle werde ich die Zeit als Studentin in schöner Erinnerung halten.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeiner Teil	1
1.1. Aromatherapie	1
1.2. Applikationsmöglichkeiten	1
1.2.1. Inhalation	1
1.2.2. Massage	2
2. Psychophysiologie	4
2.1. Systolischer Blutdruck - Diastolischer Blutdruck	4
2.2. Herzschlagfrequenz	6
2.3. Elektrophysiologische Messungen	7
2.3.1. Elektrokardiographie (EKG)	7
2.3.2. Elektromyographie (EMG)	8
2.3.3. Elektrookulographie (EOG)	9
2.3.4. Elektrodermale Aktivität (EDA)	9
2.4. Hauttemperatur	10
2.5. Atmung: Atemzeitvolumen – Atemfrequenz	10
2.6. Sauerstoffsättigung	11
3. Psychologie	12
3.1. Psychologische Parameter	12
4. Römische Kamille - <i>Anthemis nobilis</i>	14
4.1. Wirkstoffe	15
4.2. Wirkung	17

5. Pfefferminze - <i>Mentha</i>	18
5.1. Ackermanze - <i>Mentha arvensis</i>	19
5.1.1. Wirkstoffe	19
5.1.2. Wirkung	20
5.2. Krauseminze - <i>Mentha spicata</i>	21
5.2.1. Wirkstoffe	22
5.2.2. Wirkung	24
2 Praktischer Teil	26
2.1. Überblick zur Studie	26
2.2. Kurzinformation zu den verfassten Diplomarbeiten	27
2.2.1. Versuchspersonen	27
2.2.2. Blutdruckmessgerät	28
2.2.3. Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen	28
2.2.4. Duftfragebogen	29
2.2.5. verwendete ätherische Öle	29
2.3. Datenanalyse	36
2.3.1. Auswertung	36
3 Ergebnisse und Diskussion	37
3.1. <i>Anthemis nobilis</i>	37
3.1.1. Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts	37
3.1.2. Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts	39
3.1.3. Geschlechtsspezifisch: Frauen	39
3.1.4. Geschlechtsspezifisch: Männer	41

3.2. <i>Mentha arvensis</i>	44
3.2.1. Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts	44
3.2.2. Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts	46
3.2.3. Geschlechtsspezifisch: Frauen	46
3.2.4. Geschlechtsspezifisch: Männer	48
3.3. <i>Mentha spicata</i>	50
3.3.1. Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts	50
3.3.2. Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts	53
3.3.3. Geschlechtsspezifisch: Frauen	54
3.3.4. Geschlechtsspezifisch: Männer	55
4 Zusammenfassung	59
5 Abstract	60
6 Verzeichnisse	61
6.1. Literaturverzeichnis	61
6.2. Abbildungsverzeichnis	68
6.3. Tabellenverzeichnis	69

1 Allgemeiner Teil

1.1. Aromatherapie

Unter Aroma versteht man den olfaktorischen Gesamteindruck flüchtiger Stoffe in einer Probe (Neumüller, 1979).

Die Aromatherapie ist eine Behandlungsmethode mit ätherischen Ölen, die gegen Beschwerden oder Krankheiten eingesetzt wird und als Ergänzung zu medizinischen, physikalischen und psychologischen Therapieformen dient (Werner & Braunschweig, 2014).

Ätherische Öle kommen in unterschiedlichen Pflanzenteilen vor. Es handelt sich dabei um lipophile, flüchtige und bei Raumtemperatur flüssige Pflanzeninhaltsstoffe (Teuscher, 1997).

Die Verwendung der ätherischen Öle als therapeutische Hilfsmittel hatte eine wichtige historische Rolle in der Vergangenheit, die sich bis in unsere heutige Zeit erstreckt. Der Anbau von Arzneipflanzen begann in den Klostergärten im Mittelalter. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde der Begriff Aromatherapie von dem französischen Chemiker René-Maurice Gattefossé eingeführt. Mittels zahlreicher Experimente erforschte der Chemiker die Heilwirkung von Duftstoffen. Viele Wissenschaftler nahmen sich mit der Zeit des Themas an, und zahlreiche klinische Studien mit ätherischen Ölen wurden durchgeführt (Romer, 2007).

1.2. Applikationsmöglichkeiten

Bei ätherischen Ölen unterscheidet man folgende Anwendungsmöglichkeiten: Inhalation, Massage, Kompressen, Wickel und Bäder (Kreuzes et al., 2010).

1.2.1. Inhalation

Eine sehr vorteilhafte Methode für empfindliche und ältere Menschen ist die Inhalation von ätherischen Ölen, bei der die Dosierung vom Alter der Person abhängig ist (z.B. Kind, Erwachsene oder Senior) (Steflitsch et al., 2013).

Verschiedene Erkrankungen können mit Mischungen von unterschiedlich wirksamen ätherischen Ölen therapiert werden (Romer, 2007).

Methoden zum Inhalieren:

1.) Inhalieren über eine Schüssel mit heißem Wasser;

Ein bis zwei Tropfen ätherisches Öl dem Wasser hinzufügen und unter einem Handtuch die feuchte Luft einatmen.

2.) Herstellung von Brustölen oder –salben;

Dazu wird das ätherische Öl mit einem fetten Basisöl oder Basissalbe vermischt.

Wichtig hierbei ist, die Anwendungsmethode und Dosierung zu beachten. Ätherische Öle sind hochaktive Vielstoffgemische, bei denen es bei falscher Anwendung und Dosierung zu unerwünschten Wirkungen führen kann. Vor allem bei Menschen mit allergischen Atemwegserkrankungen und Kindern ist auf die höchste Vorsicht zu achten, da es sonst zu Krämpfen und im Extremfall zu Atemstillstand kommen kann (Romer, 2007)

1.2.2. Massage

Historisch hat die Massage eine bedeutende Rolle. Dies kann man daraus nachvollziehen, dass Menschen, die unter einem Schmerz litten, auf diese Schmerzstelle drückten um den Schmerz zu lindern, ohne daran zu denken, dass damit eine Heilmethode praktiziert wurde.

Das Wort „Massage“ kommt aus dem französischen „masser“, oder aus dem arabischen "سم - " und heißt tasten, berühren. Den Ursprung für die Anwendung der Massage findet man im Osten Afrikas und in Asien, die im 16. Jahrhundert durch den Mediziner und Alchemisten Paracelsus ein wichtiges Thema in Europa wurde (Kolster, 2006; Kreuzes et al., 2010).

Eine Massagetherapie mit ätherischen Ölen, deren Aufnahme transdermal erfolgt, hat das Ziel, das Wohlbefinden beim Menschen einerseits durch die Massage und andererseits durch den Duft des Aromas zu erreichen (Schutt, 2012).

Bei Massagen mit ätherischen Ölen erfolgt die Absorption der Öle über die Haut bei höheren Temperaturen besser (Wabner, 2012).

Die Wirkungen der Massage auf den Körper sind sehr weit gestreckt. Zum Beispiel werden Blutdruck und Pulsfrequenz gesenkt, die Durchblutung gesteigert, Muskulatur und Gewebe entspannt sowie Stresshormone reduziert. Ebenso dient die Massage zur Wundheilung, Schmerzlinderung und zur psychischen Entspannung. Bei der Massage gibt es zwei Unterteilungen. Erstens spricht man von Ganzkörpermassage, bei der etwa alle Körperregionen massiert werden, und zweitens gibt es die Teilkörpermassage, bei der nur Beine oder Arme massiert werden. Weiters gibt es Kopfmassage, Fußmassage, Narbenmassage, Ohrmassage, Gesichtsmassage, Handmassage (Romer, 2007).

Gemäß einer randomisierten Studie von Taavoni et al. führte das Auftragen der Öle auf die Haut zu einer Erniedrigung postmenopausaler psychologischer Beschwerden. Hierzu wurde die Wirksamkeit der Massage mit ätherischen Ölen und mit geruchslosen Ölen an 87 Frauen verglichen. Das Ergebnis zeigte, dass durch beide Massagemethoden die Symptome der weiblichen Probanden sank, wobei die Wirkung der Massage mit ätherischen Ölen noch besser war (Taavoni et al., 2013).

In einer Studie von Heuberger und Mitarbeitern wurden die Auswirkungen von Duftstoffen der beiden Monoterpene 1,8-Cineol und ($\pm$) –Linalool auf die Parameter Aufmerksamkeit, Erregung und Wohlbefinden untersucht. Dabei wurde auf insgesamt 130 gesunden Probanden das ätherische Öl der beiden Substanzen sowohl inhalativ als auch dermal auf die Haut angewandt. Als Placebo wurde Luft bzw. Erdnussöl verwendet. Das Resultat der Studie zeigte, dass beim Auftragen auf die Haut die Substanz 1,8-Cineol zu einer erhöhten Aufmerksamkeit führte verglichen mit ($\pm$) –Linalool, aber nicht im Vergleich zum Placebo. Unter den gleichen Bedingungen führte 1,8-Cineol zu einer Steigerung der Respirationsrate im Vergleich zu ($\pm$) –Linalool und zum Placebo. Bei der Inhalation wurde weder die Aufmerksamkeitsleistung noch die Erregung beeinflusst, aber beide Riechstoffe beeinflussten das Wohlbefinden, und zwar stieg das Wohlbefinden bei ($\pm$) –Linalool an und bei 1,8-Cineol fiel sie ab. Die Ergebnisse zeigten, dass die Art der Verabreichung der Düfte die kognitive Leistungsfähigkeit, physiologische Erregung sowie das Wohlbefinden beeinflussen konnte (Heuberger, 2008).

2. Psychophysiologie

Unter dem Begriff „Psychophysiologie“ versteht man den Zusammenhang zwischen den physiologischen Prozessen und deren Wirkung auf den menschlichen Verhalten. Dabei werden alle Verhaltensvorgänge, die unter anderem subjektiv und motorisch sind, berücksichtigt. Das Ziel liegt darin, physiologische Begleiterscheinungen beim Menschen zu erfassen. Dafür werden Messungen durchgeführt, bei der die physiologischen Prozesse an der intakten menschlichen Körperoberfläche registriert und anschließend die Funktionen beobachtet werden, die vom autonomen Nervensystem gesteuert werden. Diese Messungen werden bei möglichst lebensnahen Situationen durchgeführt.

Aromastoffe können auf den menschlichen Körper auf zweier Arten wirken. Zum einen werden die eingeatmeten Gerüche durch die Nasenschleimhaut aufgenommen und sie erreichen auf dieser Weise mit dem Blutstrom die Effektorgane, wodurch die Aromastoffe physiologische Wirkungen erzielen. Zum anderen führt der Geruchssinn zu einer Sinneswahrnehmung mit dem damit verbundenen Effekten wie Erinnerung, Stimmung, Anspannung und Aufmerksamkeit, worauf dies dann die psychische Wirkung beschreibt (Kühberger-Gaertner, 2005).

2.1. Systolischer Blutdruck - Diastolischer Blutdruck

Der Druck, der in den Blutgefäßen und Herzkammern herrscht und eine wichtige Regelgröße im Kreislaufsystem bildet, ist definiert als Blutdruck (Pschyrembel, 2013).

Herzzeitvolumen x Gefäßwiderstand sind die Parameter, aus denen sich der Blutdruck zusammensetzt (Berlit, 2005).

Die Systole wird als Kontraktion des muskulären Hohlorgans bezeichnet, und durch die Auswurfkraft des Herzens wird der systolische Blutdruck erzeugt. Die Diastole ist die Erschlaffung des Herzmuskels, dabei erfolgt die Aufrechterhaltung des diastolischen Blutdrucks durch das Blutdruckvolumen und die Elastizität der Arterien (Pschyrembel, 2013).

Die Messung des Blutdrucks findet an einer peripheren Arterie statt und wird in mmHg (Millimeter Quecksilber) Einheiten angegeben (Pschyrembel, 2013).

Häufig wird die Methode des Manschettendruckverfahrens eingesetzt, die im Jahre 1896 durch Riva-Rocci entwickelt und auch nach ihm benannt wurde (Schandry, 2003).

Bei einem jungen Erwachsenen hat der systolische Blutdruck einen Wert von etwa 120 mmHg, und der diastolische Blutdruck 80 mmHg (Tabelle 1) (Birbaumer et al., 2006).

Wenn psychische Belastungen vorliegen, dann kommt es zu einem Anstieg (bis zu 30 mmHg) des Blutdrucks, da es sehr sensibel auf Belastungen reagiert (Schandry, 2003).

Tabelle 1: Klassifikation der Blutdruckwerte (Agarwal R. et al.: Hypertension, 2008)

Wertung	Systolischer Blutdruck	Diastolischer Blutdruck
Normalblutdruck (Normotonie)		
optimal	Unter 120 mmHg	Unter 80 mmHg
normal	120-129 mmHg	80-84 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	Über 179 mmHg	Über 109 mmHg

Viele wissenschaftliche Arbeiten haben bewiesen, dass ätherische Öle bei Hypotonie zu einer Beeinflussung des Blutdrucks führen. In einer Studie wurde die Wirkung von Pfefferminzöl auf den Blutdruck beim Menschen geprüft. Das Ergebnis der Studie zeigte, dass Pfefferminzöl den Blutdruck erhöhte. Aus diesem Grund wird es bei Patienten mit Hypotonie-Erkrankung eingesetzt (Steflitsch et al., 2013).

In einer Studie untersuchten Hongratanaworakit und Mitarbeiter die transdermale Wirkung des ostindischen Sandelholzöls und seinem Hauptbestandteil α -Santalol unter Verwendung von Atemmasken, um den olfaktorischen Einfluss auszuschließen. Dabei wurden die psychologischen und physiologischen Parameter betrachtet. Sandelholzöl führte zu einem Anstieg der Aufmerksamkeit während durch die Wirkung von α -Santalol bei den Studienteilnehmern der systolische Blutdruck und die

Lidschlagfrequenz erniedrigt waren. Somit belegte das Ergebnis die Korrelation der psychologischen und physiologischen Prozesse (Hongratanaworakit et al., 2004).

In einer weiteren Studie untersuchten Heuberger et al. den inhalativen Wirkungseinfluss des Sandelholzöls und α - Santalol unter Betrachtung der physiologischen Parameter wie Atemfrequenz, Puls, Blutdruck, Lidschlagfrequenz, Hauttemperatur und -leitfähigkeit und die Sauerstoffsättigung des Blutes. Unter inhalativer Aufnahme des Sandelholzöls stiegen die physiologischen Parameter. Auch diese Studie bewies, dass ätherische Öle auf die physiologischen Parameter eine Auswirkung haben (Heuberger et al., 2006).

2.2. Herzschlagfrequenz

Die Anzahl der Herzschläge pro Minute wird als „Herzschlagfrequenz“ definiert, und ist eines der wichtigsten Indikatoren für kardiovaskuläres Geschehen (Pinel et al., 2012).

Die Herzfrequenz wird in bpm (beats per minute) angegeben und beträgt bei einem gesunden Erwachsenen 80 bpm. Alter, Geschlecht, Trainingszustand und der psychische Zustand haben Einfluss auf die Herzfrequenz (Pschyrembel, 2013).

In verschiedenen Altersgruppen bewegt sich die Herzfrequenz grob gesehen zwischen 50 bis 140 Schlägen pro Minute. Verschiedene psychologische Faktoren wie Angstzustände oder Schmerzen können die Herzfrequenz erhöhen. Allgemein gesehen haben Frauen eine um etwa acht Schläge pro Minute höhere Herzfrequenz verglichen mit Männern (Pschyrembel, 2004).

Bei einem Abfall der Herzfrequenz unter 60 bpm spricht man von Bradykardie, die Tachykardie ist der Anstieg der Herzfrequenz über 100 bpm (Mutschler et al., 2007).

Interessanterweise zeigten Campenni et al., dass der angenehme Lavendelgeruch zu einer Senkung von Herzrhythmus und der elektrischen Hautleitfähigkeit führte, während durch stimulierende Gerüche diese beiden Parameter erhöht wurden. Bei einem gut gelaunten Probanden, stiegen diese Parameter sogar bei Stress nur eine Spur und sanken gleich wieder ab (Campenni, 2004).

Der Begriff „Puls“ stammt aus dem lateinischen „pulsus“ und wird als „Stoß“ definiert. Verursacht wird der Puls durch den systolischen Blutausschlag des Herzens. Je nach körperlicher Aktivität bzw. Stress pumpt das Herz unterschiedlich schnell. Zum Beispiel ist die Pumpgeschwindigkeit im Ruhezustand 60-90 Stöße pro Minute, und bei Aufregung schneller. Unter einem langsamen Pulsschlag versteht man jene Frequenz, die bei 50 Mal pro Minute liegt, und schnell bedeutet, dass der Puls 100 Mal pro Minute schlägt (Didjurgit et al., 2006) (Tabelle 2).

Tabelle 2: Alters- und geschlechtsabhängige Werte der Pulsfrequenz (Pschyrembel, 2004)

Pulsfrequenz	
Neugeborene	140/min
Kinder	
2 Jahre	120/min
4 Jahre	100/min
10 Jahre	90/min
14 Jahre	85/min
Erwachsene	
Männer	62-70/min
Frauen	75/min
Senioren	80-85/min

Für die Messung der Herzfrequenz gibt es verschiedene Methoden, wie die Aufzeichnung von Blutvolumenänderung in bestimmten Körpergebieten (z.B. Finger), Pulsfühlen und Elektrokardiogramm (EKG), die Letztere ist die häufigste verwendete Methode (Schuster et al., 2009).

2.3. Elektrophysiologische Messungen

2.3.1. Elektrokardiographie (EKG)

Zur kontinuierlichen Bestimmung der Herzfrequenz wird sehr oft das Elektrokardiogramm (EKG) eingesetzt. Das Prinzip besteht darin, dass die elektrischen Erregungsprozesse am Herzmuskel, die während eines Herzschlags

stattfinden, von der Körperoberfläche als Summen-Aktionspotential ermittelt werden. Dabei hat die genaue Erfassung der Herzfrequenz die höchste Priorität (Gauggel et al. 2008).

Für die Messung werden zwei Elektroden an den Handgelenken und eine Elektrode am linken Fußgelenk angebracht. Dabei werden die Potentialdifferenzen zwischen zwei aktiven Elektroden gemessen (Köhler, 2010).

Ein wiederkehrendes Muster tritt aufgrund der Schwankungen der Erregungsweiterleitung am Herzen auf, die als Wellen und Zacken erscheinen. Diese Schwankungen werden mit den Buchstaben P, Q, R, S und T gekennzeichnet.

- ➔ Als P-Welle wird die Erregung des Atriums bezeichnet.
- ➔ Beim QRS-Komplex handelt es sich um die Depolarisation der Kammermuskulatur.
- ➔ Mit der T-Welle wird die Erregungsrückbildung der Kammer (Kammerrepolarisation) bezeichnet (Ehlert et al., 2013).

Die für den Herzzyklus wesentlichen zwei Phasen sind die Systole und die Diastole. Während der Diastole werden der Vorhof und die Kammer mit Blut aus der Arterie gefüllt. Bei der Systole gelangt Blut aus der Kammer in den Körperkreislauf (Hennig et al., 2005).

2.3.2. Elektromyographie (EMG)

Die Funktion der Elektromyographie besteht darin, die elektrische Aktivität über Muskelpartien aufzuzeichnen. Für die Muskelverkürzungen sind die längs der einzelnen Muskelfasern endlanglaufenden Depolarisationen verantwortlich. Dabei führen die Ionenverschiebungen im Extrazellulärraum zu Veränderungen von elektrischen Feldern (Köhler, 2010).

Die Messung des EMG erfolgt mittels Elektroden, die entweder auf der Haut als kleine Scheiben gelegt werden, oder in Injektionskanälen eingebaut und somit in den Muskel eingestochen werden. Die Anwendung der Elektromyographie findet hauptsächlich bei Störungen der muskulären Tätigkeiten (z.B. Myastenie, Myotonien) und bei psychologisch bedingten Anspannungen statt (Birbaumer et al., 2006).

Sehr häufig wird die Stirnmuskulatur (*M. Frontalis*) als Ableitstelle für EMG-Feedback eingesetzt. Der Grund für die häufige Verwendung dieser Ableitstelle ist, dass die Applikation der Elektroden an dieser Stelle einfach und nicht aufwendig ist. Die Konfiguration erfolgt mittels zwei Elektroden, die jeweils auf dem linken und auf dem rechten Frontalmuskel angebracht werden. Eine Referenzelektrode wird in die Mitte der Stirn platziert. Somit wird ein allgemeines Spannungsniveau der Stirnmuskulatur erfasst, die unspezifisch ist. Natürlicherweise können Einstreuungen auftreten, die aus benachbarten Gesichtsmuskeln hervortreten. Aus den wissenschaftlichen Forschungen kam heraus, dass die Stirnmuskulatur sehr sensibel in Bezug auf emotionale Anspannungen reagiert (Bruns et al., 2002).

2.3.3. Elektrookulographie (EOG)

Ein Elektrookulogramm (EOG) dient zur Aufzeichnung der spontanen Augenbewegungen bzw. der Lidschlagfrequenz. Die Frequenz des Lidschlags ist ein Indikator für Aktivierungs- und Aufmerksamkeitsabläufe. Die Häufigkeit des Lidschlags erhöht sich bei Anstrengungen, wohingegen sich die Frequenz beim Verarbeiten visueller Reize, beispielsweise beim Lesen, erniedrigt.

Für die Messung der Lidschlagfrequenz werden zwei mit elektrolythältigem Elektrodengel gefüllten Ag/AgCl-Elektroden links und rechts der Augenhöhle (horizontale Augenbewegungen) und ober- und unterhalb der Augenhöhle (vertikale Bewegungen, Blinzeln) angebracht. Durch Augenbewegungen induziert das Pigmentepithel der Netzhaut elektrische Feldänderungen, die dann registriert werden können. Die Elektrookulographie findet eine Anwendung vorwiegend in der Schlafpolygraphie, um die durch schnelle Augenbewegungen (REM) charakterisierten Traumphasen identifizieren zu können (<http://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/elektrookulogramm/3346>).

2.3.4. Elektrodermale Aktivität (EDA)

Unter „elektrodermale Aktivität“ versteht man die elektrischen Erscheinungen der Haut, wie zum Beispiel hautgalvanischer Reflex bzw. galvanische Hautreaktion. Im

sympathischen Teil des vegetativen Nervensystems, vor allem im Hypothalamus erfolgt die Auslösung der EDA (Hennig et al., 2005).

Die Funktionen der Haut sind vielfältig, einerseits finden auf ihr Ladungsverschiebungen statt, und andererseits leitet sie den elektrischen Strom. Eine aussagekräftige psychophysiologische Variable ist die elektrische **Leitfähigkeit der Haut**, die in der Einheit Siemens gemessen wird. Die erhöhte elektrische Hautleitfähigkeit tritt aufgrund von emotionalen Gedanken und Erlebnissen auf (Pinel et al., 2012).

Das Prinzip der Messung der Hautleitfähigkeit besteht darin, dass ein geschlossener Kreislauf gebildet wird, indem die zwei Elektroden, die mit einer schwachen Stromquelle verbunden sind, auf die Haut (Handfläche) gelegt werden. Wenn die Spannung konstant bleibt, dann ist die Stromstärke proportional der Hautleitfähigkeit. Hautleitfähigkeitsniveau ist ein Maß für länger andauernde Aktivierung und ist unabhängig von äußeren Reizen. Zum Beispiel steigt das Hautleitfähigkeitsniveau beim Aufgabenlösen an, und geht nach dem Beenden der Tätigkeit wieder langsam zurück (Köhler, 2010).

2.4. Hauttemperatur

Die Begriffe Hauttemperatur und Körpertemperatur unterscheiden sich voneinander, da die Hauttemperatur an der Körperoberfläche gemessen wird und die Körpertemperatur die Innentemperatur des Körpers ist. Die Hauttemperatur ist von der Umgebungstemperatur anhängig und sinkt bei Aktivierungsbedingungen leicht ab. Bei Aktivierung des Sympathikus kommt es zu einer Kontraktion der Blutgefäße, wodurch die Durchblutung der Haut und die Hauttemperatur sinken. Im Gegensatz dazu steigt die Körpertemperatur bei Aktivierung an. Mit einem Thermosensor wird die Hauttemperatur am Handrücken gemessen (Kühberger-Gaertner, 2005).

2.5. Atmung: Atemzeitvolumen – Atemfrequenz

Die Atmung dient der Sauerstoff-Aufnahme und der Kohlendioxid-Abgabe und wird hauptsächlich durch das Atemzentrum in der *Medulla oblongata* reguliert. Die

Inspiration und Expiration sind von kortikalen Regionen vor allem bei Hyperventilation und von Aktivierung des limbischen Systems abhängig. Im letzteren Fall kommt es zur Erhöhung der Atemfrequenz und somit führt dies zu einer Steigerung der Emotionalität (Köhler, 2010).

Das **Atemzeitvolumen** ist das Produkt aus Atemzugvolumen und Atemfrequenz. Somit beschreibt es das in einer bestimmten Zeit ein- und ausgeatmetes Gasvolumen. In Ruhe beträgt das Atemzeitvolumen für Erwachsenen in etwa sieben Liter pro Minute und bei Belastung des Körpers kann es sich bis zu 80 Liter pro Minute erhöhen (Birbaumer et al., 2006).

Die **Atemfrequenz** definiert man als die Zahl der Atemzüge/Minute (Mutschler et al., 1985). In Ruhebedingungen beträgt die Erwachsenen-Atemfrequenz durchschnittlich 14 Atemzüge pro Minute. Bei körperlicher Anstrengung erhöht sie sich auf 40 Atemzüge pro Minute. Die Atemfrequenz ist stark altersabhängig. Babys atmen 40 bis 50 Mal pro Minute, Kleinkinder 30 bis 40 Mal pro Minute und Kinder 20 bis 30 Mal pro Minute (Birbaumer et al., 2006).

Die Messung der Atemfrequenz wird mit einem Atemgürtel, der um den Brustkorb der Person angelegt wird, durchgeführt. Ein Dehnungsmessstreifen in der Gürtelinnenseite wandelt die mechanischen Signale in elektrische Signale um. Eine andere Messmethode funktioniert mittels Temperaturfühler, bei dem die Häufigkeit der Inspirationen und Expirationen über Wärmeunterschiede der eingeatmeten und ausgeatmeten Luft angezeigt wird (Köhler, 2010).

Die Atemfrequenz und die Atemtiefe werden im Blut durch die Partialdrucke von Sauerstoff und Kohlendioxid geregelt. Sinkt die Konzentration der O_2 oder steigt der Partialdruck der CO_2 , so kommt es zu einer stärkeren Aktivität der Atmung. Ebenso führt erhöhte Körpertemperatur, wie zum Beispiel Fieber, zur Aktivierung des Atemzentrums (Köhler, 2010).

2.6. Sauerstoffsättigung

Sauerstoffsättigung definiert man als den Anteil des Oxyhämoglobins am Gesamthämoglobin. Die Bestimmung der Sauerstoffsättigung erfolgt auf zwei Arten,

wobei die erste Methode nicht-invasiv und die zweite Methode invasiv ist (Pschyrembel, 2014).

Die erste Methode nennt man Oxymetrie, bei dem die prozentuale Sauerstoffsättigung des Hämoglobins durch Spektralphotometrie bestimmt wird. Mit Hilfe einer Beleuchtung oder Durchleuchtung der Blutprobe in einer Küvette oder einer Körperstelle (unblutig und kontinuierlich am Finger oder Ohrloben) wird die Extinktion von 640nm für Oxyhämoglobin und 805-830nm für Gesamthämoglobin gemessen. Zuletzt wird die Konzentration nach Lambert-Beer'sche Gesetz berechnet (Pschyrembel, 2004).

Die zweite Methode ist die Blutgasanalyse (BGA). Hier werden unmittelbar nach Blutabnahme die Partialdrücke der Atemgase und der pH im arteriellen, aber auch im kapillaren sowie im gemischtvenösen Blut gemessen (Pschyrembel, 2004).

3. Psychologie

Unter Psychologie versteht man die Wissenschaft des Verhaltens und Erlebens eines Individuums. Alle Zustände, in denen wir etwas erleben, erinnern, fühlen, anstreben, vermeiden, beachten, verstehen und ausdrücken, werden als Resultat eines Systems, das Informationen aufnimmt, verarbeitet, speichert und weiterleitet, verstanden. Dieses System entspricht den subpersonalen psychischen Zuständen und Prozessen, durch die das Verhalten und Erleben hervorgerufen werden. Unter „subpersonal“ versteht man die Zustände, in der die Person unbewusst die Prozesse nicht kontrollieren kann (Schröger, 2010).

3.1. Psychologische Parameter

Als **Befindlichkeit** definiert man den psychischen Zustand eines Menschen, wobei sie das psychische Verhalten eines Individuums in einer Situation charakterisiert. Hier spricht man von einer Momentaufnahme, die sich im Normalfall im Hintergrund des Bewusstseins abspielt. Man kann die psychische Befindlichkeit in gute-schlechte Stimmung (GS), Wachheit-Müdigkeit (WM) und Ruhe-Unruhe unterteilen (Steyer et al., 1997).

Laut Posner und Rafal gibt es drei Arten der Aufmerksamkeit, die in Aktiviertheit, selektive Aufmerksamkeit und Daueraufmerksamkeit unterteilt werden (Posner et al., 1987).

Die **Aktiviertheit** ist die allgemeine Wachheit eines Individuums und wird als physischer und mentaler Zustand der Reaktionsbereitschaft bezeichnet, die wiederum in tonische und phasische Wachheit unterteilt wird. Bei der tonischen Wachheit handelt es sich um die tageszeit-abhängigen Aktivierungszustand. Dabei spielen einige Faktoren wie Schlaf-Wach-Rhythmus, Körpertemperatur und Serum-Corticoid-Spiegel eine wesentliche Rolle. Bei der phasischen Wachheit kommt es durch ein plötzliches Warnsignal zu einer Zunahme der Aufmerksamkeit. Dadurch werden vermehrt psychologische und physische Reaktionen ausgelöst (Heuberger, 1997).

Die **selektive Aufmerksamkeit** ist identisch mit dem Begriff "Konzentrationsfähigkeit" oder "fokussierte Aufmerksamkeit". Der Organismus wird dabei nur auf bestimmte, ausgewählte Information vorbereitet, und reagiert somit nicht auf andere Signale (Ruß, 1997).

Unter dem Begriff **Daueraufmerksamkeit** versteht man die Fähigkeit beim Menschen, wichtige Reize auf eine längere Zeit zu beachten und darauf zu reagieren. Die Daueraufmerksamkeit wird in zwei Bereiche geteilt, die abhängig von Signalfrequenz erfolgt. Bei Vigilanz treten weniger Reize auf, im Gegensatz zu Daueraufmerksamkeit, bei der häufige Reizintervalle vorkommen (Ruß, 1997; Heuberger, 1997).

In einer Studie analysierten Ilmberger und Mitarbeiter den Einfluss von ätherischen Ölen auf die Wachheitsbefinden und Aufmerksamkeit nach Inhalation. Hierzu wurden die Probanden in sechs Gruppen eingeteilt und bekamen folgende Düfte über ein Olfaktometer verabreicht: Pfefferminze, Jasmin, Ylang-Ylang, 1,8-Cineol und Menthol. Bei der Kontrollgruppe wurde Wasser eingesetzt. Die Reaktionszeiten wurden mehrstufig ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Studie belegten, dass eine Beziehung zwischen subjektiver Bewertung und Leistungsfähigkeit gab, worauf dies auf eine psychologische Wirkung der oben genannten Öle hinwies (Ilmberger et al., 2001).

Heuberger beschäftigte sich ebenso unter Verwendung von Atemmasken mit dem Effekt von (-)-Linalool, dem Hauptwirkstoff aus Lavendelöl. An 14 Probanden wurde die Wirkung des Lavendelöls bei dermalen Anwendung auf psychologische und

physiologische Parameter getestet. Hier kam es zu einer Senkung des systolischen Blutdrucks sowie der Hauttemperatur, jedoch wurde der psychologische Zustand nicht beeinflusst (Heuberger, 2004).

Ebenso führten Weber et al. eine Studie durch, bei der die Korrelation der Düfte mit der Psyche mittels natürlichen Blumenduft untersucht wurde. Hierzu wurden die Stimmung, die Entspannung und die emotionale Befindlichkeit betrachtet. Das Ergebnis zeigte, dass Naturdüfte einen positiven Effekt auf die subjektiven Zustände wie Ruhe, Wachheit und Stimmung unabhängig von visuellen Merkmalen der Umgebung bewirkten (Weber, 2008).

In einer Studie von Millot et al. wurde die Beziehung zwischen Duft und Reaktionsverhalten der Probanden beschrieben. Die Analyse ergab, dass sowohl wohltuende als auch unangenehme Gerüche zu einer Verkürzung der Reaktionsfähigkeit führten (Millot et al., 2005).

4. Römische Kamille - *Anthemis nobilis*

Die Kamille gehört zu den ältesten pharmazeutisch-medizinischen Heilpflanzen der Naturheilkunde. (Abbildung 1) Das ätherische Öl der Kamille wird in der Aroma- und Phytotherapie, aber auch in der Kosmetik angewendet.

Die Arzneipflanze wird in zwei wichtigen Arten, nämlich in die Echte oder Deutsche Kamille, *Chamomilla recutita* L. oder *Matricaria chamomilla* L. und in die Römische Kamille, *Anthemis nobilis* L. oder *Chamaemelum nobile* L., eingeteilt (Willfort, 1997).

Ursprüngliche Herkunft der römischen Kamille ist Süd- und Westeuropa, angebaut wird sie aber auch in den USA, Europa und Argentinien (Van Wyk, 2015).

Im Vergleich zur echten Kamille hat die römische Kamille größere und viel mehr behaarte Blüten. Die getrockneten Blütenköpfe mit dem typisch starkaromatisch, eigenartigen Geruch des ätherischen Öls dienen zur Therapie verschiedener Krankheiten. Durch Zerreiben der Blütendrüsen an der Oberfläche, wird das ätherische Öl in den Drüsenschuppen der römischen Kamillenblüte freigesetzt (Wabner, 2012).

Durch Wasserdampfdestillation der Blüten und Blätter wird das ätherische Öl der römischen Kamille gewonnen, das im Vergleich zum blau gefärbten ätherischen Öl der echten Kamille farblos bis gelb, und nur selten blau gefärbt ist. Der Grund dafür liegt an der geringen Menge von Chamazulen (Keller, 1999).



Abbildung 1: *Anthemis nobilis* (www.sanctaherba.ch/index.php/roemische-kamille.html)

4.1. Wirkstoffe

Die chemische Zusammensetzung des ätherischen Öls der römischen Kamille setzt sich aus den folgenden Inhaltsstoffen zusammen: Ester, Ketone, Aldehyde, Monoterpene, Sesquiterpene, Monoterpenole, Sesquiterpenole, Oxide und Lactone. Hauptsächlich besteht die Naturpflanze jedoch aus Estern, davon über 80% Angelika- bzw. Tiglinsäure, *n*-Butylangelat, Butylbutyrat, Hexylacetat sowie Isobutanol, *n*-Butanol und Isoamylalkohol. Das ätherische Öl enthält den höchsten Estergehalt von allen Arzneidrogen, somit wird sie auch als „Psycho-Öl“ genannt. Zu beachten gilt, dass die Pflanze der römischen Kamille selbst kein Chamazulen enthält, sondern es entsteht während der Dampfdestillation durch die chemischen Reaktionen der anderen Pflanzenbestandteile (Wabner, 2012; Davis, 2002).

Aus Tabelle 3 kann man die genaue Zusammensetzung eines ätherischen Öls der römischen Kamille entnehmen.

Tabelle 3: *Anthemis nobilis* - Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (Steflitsch, 2013)

Inhaltsstoffe: <i>Anthemis nobilis</i>	Flächen % von - bis
Monoterpene	
α-Pinen	1.1.-9.3
Monoterpen-Alkohole	
tr-Pinocarveol	1.9-7.9
Monoterpen-Ketone	
Pinocarvon	1.5-4.7
Aliphatische C₄-Säure-Ester	
Isobutyl-isobutytrat	0.5-8.3
Isobutyl-methacrylat	0.2-2.2
Isoamyl-isobutytrat	0.2-8.6
2-Methylbutyl-methacrylat	0.2-1.6
3-Methylbutyl-methacrylat (Isoamyl-methacrylat)	0.6-3.3
Aliphatische C₅-Säure-Ester	
Isobutyl-angelat	2.9-40
Methallyl-angelat	5.5-13
2-Methylbutyl-angelat	2.7-8.4
3-Methylbutyl-angelat (Isoamyl-angelat)	12-20
3-Methylpentyl-angelat	0.2-20
Weitere typische Inhaltsstoffe: Camphen, β-Pinen, Limonen, Borneol, Myrtenol, Myrtenal, Myrtenylacetat, Campher	< 1
Weitere Säureester von aliphatischen C₄-C₆-Alkoholen: Acetate, Acrylate, Butyrate, Crotonate, Methylbutyrate, Tiglate, Valerate, bifunktionelle Hydroxy-Ester	

4.2. Wirkung:

Die Arzneipflanze hat eine umfassende medizinische Tradition. In der Pflanzenalchemie wird die römische Kamille als „Pflanzendoktor“ bezeichnet, da sie ebenso eine Heilwirkung für die Krankheiten anderer Pflanzen in ihrer Umgebung besitzt (Wabner, 2012).

Die Anwendungsgebiete der römischen Kamille ähneln denen der echten Kamille, jedoch ist der Inhaltsstoff Chamazulen bei römischer Kamille niedriger. Somit weist es auch einen geringeren entzündungshemmenden und krampflösenden Effekt auf. Andererseits wirkt es durch die Bitterstoffe bei Magensäurebildung effektiver im Vergleich zu echter Kamille (Schönfelder, 2004).

Aus experimentellen Untersuchungen ist die entzündungshemmende, analgetische, antiallergische, antimikrobielle, spasmolytische, beruhigende und antidiuretische Wirkung der römischen Kamille bekannt. Durch Sesquiterpen Nobilin weist es sogar auch Antitumoreffekte auf (Van Wyk, 2015).

Durch die Flavonoide, Kaffee- und Ferulasäureester wie auch Sesquiterpenlactone wirkt die Pflanze antimikrobiell zum Beispiel gegen Dermatophyten und grampositive Keime (Bäumler, 2006).

In der Frauenheilkunde ist das römische Kamillen-Öl ein beliebtes Mittel bei Menstruationskoliken und bei mangelnder oder unregelmäßiger Monatsblutung sowie bei Stimmungsschwankungen vor und während der Menstruation. In der Schwangerschaft kann es bei Angst, Anspannung und Unruhe ebenso im Wochenbett bei starken Blähungen der Mutter bzw. des Kindes eingesetzt werden (Stachowiak, 2001).

In der Pflanze wird auch ein antiaggressiver Inhaltsstoff vermutet, da die Abschwächung der Aggressivität durch die römische Kamille erforscht wurde. Zudem zeigte sich ebenso eine Beeinflussung der Nervosität und des ZNS (Bäumler, 2006; Fischer-Rizzi, 1989).

Mittels Duftlampe wird das ätherische Öl der römischen Kamille hauptsächlich zur Behandlung psychischer Probleme und als Massage bei Kopfschmerzen,

Verspannungen und Schmerzen im Magen- und Darmbereich angewendet (Bäumler, 2006; Fischer-Rizzi, 1989).

Durch eine Studie wurde belegt, dass das ätherische Öl der römischen Kamille signifikante Effekte bei Langzeitgedächtnis, Aufmerksamkeit, Ruhe und Wachheit besaß (Moss et al., 2006).

5. Pfefferminze - *Mentha*

Die Pfefferminze gehört seit Jahrhunderten zu den bewährten Heilmitteln und bekanntesten ätherischen Öle in der Aromatherapie.

Mentha piperita L. (Pfefferminze) ist ein zufällig aufgetauchter Bastard (Kreuzung) aus Wasserminze (*Mentha aquatica* L.) und der Grünen Minze (*Mentha spicata* L.).

Die Arzneipflanze hat einen starken, balsamischen Geruch und einen kühlenden, kampferartigen Geschmack. Der Unterschied des Pfefferminz-Öls zu ätherischen Ölen anderer Heilpflanzen besteht darin, dass es auf die kälteempfindlichen Nerven eine bessere Wirkung besitzt (Willfort, 1997; Haumaier, 2008; Pahlow, 1992).

Je nach Menthol-Gehalt und Inhaltsstoffen des ätherischen Öls unterscheiden sich die Gattungen. Die Minze umfasst mehr als 600 Varianten, die ursprünglich aus Europa und Asien stammen (Haumaier, 2008; Pahlow, 1992).

Um den Wirkungseffekt des ätherischen Öls der Pfefferminze zu beurteilen, wurde eine Studie durchgeführt, an der 26 gesunde Probanden den Duft inhalativ aufgenommen haben. In dieser Studie wurde die Aufmerksamkeit der Teilnehmer getestet und folgende drei Parameter betrachtet: Das Auswendiglernen und Alphabetisieren sowie die Tippgeschwindigkeit am Computer. Das Ergebnis zeigte, dass Pfefferminzöl die Konzentrationsfähigkeit erhöhte, da die Probanden schneller buchstabierten und am Computer auch rascher tippten, während die Merkfähigkeit unverändert blieb (Barker et al., 2003).

5.1. Ackermanze - *Mentha arvensis*

Die Ackermanze (*Mentha arvensis* L. - *Mentha canadensis* L.), auch als Korn-Minze oder Japanische Minze bekannt, wird hauptsächlich in Indien, China, Vietnam, Argentinien und Brasilien angebaut. Die Arzneipflanze gehört zur Familie der Lamiaceae. Die weich behaarte Pflanze kann eine Höhe von bis zu 60 cm erreichen (Abbildung 2). Die Ackermanze besitzt im Vergleich zu Pfefferminze einen sehr hohen Menthol-Gehalt und zwar bis zu 90%. Das Öl gewinnt man durch Wasserdampfdestillation des frisch-blühenden Kraut, wobei durch Einfrieren und anschließende Rektifizierung von niedrig siedenden Terpenen (α -Pinen, β -Pinen, Limonen) und hochsiedenden (schlecht schmeckenden und riechenden) Harzen der Mentholgehalt auf ca. 30-50% reduziert wird. Minzöl besitzt im Vergleich zu Pfefferminzöl einen bitteren Geschmack und einen unangenehmen Geruch (Wabner, 2012; Teuscher, 1997).



Abbildung 2: *Mentha arvensis* (<https://de.wikipedia.org/wiki/Acker-Minze>)

5.1.1. Wirkstoffe

Als Hauptkomponente dient hier mit einem 30-50% Gehalt im ätherischen Öl das Menthol. Menthon mit einem Öl-Anteil von 17-35% befindet sich an der zweiten Stelle.

Im Weiteren enthält die Arzneipflanze Isomenthon, Limonen, α -Pinen, β -Pinen, Caryophyllen, Menthylacetat, Limonen und Pulegon. Das Vorkommen des geschmacksbildenden Isopulegol mit einem 1.0-3.0% Öl-Anteil ist charakteristisch für das Minzöl, das bei Pfefferminz-Öl fehlt. Im Vergleich zu *Mentha spicata* enthält *Mentha arvensis* nur max. 2.0% Carvon (Teuscher, 1997; Wagner, 1999). Weitere Inhaltsstoffe des Minzöls können aus Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4: *Mentha arvensis* - Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (Stefflitsch, 2013)

Inhaltsstoffe: <i>Mentha arvensis</i>	Flächen % von - bis	
	teilweise dementholisiert	Rohöl, nativ
Monoterpene		
Limonen	1.5-7.0	0.7-6.2
Monoterpen-Alkohole		
(-)-Menthol	30-50	65-80
Isopulegol	1.0-3.0	kA
Monoterpen-Ketone		
(-)-Menthon	17-35	3-15
(-)-Isomenthon	5.0-13	1.9-4.8
(+)-Pulegon	max. 2.5	kA
Carvon	max. 2.0	0
Monoterpen-Ester		
(-)-Menthylacetat	1.5-7.0	kA
Monoterpen-Oxide		
1,8-Cineol	max. 1.5	0.1-0.3
Monoterpen-Furan		
(+)-Menthofuran	nn	kA
Weitere typische Inhaltsstoffe		
α -Pinen, β -Pinen, Sabinen, Isomenthol, Germacren D, β -Caryophyllen	<1	

kA = keine Angabe

5.1.2. Wirkung

Die Ackermintze weist viele biologische und pharmakologische Aktivitäten auf. Die vielfältige Arzneipflanze wird sowohl innerlich als auch äußerlich angewandt. Sie wirkt analgetisch-vasokonstriktiv bei Migräne oder Zahnschmerzen, verdauungsfördernd bei Dyspepsie, epithelisierend bei Akne und Sonnenbrand sowie antibakteriell bei Grippe, Kehlkopfentzündung, Husten und Pneumonie (Wabner, 2012).

In diversen Studien wurde die juckreizstillende Wirkung bei Urticaria, Ekzemen und Pruritus bewiesen. Aufgrund der antiemetischen Wirkung kann sie ebenso bei Übelkeit und Schwindel in Form einer Bauchmassage oder innerlich angewandt werden. Durch inhalative Aufnahme oder dermale Anwendung hilft *Mentha arvensis* durch den sedierenden Effekt auch bei Stress und depressiven Zuständen (Wabner, 2012).

Verwendet wird die Ackermintze in der Volksmedizin ebenso zum Gurgeln, bei spastischen Beschwerden im Bereich des Magen-Darm-Kanals, dermal bei Glieder- und Nervenschmerzen und inhalativ bei Erkältungskrankheiten (Husten, Verschleimung) sowie bei Weichteilrheumatismus. Angewendet wird die Pflanze außerdem innerlich bei Blähsucht und äußerlich aufgrund ihres Menthol-Gehaltes in kühlend wirkenden Nasensalben und -ölen. Im großen Maßstab verwendet man die Minzöle im Gegensatz zu den teuren Pfefferminzölen zur Gewinnung von natürlichem (-)-Menthol. Zur Herstellung von Mundwasser und Zahnpasta wird das Öl ebenso verwendet. Unter anderem wird es in der Pharmaindustrie als Korrigenz durch Verstärkung des gelblich-grünen Minzöls mithilfe von Chlorophyllfarbstoffen eingesetzt (Sticher et al., 2007; Rimpler, 1999).

5.2. Krauseminze - *Mentha spicata*

Krauseminze (*Mentha spicata* L.), auch Grüne Minze oder Spearmintze genannt, wird auf der ganzen Welt als Küchenkraut hoch geschätzt (Abbildung 3). In der Antike wurde sogar das Badewasser damit parfümiert. Auch Krauseminze gehört zur Familie der Lamiaceae. Durch Wasserdampfdestillation der frischen oberirdischen Teile der Pflanze wird das ätherische Öl gewonnen. Das Öl ist farblos oder weist eine gelblich bis grünlich-gelbe Färbung auf. Die Bezeichnung "Spearmintze" oder "Spearmint"

bekam die Pflanze durch den mit dem Öl aromatisierten amerikanischen Kaugummi. Durch Zerreiben der Krauseminz-Blätter zwischen den Fingern, bekommt man einen intensiv süßen Geruch, den man von Kaugummi kennt. Der Unterschied des ätherischen Krauseminzöls zu anderen Mentha-Ölen ist somit der süßliche Duft (Keller, 1999; Van Wyk et al., 2004; Hänsel et al., 1993).



Mentha spicata L.

Abbildung 3: *Mentha spicata* (http://www.africamuseum.be/prelude/prelude_pic/Mentha_spicata3.jpg)

5.2.1. Wirkstoffe

Die Hauptinhaltsstoffe des Krauseminzöls sind Carvon und Limonen (Vidovic, 2015). Als Träger des stark aromatisch, kaugummi-ähnlichen Krauseminz-Geruch gilt Dihydrocarveolacetat in Verbindung mit dem Acetat des Dihydrocuminalkohols (Stefflitsch et al., 2013). Weitere Bestandteile sind aus Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: *Mentha spicata* - Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (Steflitsch, 2013)

Inhaltsstoffe: <i>Mentha spicata</i>	Flächen % von - bis
Monoterpene	
(-)-Limonen	2.0-25
Monoterpen-Oxide	
1,8-Cineol	<4.0
Monoterpen-Ketone	
(-)-Carvon	>55
(-)-Dihydrocarvon	0.5-8.0
Menthon	<2.0
Isomenthon	kA
Pulegon	kA
Monoterpen-Alkohole	
(-)-Menthol	kA
Isopulegol	kA
Monoterpen-Ester	
(-)-Dihydrocarvylacetat	0.1-0.3
Menthylacetat	kA
Monoterpen-Furan	
(+)-Menthofuran	kA
Sesquiterpene	
β -Caryophyllen	0.1-2.0
Aliphatische Alkohole	
3-Octanol	<2.0
Weitere typische Inhaltsstoffe	
α -Pinen, β -Pinen, Myrcen, p-Cymen, gamma-Terpinen, cis-Sabinenhydrat, Linalool, Terpinen-4-ol, α -Terpineol, tr- β -Farnesen, Germacren D	<1

kA = keine Angabe

5.2.2. Wirkung

Während der Hauptinhaltsstoff dieser Arzneipflanze das Carvon ist, enthält es kein Menthol. Somit ist es auch milder als die Pfefferminze und wird deswegen gegen Magenerkrankungen angewandt. Durch den hohen Anteil an Carvon wirkt es auch neurotoxisch (Keller, 1999).

Um die Wirkung des Inhaltsstoffs (-)-Carvon in *Mentha spicata*-Öl zu beurteilen, führten Heuberger et al. eine Studie durch, in der sie den Einfluss des linksdrehenden chiralen Duftstoffs (-)-Carvon nach inhalativer Applikation beobachteten. Die Analyse ergab, dass nach inhalativer Aufnahme die Parameter diastolischer Blutdruck und Pulsfrequenz signifikant stiegen. Hinsichtlich der verlängerten Inhalationsdauer, änderten sich die Parameter ebenso. Die Wirksamkeit war von der Bewertung des Dufts abhängig. Je länger der Duft eingeatmet wurde, desto stärker war seine Wirkung (Heuberger et al., 2001).

Ebenso wies die Arbeitsgruppe von de Sousa nach, dass bei inhalativer Applikation sowohl der systolische als auch der diastolische Blutdruck durch (+)-Carvon erhöht wurde (de Sousa et al., 2007).

Viele Untersuchungen zeigten, dass Pfefferminzöl einen anregenden Effekt auf Konzentration und Wachsamkeit besitzt. Jedoch konnte in einer Untersuchung von Heuberger die Wirkung des ätherischen Öls der Pfefferminze auf die Reaktionsfähigkeit und Wachheit nicht belegt werden (Heuberger et al., 2010).

Als Tee wird die Krauseminze von den Arabern, vor allem in Marokko und Algerien, sehr heiß und stark gesüßt getrunken. Dieser besitzt eine entspannende Wirkung. In der Pflanzenheilkunde wird der Tee bei Blähungen eingesetzt.

Aufgrund der windtreibenden, spasmolytischen und verdauungsanregenden Wirkung wird die Krauseminze bei Darmkoliken angewandt. Im Weiteren wird sie gerne für die Mundpflege verwendet, da sie einen frischen und aktiven Geruch besitzt.

Das ätherische Öl dient zur Inhalation bei akuter und chronischer Bronchitis. Weiters wirkt es epithelisierend bei Wunden und Narben, spasmolytisch bei Koliken sowie analgetisch bei Migräne und Kopfschmerzen (Wabner, 2012).

Aus pharmazeutischer Sicht dient es auch als Karminativum bei überladendem Magen sowie als Geruchs- und Geschmackskorrigens. Um einen minzigen Duft zu erhalten,

mischt man in der Kosmetikindustrie beispielsweise das Krauseminz-Öl zur grünen Lavendel- und Fougere-Mischungen dazu (Wabner, 2012).

Ferner hemmt die Krauseminze das Wachstum von Dermatophyten (*Epidermophyton floccosum* und *Trichophyton rubrum*) aufgrund des antimikrobiellen Effekts. Unter anderem hemmt sie ebenso das Wachstum der Schimmelpilze und Hefen sowie Gram-positiven und Gram-negativen Bakterien (Dingermann, 2004).

2 Praktischer Teil

2.1. Überblick zur Studie

Das Ziel der vorliegenden Studie bestand darin, den Einfluss der ätherischen Öle der Römischen Kamille (*Chamaemelum nobile* L. oder *Anthemis nobilis* L.) und zweier Mentha-Arten (*Mentha arvensis* L. und *Mentha spicata* L.) nach inhalativer und dermalen Applikation zu vergleichen. Hierzu wurden psychologische und physiologische Parameter betrachtet. Zu den psychologischen Parametern gehörten die gute-schlechte Stimmung, die Wachheit-Müdigkeit und die Ruhe-Unruhe. Die gemessenen physiologischen Parameter waren der systolische bzw. diastolische Blutdruck sowie die Herzfrequenz.

Die Original-Daten wurden aus den folgenden Diplomarbeiten entnommen:

„Einfluss des ätherischen Öls der Römischen Kamille auf den Menschen nach Inhalation“, Delic (2015)

„Untersuchung zum Einfluss von ätherischem Öl der römischen Kamille nach dermalen Applikation auf den Menschen“, Gavric (Universität Wien, in Vorbereitung)

„Untersuchung zum geschlechtsspezifischen Einfluss von ätherischen Mentha-Ölen auf den Menschen nach Inhalation“, Pirker (2013)

„Der Einfluss von ätherischen Minz-Ölen auf die Befindlichkeit von gesunden Versuchspersonen nach Inhalation“, Vojinovic (2015)

„Untersuchung zum geschlechtsspezifischen Einfluss von Pfefferminzölen auf psychophysiologische Parameter nach Massage“, Vidovic (2015)

2.2. Kurzinformation zu den verfassten Diplomarbeiten

2.2.1. Versuchspersonen

Die Daten stammten für das ätherische Öl von *Anthemis nobilis* von insgesamt 60 Versuchspersonen. Für die Auswertung des *Mentha arvensis*-Öls wurden die Daten von insgesamt 62 Probanden sowie für das *Mentha spicata*-Öls insgesamt von 62 Personen erfasst.

Aus der Tabelle 6, 7 und 8 ist die Anzahl der Probanden bei inhalierter und dermalen Anwendung ersichtlich:

Tabelle 6: *Anthemis nobilis* - Anzahl, mittleres Alter und Standardabweichung der analysierten Probanden bei Inhalation und Massage

Anthemis nobilis	Inhalation		Massage		Gesamt	Mittleres Alter, Standardabweichung
Gesamtkollektiv	Frauen	Männer	Frauen	Männer		
	15	15	15	15	60	24.90, $\pm$ 3.074
Frauen	15		15		30	25.00, $\pm$ 2.546
Männer	15		15		30	24.80, $\pm$ 3.566

Tabelle 7: *Mentha arvensis* – Anzahl, mittleres Alter und Standardabweichung der analysierten Probanden bei Inhalation und Massage

Mentha arvensis	Inhalation		Massage		Gesamt	Mittleres Alter, Standardabweichung
Gesamtkollektiv	Frauen	Männer	Frauen	Männer		
	16	16	17	13	62	26.92, $\pm$ 3.752
Frauen	16		17		33	26.27, $\pm$ 3.300
Männer	16		13		29	27.66, $\pm$ 4.143

Tabelle 8: *Mentha spicata* – Anzahl, mittleres Alter und Standardabweichung der analysierten Probanden bei Inhalation und Massage

Mentha spicata	Inhalation		Massage		Gesamt	Mittleres Alter, Standardabweichung
Gesamtkollektiv	Frauen	Männer	Frauen	Männer		
	16	16	17	13	62	26.92, $\pm$ 3.752
Frauen	16		17		33	26.27, $\pm$ 3.300
Männer	16		13		29	27.66, $\pm$ 4.143

2.2.2. Blutdruckmessgerät

Vor und nach jeder Sitzung wurden der Blutdruck und der Puls mittels Oberarm-Blutdruckmessgerät Tensoval®comfort der Firma „Hartmann“ im Sitzen gemessen (Abbildung 4).

Während der Messung durfte der Proband nicht sprechen und musste ruhig sitzen. Am Oberarm des Probanden wurde die Manschette in Herzhöhe angelegt, mit dem Startknopf gestartet und die Manschette ist automatisch aufgeblasen (Pirker, 2013).



Abbildung 4: Blutdruckmessgerät Tensoval®comfort (http://www.tensoval.de/tensoval_comfort.php)

2.2.3. Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen

Zur Erfassung der aktuellen psychischen Stimmungslage wurde von den Probanden zu Beginn und auch am Ende jeder Sitzung ein mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen MDBF® ausgefüllt. Die Teilnehmenden bewerteten ihre Befindlichkeit mittels verschiedener Adjektive, hierzu gab es 5 Antwortmöglichkeiten: 1 bedeutete „überhaupt nicht“ und 5 „sehr“. Mithilfe einer Schablone wurden die drei Skalen GS, WM und RU ausgewertet und die Werte addiert.

Gute-Schlechte Stimmung (GS): Bei niedrig erreichten Punkten fühlen sich die Probanden schlecht und unangenehm. Bei hohen Punkten fühlen sie sich gut.

Wachheit-Müdigkeit (WM): Probanden mit niedrig erreichter Punktzahl sind müde. Hohe Punktzahl deutet auf eine wache, frische und ausgeruhte Stimmungslage.

Ruhe-Unruhe (RU): Niedrige Werte beschreiben die Nervosität, Unruhe, Aufregung. Hohe Werte weisen auf ruhige und gelassene Probanden hin (Steyer et al., 1997).

2.2.4. Duftfragebogen

Zuletzt wurde am Ende jeder Sitzung noch der Duft des ätherischen Öls (Inhalation) bzw. des Massageöls (Massage) auf einer 10 cm langen horizontalen Linie bewertet. Die Versuchsperson sollte vier Punkte bewerten: Hedonik (sehr unangenehm - sehr angenehm), Bekanntheit (völlig unbekannt - sehr bekannt), Intensität (geruchlos - sehr intensiv) und die empfundene Wirkung (beruhigend - anregend) (Vojinovic, 2015).

2.2.5. Verwendete ätherische Öle

Aus Tabelle 9 und Tabelle 10 können Informationen zu verwendeten ätherischen Ölen, Anwendungsarten, Anwendungen, Probandenzahlen, Öl-Zubereitungen, Kontrollen und die Dauer der tatsächlichen Einwirkungen entnommen werden.

Aus Tabelle 11 kann man die genaue Zusammensetzung des verwendeten *Anthemis nobilis*-Öls entnehmen. Zusätzlich zeigt Abbildung 5 ein Gaschromatogramm desselben Öls.

Tabelle 9: *Anthemis nobilis* – Anwendungsart, Anwendung, Probandenzahl, Öl-Zubereitung, Kontrolle, Dauer der tatsächlichen Einwirkung (Delic, 2015; Gavric, in Vorbereitung)

ätherisches Öl	<i>Anthemis nobilis</i>	
Anwendungsart	Inhalation	Massage
Anwendung	Duftlampe	am Unterarmbereich mit Frischhaltefolie bedeckt
Probandenzahl	30 (15 Frauen, 15 Männer)	30 (15 Frauen, 15 Männer)
Öl-Zubereitung	2 Tropfen ätherisches Öl in 10 ml Wasser	20%ig in Erdnussöl verdünnt
Kontrolle	Wasser	reines Erdnussöl
Dauer der tatsächlichen Einwirkung	30 min	30 min

Tabelle 10: *Mentha arvensis* / *Mentha spicata* – Anwendungsart, Anwendung, Probandenzahl, Öl-Zubereitung, Kontrolle, Dauer der tatsächlichen Einwirkung (Pirker, 2013; Vojinovic, 2015; Vidovic, 2015)

ätherisches Öl <i>Mentha arvensis/Mentha spicata</i>		
Anwendungsart	Inhalation	Massage
Anwendung	Duftlampe	am Unterarmbereich mit Frischhaltefolie bedeckt
Probandenzahl	32 (16 Frauen, 16 Männer)	30 (15 Frauen, 15 Männer)
Öl-Zubereitung	3 Tropfen ätherisches Öl in 10 ml Wasser	20%ig in Erdnussöl verdünnt
Kontrolle	Wasser	reines Erdnussöl
Dauer der tatsächlichen Einwirkung	40 min	30 min

Tabelle 11: *Anthemis nobilis* - Inhaltsstoffe des verwendeten ätherischen Öls

Inhaltsstoffe	Apex RT	RI _{up}	Flächen % FID
Isobutylacetat	9.69	769	tr
Methyl-2-Methylbutyrat	9.87	775	tr
Methyltigliat	11.44	822	tr
Ethyl-2-Methylbutyrat	12.26	845	0.1
Propylisobutytrat	12.45	850	0.1
3-Methylpentanol	12.58	854	tr
Isobutylpropionat	12.86	862	0.1
Isoamylacetat	13.18	871	0.1
2-Methylbutylacetat	13.28	874	0.1
Propylmethacrylat	13.41	877	0.1
Isobutylisobutytrat	14.7	911	3.7
Prenylacetat	14.96	916	1.1
Unknown	15.34	925	1.7
Isobutylcrotonat	15.76	934	1.8
α-Pinen	16.1	942	1.5
Prenylcrotonat	16.44	949	1.4
Camphen	16.84	958	0.4
Isoamylpropionat	17.07	964	0.8
Amylpropionat	17.19	966	0.7
Butylcrotonat	17.6	975	0.1
3-Methylpentylacetat	17.68	977	0.3

Tabelle 11: Fortsetzung

Inhaltsstoffe	Apex RT	RI _{up}	Flächen % FID
Sabinen	17.82	980	0.1
β-Pinen	18.15	988	1.0
Propylangelat	18.27	990	1.0
Isobutyl-2-Methylbutyrat	18.77	1001	1.4
Isobutylisovalerianat	18.88	1003	0.2
Isoamylisobutyrt	19.2	1009	0.6
Isoamylbutyrat	19.4	1013	3.0
Unknown	19.52	1015	0.5
p-Cymen	20.29	1030	0.2
Limonen	20.58	1035	0.1
Isoamylmethacrylat	20.68	1037	1.0
Amylmethacrylat	20.8	1039	1.5
Isobutylangelat	21.29	1048	11.8
Prenylisobutyrt	21.51	1052	1.6
Methallylangelat	22.04	1062	8.0
Hexylpropionat	22.47	1070	0.3
Butylangelat	23.37	1087	0.4
Isobutyltigliat	23.53	1090	0.1
Isoamyl-2-Methylbutyrat	24.02	1099	0.3
2-Methylbutyl-2-Methylbutyrat	24.26	1103	0.9
Amyl-2-Methylbutyrat	24.45	1106	0.1
3-Methylpentylisobutyrt	24.92	1114	1.4
Hexylmethacrylat	26.67	1144	2.1
Isoamylangelat	26.86	1147	4.6
Amylangelat + trans-Pinocarveol	27.15	1152	10.9
Pinocarvon	28.42	1173	4.8
Borneol	28.68	1177	0.2
Prenyltiglat (Angelat-seneccioat	29.52	1191	2.1
Hexyl-2-Methylbutyrat	30.29	1204	0.6
Myrtenal	30.44	1206	0.8
3-Methylpentylangelat	33.34	1253	8.9
cis-3-Hexenyltigliat	34.95	1279	0.4
Germacren	48.66	1500	1.3
trans, trans-α-Farnesen	49.32	1511	0.2
Summe			94.4

tr = traces

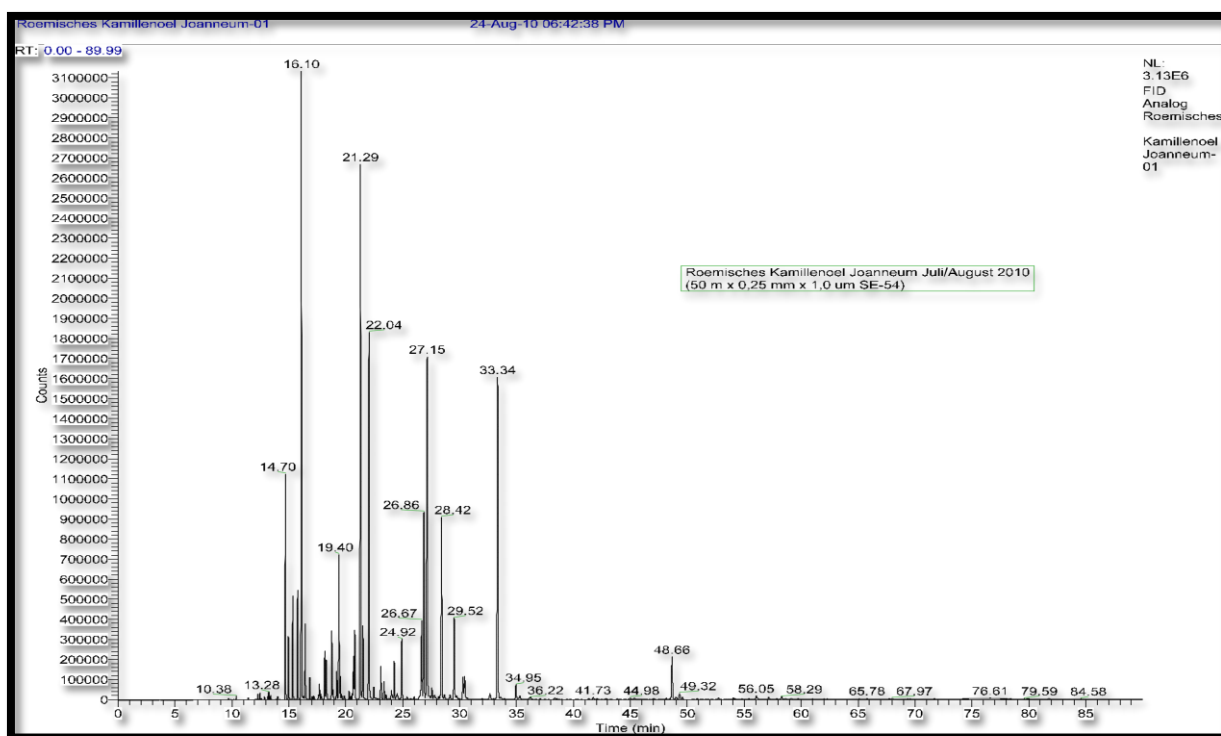


Abbildung 5: *Anthemis nobilis* – Gaschromatogramm des verwendeten ätherischen Öls

Die Bestandteile des *Mentha arvensis*-Öls sind aus Tabelle 12 zu entnehmen, Abbildung 6 zeigt ein GC des verwendeten Krauseminzöls.

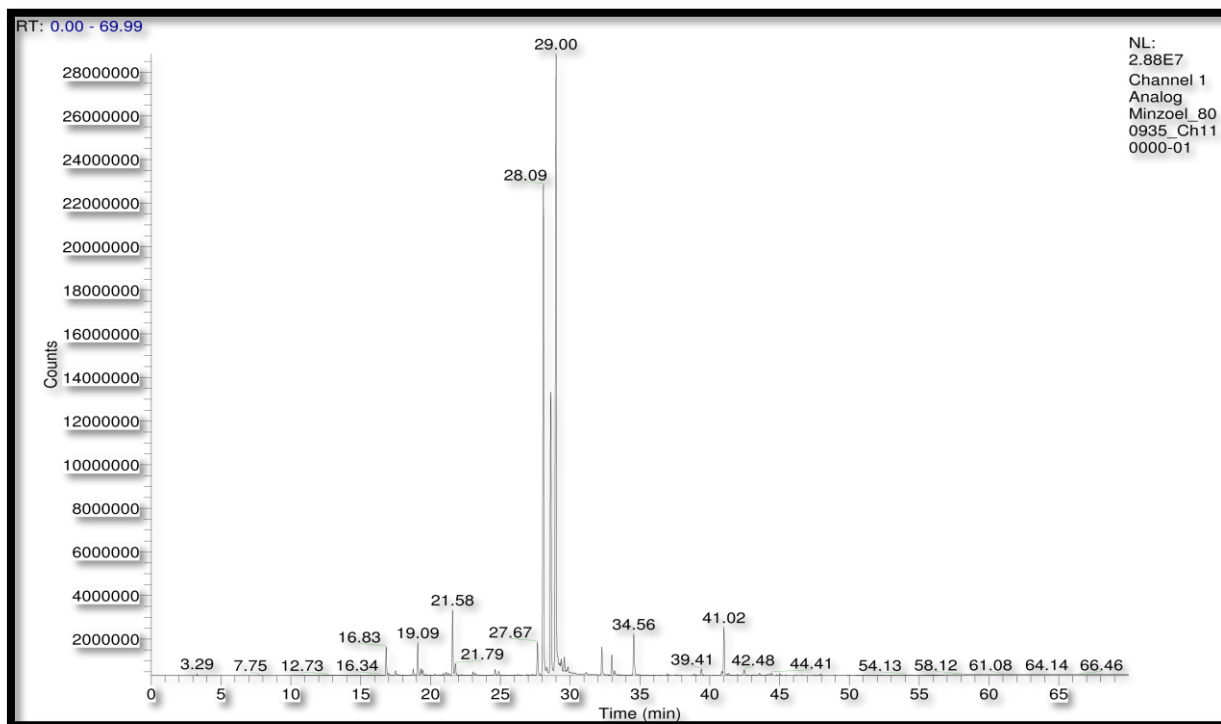


Abbildung 6: *Mentha arvensis* – Gaschromatogramm des verwendeten ätherischen Öls

Tabelle 12: *Mentha arvensis* - Inhaltsstoffe des verwendeten ätherischen Öls

Inhaltsstoffe	Flächen %
α -Thujen	tr
α -Pinen	1.2
Camphen	tr
Sabinen	0.3
β -Pinen	1.0
Myrcen	0.6
3-Octanol	0.4
Octanal	tr
p-Cymen	0.1
Limonen	2.9
β -Phellandren + 1,8-Cineol	0.1
γ -Terpinen	tr
n-Octanol	0.2
Terpinolen	0.1
Linalool	0.2
Isopulegol	1.7
Menthon	23.6
Isomenthon	15.6
Neomenthol	im Menthol
Menthol	34.8
Neo-iso-Isopulegol	1
Neo-Isomenthol	1
α -Terpineol	0.6
cis-3-Hexenylisovalerianat	0.5
Pulegon	1.3
Carvon	0.1
Piperiton	1
Menthylacetat	2.5
Iso-Menthylacetat	0.1
Neo-iso-isopulegylacetat	tr
β -Bourbonen	0.6
Caryophyllen	1.8
Germacren D	0.1
Cadinen	0.1
Summe	93.4

tr = traces

Aus Tabelle 13 kann man die genaue Zusammensetzung des verwendeten *Mentha spicata*-Öls entnehmen. Zusätzlich zeigt Abbildung 7 ein Gaschromatogramm desselben Öls.

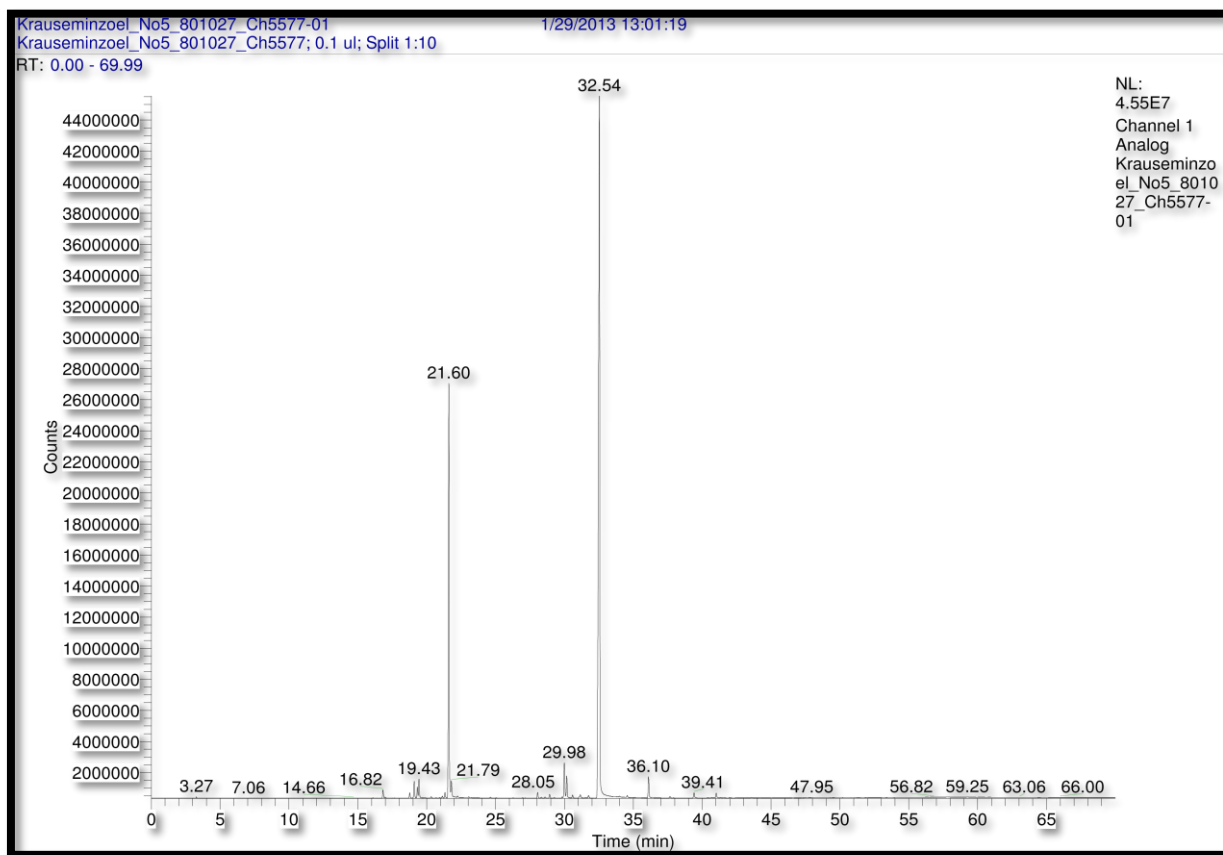


Abbildung 7: *Mentha spicata* – Gaschromatogramm des verwendeten ätherischen Öls

Tabelle 13: *Mentha spicata* - Inhaltsstoffe des verwendeten ätherischen Öls

Inhaltsstoffe	Flächen %
α-Pinen	0.5
Sabinen	0.3
β-Pinen	1
Myrcen	0.6
3-Octanol	1.1
p-Cymen	0.3
Limonen	23.7
1,8-Cineol	1.4
cis-Sabinenhydrat	0.4
Menthon	0.3
Isomenthon	0.2
Menthol	0.2
Terpinen-4-ol	0.9
α-Terpineol	0.3
Dihydrocarveol	0.6
Dihydrocarvylacetat trans 0.3 cis-Dihydrocarvon	1.3
t-Dihydrocarvon	0.3
cis-Carveol	0.3
trans-Carveol	0.2
Carvon	61.8
Piperiton	0.5
trans-Dihydrocarvylacetat	0.3
cis-Carvylacetat	0.2
cis-Jasmon	tr
β-Bourbonen	0.4
Caryophyllen	0.4
t-β-Farnesen	0.2
Germacren D	0.3
Summe	97.9

tr = traces

2.3. Datenanalyse

2.3.1. Auswertung

Zur Datenerhebung der Untersuchungsteilnehmer wurde das Statistikprogramm IBM SPSS Statistics Version 20.0 verwendet.

Für das Gesamtkollektiv wurden die Original-Datenblätter der zwei Diplomarbeiten von *Anthemis nobilis* (Inhalation-Massage) auf ein SPSS-Datenblatt zusammen kopiert (Delic, 2015; Gavric, in Vorbereitung). Ebenso wurden die Original-Datenblätter der Diplomarbeiten von *Mentha arvensis* / *Mentha spicata* (Inhalation und Massage) jeweils in ein gemeinsames Datenblatt für *Mentha arvensis* und ein zweites Datenblatt für *Mentha spicata* als Vergleich für Inhalation-Massage übertragen.

Damit die Auswertung auch geschlechtsspezifisch durchgeführt werden konnte, wurden die Anwendungsmethoden der Frauen bzw. die Männer auch untereinander mithilfe des Statistikprogramms verglichen. Hierzu wurden nur die Daten der Frauen bzw. nur der Männer aus den Original-Datenblätter der Stamm-Diplomarbeiten in ein eigenes SPSS - Datenblatt kopiert.

In das Datenblatt wurden in die linke Spalte die Codes der Teilnehmer eingetragen. In die obere Zeile wurden die persönlichen Daten wie Alter und Geschlecht eingegeben sowie die Anfangs- und Endwerte der Parameter systolischer-, diastolischer Blutdruck, der Puls und die psychologischen Parameter (gute-schlechte Stimmung, Wachheit-Müdigkeit, Ruhe-Unruhe) eingetragen.

Mit ANOVA und t-Test wurden die Daten statistisch analysiert. Die Studie wurde durchgeführt, um festzustellen, ob es einen signifikanten Unterschied in der Wirkung der unterschiedlichen Anwendungsmethoden Inhalation und Massage gab. Die Berechnungen wurden einerseits für Gesamtkollektiv, andererseits jeweils für die Frauen und Männer geschlechtsspezifisch statistisch verarbeitet.

Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgte mithilfe eines Signifikanzwertes (p-Wert).

Falls dieser p-Wert unter 0.05 liegt ($< 5\%$), spricht man von einer Signifikanz. Aber wenn das Ergebnis zwischen 0.05 (5%) und 0.1 (10%) liegt, spricht man von einem Trend. Falls der p-Wert größer 0.1 (10%) ergibt, liegt weder ein signifikantes noch ein tendenzielles Ergebnis vor.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die nachfolgenden Ergebnisse wurden mittels ANOVA mit Messwiederholung ermittelt. Hierzu wurden der systolische und diastolische Blutdruck, die Herzschlagfrequenz und die psychologischen Parameter wie die Stimmung, Wachheit-Müdigkeit und Ruhe-Unruhe gemessen. Als Innersubjektfaktoren wurden die oben angeführten Parameter eingesetzt. Die Applikationsart und das Geschlecht dienten als Zwischensubjektfaktoren. Anschließend wurden bei der statistischen Analyse t-Tests durchgeführt.

3.1. *Anthemis nobilis*

3.1.1. Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts

Die Daten stammten aus insgesamt 60 Personen der Inhalations- bzw. und der Massageanalyse, die als Gesamtkollektiv zusammengefasst wurden (Tabelle 6).

Wie aus Tabelle 14 ersichtlich, ergab die Analyse des Gesamtkollektivs unter Berücksichtigung des Geschlechts weder für die psychologischen noch für die physiologischen Parameter eine Signifikanz oder ein Trend.

Der Anwendungsvergleich ergab keinen Unterschied, alle Parameter blieben sowohl bei Männern als auch bei Frauen in der Zeit gleich.

In Tabelle 14 sind die Ergebnisse für den systolischen Blutdruck ($p = 0.251$), diastolischen Blutdruck ($p = 0.656$), Herzschlagfrequenz ($p = 0.568$), Stimmung ($p = 0.638$), Wachheit-Müdigkeit ($p = 0.477$) und Ruhe-Unruhe ($p = 0.252$) erfasst.

Tabelle 14: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts

Anthemis nobilis		Inhalation				Massage				
Gesamt kollektiv		Männer		Frauen		P-Wert	Männer		Frauen	
		Mittelwert	Standard= abweichung	Mittelwert	Standard= abweichung		Mittelwert	Standard= abweichung	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang		121.53	10.405	108.13	12.933	0.251	122.67	12.854	108.80	7.193
Systolischer Blutdruck Ende		118.13	11.457	104.07	9.580		119.33	10.175	109.20	9.112
Diastolischer Blutdruck Anfang		76.53	6.413	70.87	7.909	0.656	73.73	6.262	70.93	3.305
Diastolischer Blutdruck Ende		73.60	6.311	71.07	8.746		71.47	8.202	70.00	7.531
Herzschlagfrequenz Anfang		77.60	11.550	73.07	10.977	0.568	70.25	7.611	77.00	6.062
Herzschlagfrequenz Ende		71.93	9.035	69.47	9.265		65.50	5.657	77.22	11.787
Gute-schlechte Stimmung Anfang		34.00	5.695	32.27	5.391	0.638	31.80	4.916	33.00	5.782
Gute-schlechte Stimmung Ende		35.20	5.759	33.67	4.923		32.93	4.667	35.13	4.809
Wachheit-Müdigkeit Anfang		29.73	7.860	27.47	7.170	0.477	27.00	5.880	30.33	6.800
Wachheit-Müdigkeit Ende		30.07	6.734	27.73	6.352		29.60	4.954	31.07	5.063
Ruhe-Unruhe Anfang		33.00	3.625	29.27	7.245	0.252	30.53	5.768	29.87	5.423
Ruhe-Unruhe Ende		32.80	4.843	32.13	6.844		32.13	5.462	32.13	4.422

3.1.2. Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Auch ein Vergleich der Ergebnisse von Inhalation und Massage ohne Berücksichtigung des Geschlechts zeigte keine Signifikanzen oder Trends (Tabelle 15). Alle psychologischen und physiologischen Parameter wiesen in der Zeit keinen Unterschied zwischen den Anwendungsarten auf.

Tabelle 15: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Anthemis nobilis	Inhalation			Massage	
Gesamtkollektiv	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck	114.83	13.396	0.237	115.73	12.429
Anfang					
Systolischer Blutdruck	111.10	12.604	0.908	114.27	10.799
Ende					
Diastolischer Blutdruck	73.70	7.639	0.908	72.33	5.122
Anfang					
Diastolischer Blutdruck	72.33	7.604	0.354	70.73	7.772
Ende					
Herzschlagfrequenz	75.33	11.309	0.354	73.82	7.469
Anfang					
Herzschlagfrequenz	70.70	9.079	0.695	71.71	10.947
Ende					
Gute-schlechte Stimmung	33.13	5.519	0.695	32.40	5.308
Anfang					
Gute-schlechte Stimmung	34.43	5.322	0.281	34.03	4.789
Ende					
Wachheit-Müdigkeit	28.60	7.481	0.281	28.67	6.472
Anfang					
Wachheit-Müdigkeit	28.90	6.541	0.565	30.33	4.978
Ende					
Ruhe-Unruhe	31.13	5.941	0.565	30.20	5.511
Anfang					
Ruhe-Unruhe	32.47	5.835		32.13	4.883
Ende					

3.1.3. Geschlechtsspezifisch: Frauen

Das Kollektiv von 30 Frauen wurde in Bezug auf die Anwendungsart als Zwischensubjektfaktor mittels ANOVA untersucht.

Eine Analyse der Anwendungsart nur unter den Frauen, ergab einen Trend mit einem $p = 0.080$ bezüglich des systolischen Blutdrucks (Tabelle 16).

Während der systolische Blutdruck bei der Inhalation sank, blieb dieser bei der Massage annähernd konstant.

In Abbildung 8 ist die Differenz des systolischen Blutdrucks bei Inhalation und bei topischer Anwendung der Frauen graphisch dargestellt.

Tabelle 16: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Frauen

Anthemis nobilis	Inhalation			Massage	
Frauen	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck	108.13	12.933	0.080	108.80	7.193
Anfang	104.07	9.580		109.20	9.112
Systolischer Blutdruck			0.655		
Ende					
Diastolischer Blutdruck	70.87	7.909	0.655	70.93	3.305
Anfang					
Diastolischer Blutdruck	71.07	8.746	0.215	70.00	7.531
Ende					
Herzschlagfrequenz	73.07	10.977	0.215	77.00	6.062
Anfang					
Herzschlagfrequenz	69.47	9.265	0.492	77.22	11.787
Ende					
Gute-schlechte Stimmung	32.27	5.391	0.492	33.00	5.782
Anfang					
Gute-schlechte Stimmung	33.67	4.923	0.758	35.13	4.809
Ende					
Wachheit-Müdigkeit	27.47	7.170	0.758	30.33	6.800
Anfang					
Wachheit-Müdigkeit	27.73	6.352	0.639	31.07	5.063
Ende					
Ruhe-Unruhe	29.27	7.245	0.639	29.87	5.423
Anfang					
Ruhe-Unruhe	32.13	6.844		32.13	4.422
Ende					

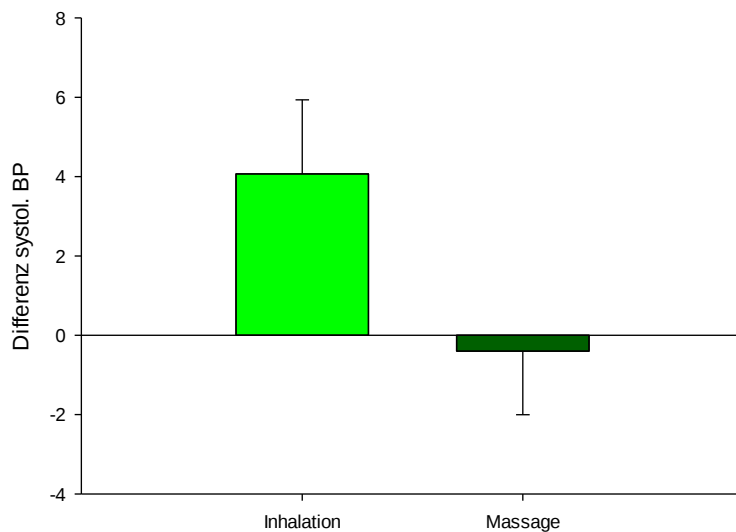


Abbildung 8: *Anthemis nobilis* – Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des systolischen Blutdrucks bei Frauen

3.1.4. Geschlechtsspezifisch: Männer

Die Untersuchungsergebnisse stammen aus 15 Männern zur Inhalation und 15 Männern zur Massage.

Bei den Männern wurden weder für den systolischen ($p = 0.982$) noch den diastolischen Blutdruck ($p = 0.834$) sowie die Herzschlagfrequenz ($p = 0.826$) signifikante Ergebnisse oder Trends in Bezug auf die unterschiedliche Anwendung gefunden. Auch die Befindlichkeitsparameter gute-schlechte Stimmung ($p = 0.960$), Wachheit-Müdigkeit ($p = 0.270$) und Ruhe-Unruhe ($p = 0.283$) blieben in beiden Anwendungsmethoden in der Zeit gleich (Tabelle 17).

Die Anwendungsart hatte bei der Gruppe der Männer scheinbar keinen Einfluss auf die gemessenen Parameter in der Zeit.

Tabelle 17: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Männer

Anthemis nobilis	Inhalation			Massage	
Männer	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck	121.53	10.405	0.982	122.67	12.854
Anfang					
Systolischer Blutdruck	118.13	11.457		119.33	10.175
Ende					
Diastolischer Blutdruck	76.53	6.413	0.834	73.73	6.262
Anfang					
Diastolischer Blutdruck	73.60	6.311		71.47	8.202
Ende					
Herzschlagfrequenz	77.60	11.550	0.826	70.25	7.611
Anfang					
Herzschlagfrequenz	71.93	9.035		65.50	5.657
Ende					
Gute-schlechte Stimmung	34.00	5.695	0.960	31.80	4.916
Anfang					
Gute-schlechte Stimmung	35.20	5.759		32.93	4.667
Ende					
Wachheit-Müdigkeit	29.73	7.860	0.270	27.00	5.880
Anfang					
Wachheit-Müdigkeit	30.07	6.734		29.60	4.954
Ende					
Ruhe-Unruhe	33.00	3.625	0.283	30.53	5.768
Anfang					
Ruhe-Unruhe	32.80	4.843		32.13	5.462
Ende					

Die Ergebnisse der Untersuchung des Einflusses der Anwendungsmethode von ätherischem Öl der römischen Kamille zeigten keinen Unterschied auf die psychologischen wie physiologischen Parameter. In der Gruppe der Frauen war ein Trend für den systolischen Blutdruck zu verzeichnen, der auf eine pharmakologische Wirkung des ätherischen Öls bei Massage hinweisen könnte. Anstatt, wie unter den Studienbedingungen erwartet, abzufallen, blieb er bei Massage konstant, was auf eine anregende Wirkung hindeuten könnte. Interessanterweise wird der römischen Kamille allerdings eine beruhigende Wirkung zugeschrieben (Van Wyk, 2015).

In den vergangenen Jahren konnten diverse Studien beweisen, dass verschiedene Massagetypen mit ätherischen Ölen eine Wirkung auf die Körperteile aufweisen.

In einer Studie von Fuchs und Mitarbeitern wurde die Resorption von topisch applizierten (-)-(R)-Carvon aus einem Massageöl untersucht. Carvon, welches eine kurze Absorptionszeit besitzt, wies eine maximale Plasmakonzentration nach 30

Minuten auf. In Abhängigkeit von der Massagetechnik veränderten sich der Blutspiegel und die pharmakokinetischen Parameter. Die Konstante der Absorptionsrate ergab zwar kein signifikantes Ergebnis, jedoch zeigte aber die Okklusionsmassage im Vergleich zur normalen und der Irradiationsmassage einen eindeutig höheren Wert für die maximale Plasmakonzentration und Eliminationshalbwertszeit (Fuchs et al., 1997). Ebenso führten Jäger et al. eine pharmakokinetische Studie durch, bei der die Beziehung zwischen der enantioselektiven Monoterpene R-(-)- und S-(+)-Carvon und der Metabolismus im menschlichen Blutplasmaspiegel bei dermalen Applikation beschrieben wurde. Das Resultat der Studie zeigte, dass eine Dosis von 300 mg R-(-)- und S-(+)-Carvon sehr schnell resorbiert wurde, was zu einem deutlich höheren Blutplasmaspiegel und längerer Verteilungshalbwertszeit sowie $\frac{3}{4}$ -fach höheren AUC-Werten von Blutkonzentration durch S-(+)-Carvon führte. Die Biotransformation im Blutplasma lag bei beiden Enantiomeren unterhalb der Nachweisgrenze. Analysierte man jedoch die Kontroll- und mit β -Glucuronidase behandelten Urinproben, stellte sich heraus, dass ein stereoselektiver Metabolismus von R-(-)- zu 4R, 6S-(-)-Carveol und 4R, 6S-(-)-Carveolglucuronid führte. In S-(+)-Carvon konnten keine Metaboliten gefunden werden. Somit zeigten diese Daten, dass die Stereoselektivität in Phase I und Phase II-Stoffwechsel einen signifikanten Einfluss auf R-(-)- und S-(+)-Carvon besitzen, wobei dies den erhöhten Blutspiegel von S-(+)-Carvon aufklärt (Jäger et al., 2001).

In einer weiteren pharmakokinetischen Studie verglichen Friedl und Mitarbeiter drei Extraktionsmethoden, nämlich statistische HS-SPME/GCMS, HS/GC-MS und Flüssig-Flüssig-Probe/GC-MS, um die Konzentration von (-)-Linalool in humanen Blutproben zu quantifizieren. Grundsätzlich waren alle drei Methoden schnell und bequem, aber die statistische HS/GC-MS hatte den besten Nutzen aufgrund seiner kurzen Analysezeit und der einfachen Handhabung der Blutproben. Bei HS/GC-MS wurden zwei verschiedene Inkubationstemperaturen (40°C und 60°C) getestet. Die Nachweisgrenze war bei 60 °C inkubierten Proben geringer als bei 40 °C inkubierten Proben, wobei unter Verwendung von α -Terpineol als interner Standard gleiche quantitative Ergebnisse erzielt wurden (Friedl et al. 2010).

In einer weiteren Studie von Friedl et al. wurde 1,8-Cineol in menschlichem Blut und der Plasmaspiegel nach inhalativer und dermalen Applikation unter Verwendung von

einer Einlassöffnung in Head-Space-Chromatographie analysiert. Von der rechten Cubitalvene wurden nach Verabreichung des Duftes in 5 Minuten Intervallen 15 bis 45 Minuten lang Blutproben entnommen. Zusätzlich wurde zu Beginn der Untersuchung eine Blindprobe durchgeführt. Alle Blutproben wurden in einem GC-MS quantifiziert. Die Proben wurden vor der Injektion bei zwei verschiedenen Temperaturen inkubiert. Pharmakokinetisch stellte sich heraus, dass sich der Plasmaspiegel von 1,8-Cineol etwas höher als der Blutspiegel befand. Außerdem war der Plasmaspiegel nach inhalativer Aufnahme zehnmal höher als die der dermalen Applikation. Dies entstand eventuell aufgrund der Akkumulation von 1,8-Cineol in Fettgewebe nach Penetration durch die Haut (Friedl et al., 2015).

3.2. *Mentha arvensis*

3.2.1. Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts

Folgende Ergebnisse wurden durch statistische Analyse der Daten von 62 Probanden aus der Inhalations- bzw. der Massageanalyse (Gesamtkollektiv) ermittelt (Tabelle 7). Die Art der Anwendung ergab für das Gesamtkollektiv mit Geschlechtsberücksichtigung weder für psychologische noch für physiologische Parameter Signifikanzen oder Trends.

Ein Grund hierfür könnte sein, dass es sich hier um einen Anwendungsvergleich mit unterschiedlicher Anzahl an Frauen und Männer handelte (Tabelle 7). Um aussagekräftigere Ergebnisse zu erzielen, müssten die Bedingungen verschärft und die Probandenzahl gleichgesetzt bzw. erhöht werden.

In Tabelle 18 sind die Ergebnisse für den systolischen Blutdruck ($p = 0.975$), diastolischen Blutdruck ($p = 0.240$), Herzschlagfrequenz ($p = 0.705$), Stimmung ($p = 0.390$), Wachheit-Müdigkeit ($p = 0.649$) und Ruhe-Unruhe ($p = 0.649$) erfasst.

Tabelle 18: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts

Mentha arvensis		Inhalation				Massage				
Gesamt kollektiv		Männer		Frauen		P-Wert	Männer		Frauen	
		Mittelwert	Standard= abweichung	Mittelwert	Standard= abweichung		Mittelwert	Standard= abweichung		
Systolischer Blutdruck Anfang		118.81	9.375	109.75	8.012	0.975	120.62	8.578	110.35	7.937
Systolischer Blutdruck Ende		113.69	10.365	105.63	9.003		116.46	10.030	107.06	10.750
Diastolischer Blutdruck Anfang		74.31	9.156	71.25	7.160	0.240	75.92	9.251	72.82	7.325
Diastolischer Blutdruck Ende		71.94	8.314	71.69	7.769		73.54	6.186	69.53	6.956
Herzschlagfrequenz Anfang		71.69	12.098	76.19	10.439	0.705	78.00	15.524	81.18	10.614
Herzschlagfrequenz Ende		70.44	11.087	73.13	8.261		76.31	12.493	76.24	9.915
Gute-schlechte Stimmung Anfang		35.62	3.181	33.19	7.530	0.390	32.38	5.347	33.71	4.687
Gute-schlechte Stimmung Ende		35.63	4.500	33.31	7.472		35.00	3.764	34.71	5.871
Wachheit-Müdigkeit Anfang		29.69	6.671	30.00	6.928	0.649	30.23	6.534	27.76	5.403
Wachheit-Müdigkeit Ende		29.38	6.582	30.37	5.584		30.46	6.972	29.88	4.742
Ruhe-Unruhe Anfang		31.38	3.160	28.50	4.747	0.649	30.23	6.234	28.41	4.810
Ruhe-Unruhe Ende		34.06	3.803	31.94	6.708		32.46	4.196	30.29	5.720

3.2.2. Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

In Tabelle 19 wurde das Gesamtkollektiv ohne Geschlechtsberücksichtigung dargestellt. Alle sechs Parameter des Gesamtkollektivs, nämlich systolischer Blutdruck ($p = 0.691$), diastolischer Blutdruck ($p = 0.237$), Herzschlagfrequenz ($p = 0.541$), gute - schlechte Stimmung ($p = 0.104$), Wachheit - Müdigkeit ($p = 0.387$) und Ruhe - Unruhe ($p = 0.406$) zeigten keine signifikanten Ergebnisse und keine eindeutigen Trends.

Tabelle 19: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Mentha arvensis	Inhalation			Massage	
Gesamtkollektiv	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang	114.28	9.736	0.691	114.80	9.590
Systolischer Blutdruck Ende	109.66	10.391		111.13	11.307
Diastolischer Blutdruck Anfang	72.78	8.233	0.237	74.17	8.213
Diastolischer Blutdruck Ende	71.81	7.917		71.27	6.828
Herzschlagfrequenz Anfang	73.94	11.348	0.541	79.80	12.823
Herzschlagfrequenz Ende	71.78	9.714		76.27	10.901
Gute-schlechte Stimmung Anfang	34.41	5.819	0.104	33.13	4.939
Gute-schlechte Stimmung Ende	34.47	6.180		34.83	4.990
Wachheit-Müdigkeit Anfang	29.84	6.692	0.387	28.83	5.943
Wachheit-Müdigkeit Ende	29.88	6.025		30.13	5.710
Ruhe-Unruhe Anfang	29.94	4.227	0.406	29.20	5.448
Ruhe-Unruhe Ende	33.00	5.471		31.23	5.151

3.2.3. Geschlechtsspezifisch: Frauen

Die Analyse wurde an 33 Frauen aus der Inhalations- bzw. der Massagestudie durchgeführt.

Folgende geschlechtsspezifische Ergebnisse konnten definiert werden:

Berechnete man eine ANOVA mit den physiologischen und psychologischen Faktoren als Innersubjekteffekte und Methode als Zwischensubjekteffekte, konnte bei den Frauen ein signifikantes Ergebnis für den diastolischen Blutdruck ($p = 0.026$) festgestellt werden (Tabelle 20). Die Frauen hatten bei Inhalation einen annähernd konstant gebliebenen diastolischen Blutdruck, während er bei der Massage signifikant gesunken ist. Im Normalfall erwartet man einen Abfall des Blutdrucks. Der Grund des konstant gebliebenen diastolischen Blutdrucks könnte der erfrischende Geruch der *Mentha arvensis* sein und es könnte somit eine psychophysiologische Wirkung bestehen. Die Aussage ist aber zu relativieren, da der systolische Blutdruck nicht gestiegen ist. In Abbildung 9 ist die Differenz des diastolischen Blutdrucks bei Inhalation und bei topischer Anwendung der Frauen graphisch dargestellt.

Tabelle 20: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Frauen

Mentha arvensis	Inhalation			Massage	
Frauen	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang	109.75	8.012	0.791	110.35	7.937
Systolischer Blutdruck Ende	105.63	9.003		107.06	10.750
Diastolischer Blutdruck Anfang	71.25	7.160	0.026	72.82	7.325
Diastolischer Blutdruck Ende	71.69	7.769		69.53	6.956
Herzschlagfrequenz Anfang	76.19	10.439	0.458	81.18	10.614
Herzschlagfrequenz Ende	73.13	8.261		76.24	9.915
Gute-schlechte Stimmung Anfang	33.19	7.530	0.539	33.71	4.687
Gute-schlechte Stimmung Ende	33.31	7.472		34.71	5.871
Wachheit-Müdigkeit Anfang	30.00	6.928	0.244	27.76	5.403
Wachheit-Müdigkeit Ende	30.37	5.584		29.88	4.742
Ruhe-Unruhe Anfang	28.50	4.747	0.421	28.41	4.810
Ruhe-Unruhe Ende	31.94	6.708		30.29	5.720

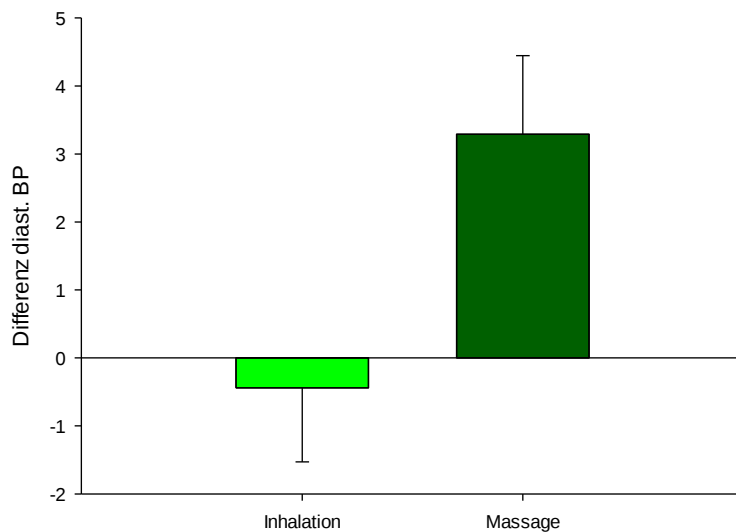


Abbildung 9: *Mentha arvensis* – Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des diastolischen Blutdrucks bei Frauen

3.2.4. Geschlechtsspezifisch: Männer

Die Applikation des ätherischen *Mentha arvensis*-Öls erfolgte durch Inhalation bzw. durch Massage bei 29 männlichen Teilnehmenden.

Wie aus Tabelle 21 ersichtlich ist, ergaben sich für die physiologischen Parameter weder Signifikanzen noch Trends. Bedingt durch das lange Sitzen bzw. durch den Ruhezustand, sanken erwartungsgemäß alle drei physiologischen Parameter (systolischer, diastolischer Blutdruck und Herzschlagfrequenz) sowohl bei inhalativer als auch bei dermalen Anwendung des ätherischen Öls ab.

Prüfte man das ätherische Öl nur bei den Männern in Bezug auf die Anwendungsart, ergab sich bei der Stimmung ein tendenzieller Unterschied mit einem p-Wert von 0.077. Während das *Mentha arvensis*-Öl die Männer psychologisch bei Inhalation nicht zu beeinflussen erschien, wurde bei der Massage eine Erhöhung der Stimmung ausgelöst. Somit waren die Männer am Ende der dermalen Anwendung besser gelaunter als am Anfang.

Obwohl die Männer sowohl von der Inhalations- wie auch der Massagestudie den Duft des verwendeten ätherischen Öls von *Mentha arvensis* als angenehm empfanden

hatten, war hier ein Unterschied der Stimmung in der Zeit zwischen den Anwendungsarten zu verzeichnen. Dies könnte einer pharmakologischen Wirkung zugeschrieben werden.

Für die anderen beiden Parameter Wachheit-Müdigkeit und Ruhe-Unruhe ergaben sich keine signifikanten oder tendenziellen Ergebnisse.

In Abbildung 10 ist die Differenz der Stimmung bei Inhalation und bei topischer Anwendung der Männer graphisch dargestellt.

Tabelle 21: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Männer

Mentha arvensis	Inhalation			Massage	
Männer	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang	118.81	9.375	0.768	120.62	8.578
Systolischer Blutdruck Ende	113.69	10.365		116.46	10.030
Diastolischer Blutdruck Anfang	74.31	9.156	0.997	75.92	9.251
Diastolischer Blutdruck Ende	71.94	8.314		73.54	6.186
Herzschlagfrequenz Anfang	71.69	12.098	0.878	78.00	15.524
Herzschlagfrequenz Ende	70.44	11.087		76.31	12.493
Gute-schlechte Stimmung Anfang	35.62	3.181	0.077	32.38	5.347
Gute-schlechte Stimmung Ende	35.63	4.500		35.00	3.764
Wachheit-Müdigkeit Anfang	29.69	6.671	0.811	30.23	6.534
Wachheit-Müdigkeit Ende	29.38	6.582		30.46	6.972
Ruhe-Unruhe Anfang	31.38	3.160	0.739	30.23	6.234
Ruhe-Unruhe Ende	34.06	3.803		32.46	4.196

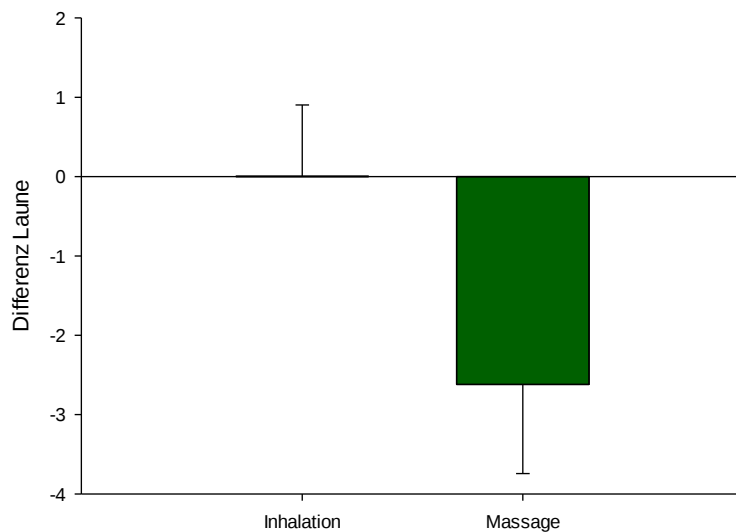


Abbildung 10: *Mentha arvensis* – Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler der Stimmung bei Männern

3.3. *Mentha spicata*

3.3.1. Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts

An diesem Vergleich nahmen insgesamt 62 Versuchspersonen aus der Inhalations- bzw. Massageuntersuchung teil (Tabelle 8).

Die statistische Auswertung erbrachte für die Applikationsart als Innersubjektfaktor und das Geschlecht als Zwischensubjektfaktor ein signifikantes Ergebnis für Herzschlagfrequenz mit einem p-Wert von 0.039.

Wie aus Tabelle 22 zu entnehmen ist, zeigte sich im Verhältnis zur Inhalation bei den Männern kaum eine Herzschlagabnahme bei Massage, während bei den Frauen im Verhältnis zu Inhalation ein sehr starker Herzschlagabfall bei dermalen Anwendung zu beobachten war.

Erwartungsgemäß kam es grundsätzlich zu einer Erniedrigung der Herzschlagfrequenz, weil die Teilnehmenden ca. 45 Minuten lang ruhig saßen.

In einer Studie von Heuberger et al. wurde der Einfluss des Hauptwirkstoffs (-)-Carvon in *Mentha spicata* auf psychophysiologische Parameter bei Frauen und Männern getestet. Interessanterweise konnte jedoch bei Inhalation des Öls ein signifikanter Anstieg des Blutdrucks und Herzschlagfrequenz gesunder Probanden

beobachtet werden, womöglich dies auf den (-)-Carvon begründet wurde (Heuberger et al., 2001).

Zu beachten gilt, dass Heuberger und die Mitarbeiter die Studie mit einer Atemmaske durchführten, um den olfaktorischen Einfluss auszuschließen. Der Proband wurde am Unterbauch massiert und gleichzeitig mit frischer Luft versorgt, somit hatten die Teilnehmer den Duft nicht wahrgenommen (Heuberger et al., 2001).

Jedoch massierten in der vorliegenden Studie die Probanden ihren Arm mit ätherischen Öl und verwendeten dabei keine Atemmaske. Somit wurde auch der olfaktorische Weg nicht ausgeschlossen.

Für die weiteren physiologischen Parameter – der systolische Blutdruck ($p = 0.527$), der diastolische Blutdruck ($p = 0.537$) sowie die psychologischen Werte – Stimmung ($p = 0.762$), Wachheit-Müdigkeit ($p = 0.952$) und Ruhe-Unruhe ($p = 0.263$) - wurden keine signifikanten Ergebnisse und ebenso keine Trends bei beiden Geschlechtern zwischen den Applikationsmethoden ermittelt.

In Abbildung 11 ist die Differenz des Pulses bei Inhalation und bei topischer Anwendung der beiden Geschlechter graphisch dargestellt.

Tabelle 22: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv unter Berücksichtigung des Geschlechts

Mentha spicata									
Gesamt kollektiv	Inhalation					Massage			
	Männer		Frauen		P-Wert	Männer		Frauen	
	Mittelwert	Standard=abweichung	Mittelwert	Standard=abweichung		Mittelwert	Standard=abweichung	Mittelwert	Standard=abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang	114.63	8.461	106.63	8.421	0.527	117.77	10.256	112.76	10.461
Systolischer Blutdruck Ende	116.50	8.075	104.13	9.373		115.92	7.783	109.06	12.852
Diastolischer Blutdruck Anfang	72.00	6.387	71.06	5.721	0.537	74.92	10.555	76.18	7.593
Diastolischer Blutdruck Ende	71.44	5.955	69.94	5.495		75.38	8.352	73.53	12.390
Herzschlagfrequenz Anfang	76.13	8.740	76.06	10.692	0.039	77.85	16.861	85.47	12.546
Herzschlagfrequenz Ende	70.25	9.774	71.38	9.878		76.92	15.003	76.65	15.066
Gute-schlechte Stimmung Anfang	32.81	6.400	35.31	3.321	0.762	30.54	7.355	33.59	4.139
Gute-schlechte Stimmung Ende	34.88	4.856	35.13	4.288		34.85	3.913	35.00	5.196
Wachheit-Müdigkeit Anfang	30.06	6.757	31.38	6.612	0.952	28.08	8.057	28.53	5.949
Wachheit-Müdigkeit Ende	29.87	6.355	31.81	5.369		30.38	6.665	31.29	5.687
Ruhe-Unruhe Anfang	30.50	5.367	32.44	4.953	0.263	30.69	5.950	29.94	4.520
Ruhe-Unruhe Ende	33.50	4.761	33.19	5.269		32.54	4.294	32.12	5.510

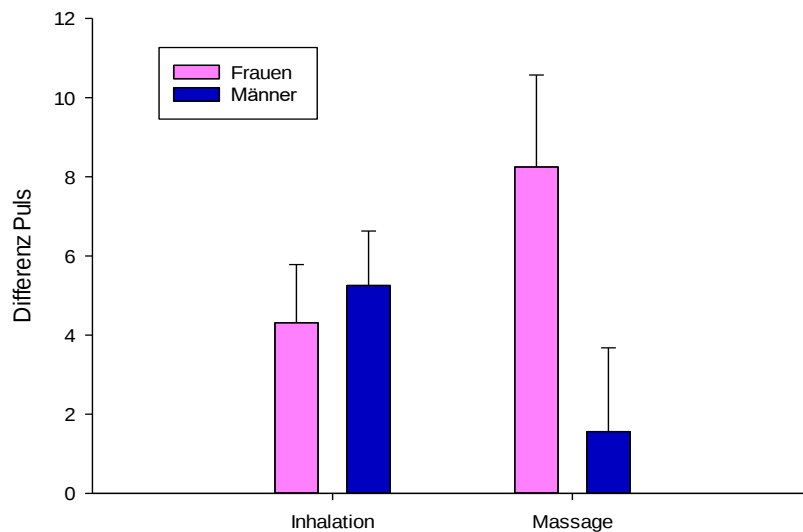


Abbildung 11: *Mentha spicata* – Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des Pulses bei Männern und Frauen

3.3.2. Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Bei Durchführung der ANOVA ergaben sich bei Nichtberücksichtigung des Geschlechts keine signifikanten oder tendenziellen Ergebnisse für die genannten drei psychologischen und drei physiologischen Parameter: systolischer Blutdruck ($p = 0.218$), diastolischer Blutdruck ($p = 0.904$), Herzschlagfrequenz ($p = 0.851$), gute-schlechte Stimmung ($p = 0.103$), Wachheit-Müdigkeit ($p = 0.270$) und Ruhe-Unruhe (0.905).

Jedoch ist zu beachten, wie aus der Tabelle 23 ersichtlich, dass der Trend bei gute-schlechte Stimmung mit einem p -Wert von 0.103 in Richtung eines Trends ging. Durch Erhöhung der Probandenzahl, könnte das Ergebnis womöglich ausgebaut werden.

Tabelle 23: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Mentha spicata	Inhalation			Massage	
Gesamtkollektiv	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang	110.62	9.245	0.218	114.93	10.501
Systolischer Blutdruck Ende	110.31	10.657		112.03	11.321
Diastolischer Blutdruck Anfang	71.53	5.984	0.904	75.63	8.849
Diastolischer Blutdruck Ende	70.69	5.688		74.33	10.698
Herzschlagfrequenz Anfang	76.09	9.606	0.851	82.17	14.807
Herzschlagfrequenz Ende	70.81	9.683		76.77	14.778
Gute-schlechte Stimmung Anfang	34.06	5.174	0.103	32.27	5.848
Gute-schlechte Stimmung Ende	35.00	4.508		34.93	4.608
Wachheit-Müdigkeit Anfang	30.72	6.610	0.270	28.33	6.814
Wachheit-Müdigkeit Ende	30.84	5.870		30.90	6.036
Ruhe-Unruhe Anfang	31.47	5.174	0.905	30.27	5.105
Ruhe-Unruhe Ende	33.34	4.942		32.30	4.942

3.3.3. Geschlechtsspezifisch: Frauen

Hier wurden die Daten von 33 Frauen aus der Inhalations- bzw. Massageuntersuchung herangezogen.

Für die erfassten psychologischen und physiologischen Parameter wurden, wie in Tabelle 24 ersichtlich, bei den Frauen weder signifikante Ergebnisse, noch Trends für die unterschiedlichen Anwendungsmethoden ermittelt.

Tabelle 24: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Frauen

Mentha spicata	Inhalation			Massage	
Frauen	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck	106.63	8.421	0.670	112.76	10.461
Anfang					
Systolischer Blutdruck	104.13	9.373		109.06	12.852
Ende					
Diastolischer Blutdruck	71.06	5.721	0.650	76.18	7.593
Anfang					
Diastolischer Blutdruck	69.94	5.495		73.53	12.390
Ende					
Herzschlagfrequenz	76.06	10.692	0.201	85.47	12.546
Anfang					
Herzschlagfrequenz	71.38	9.878		76.65	15.066
Ende					
Gute-schlechte Stimmung	35.31	3.321	0.215	33.59	4.139
Anfang					
Gute-schlechte Stimmung	35.13	4.288		35.00	5.196
Ende					
Wachheit-Müdigkeit	31.38	6.612	0.223	28.53	5.949
Anfang					
Wachheit-Müdigkeit	31.81	5.369		31.29	5.687
Ende					
Ruhe-Unruhe	32.44	4.953	0.389	29.94	4.520
Anfang					
Ruhe-Unruhe	33.19	5.269		32.12	5.510
Ende					

3.3.4. Geschlechtsspezifisch: Männer

Die ausgewerteten Daten stammten von 29 Männern aus der Inhalationsstudie bzw. aus der Untersuchung der dermalen Anwendung.

Hier stellte man für den systolischen Blutdruck ($p = 0.187$) und den diastolischen Blutdruck ($p = 0.644$) keine signifikanten Ergebnisse bezüglich der Applikationsart bei *Mentha spicata* Öl fest. Ebenso ergab sich für die physiologischen Parameter Stimmung ($p = 0.211$), Wachheit-Müdigkeit ($p = 0.235$) und Ruhe-Unruhe ($p = 0.469$) kein signifikantes oder tendenzielles Ergebnis.

Jedoch war ein schwacher Trend für den Faktor Herzschlagfrequenz ($p = 0.094$) zu erkennen (Tabelle 25). In weiteren Studien könnte man die Probandenzahl erhöhen, um effektivere Ergebnisse zu erhalten.

Bei dermalen Anwendung zeigte sich bei Männern kaum eine Herzschlagabnahme, während bei Frauen ein starker Herzschlagabfall beim Einmassieren zu beobachten gilt. Hier ist zu beachten, dass die Standardabweichung ziemlich groß ist, da sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern einige Ausreißer dabei enthalten sind. Zwei weibliche Probanden wiesen einen Pulswert über 100 bpm/min auf und ein männlicher Proband besaß eine Herzschlagfrequenz über 100 bpm/min.

Im Ruhestand beträgt der Normbereich des Pulses bei Frauen etwa 75 Schläge pro Minute und bei Männern 62-70 Schläge pro Minute. Die Frauen haben im Vergleich zu den Männern eine um etwa acht Schläge pro Minute höheren Herzschlagfrequenz (Pschyrembel, 2004).

Je nach psychischer Zustand und körperlicher Aktivität bzw. Trainingszustand pumpt das Herz unterschiedlich schnell. Bei verschiedenen psychologischen Faktoren wie Aufregung, Angstzustände, Stress erhöht sich die Pumpgeschwindigkeit des Herzens. So schlägt der Puls mehr als 100 Mal pro Minute und man spricht hier von einem Tachykardie (Didjurgeit et al., 2006; Pschyrembel, 2013; Mutschler et al, 2007).

In Abbildung 12 ist die Differenz des Pulses bei Inhalation und bei topischer Anwendung der Männer graphisch dargestellt.

Tabelle 25: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Männer

Mentha spicata	Inhalation			Massage	
Männer	Mittelwert	Standard= abweichung	P-Wert	Mittelwert	Standard= abweichung
Systolischer Blutdruck Anfang	114.63	8.461	0.187	117.77	10.256
Systolischer Blutdruck Ende	116.50	8.075		115.92	7.783
Diastolischer Blutdruck Anfang	72.00	6.387	0.644	74.92	10.555
Diastolischer Blutdruck Ende	71.44	5.955		75.38	8.352
Herzschlagfrequenz Anfang	76.13	8.740	0.094	77.85	16.861
Herzschlagfrequenz Ende	70.25	9.774		76.92	15.003
Gute-schlechte Stimmung Anfang	32.81	6.400	0.211	30.54	7.355
Gute-schlechte Stimmung Ende	34.88	4.856		34.85	3.913
Wachheit-Müdigkeit Anfang	30.06	6.757	0.235	28.08	8.057
Wachheit-Müdigkeit Ende	29.87	6.355		30.38	6.665
Ruhe-Unruhe Anfang	30.50	5.367	0.469	30.69	5.950
Ruhe-Unruhe Ende	33.50	4.761		32.54	4.294

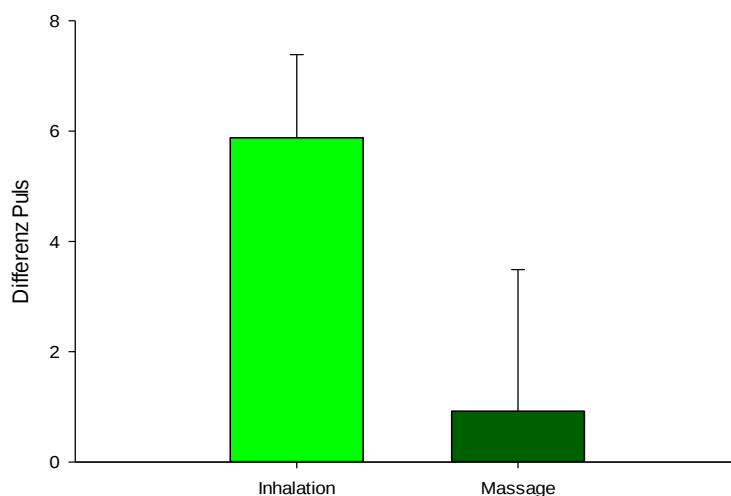


Abbildung 12: *Mentha spicata* – Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des Pulses bei Männern

Bis heute wurden nur wenige Studien, die sich mit Riechstoffen entweder durch Aufnahme mittels Inhalation oder durch Resorption durch die Haut beschäftigten, erforscht. Hier wurde der Proband am Unterbauch massiert und gleichzeitig mit frischer Luft versorgt. Da die Arbeitsgruppen die Studien mit einer Atemmaske durchgeführt haben, konnten die Probanden während der Untersuchung den Duft nicht wahrnehmen (Heuberger et al., Hongratanaworakit et al., Ilmberger et al.).

Im Gegensatz zu den oben analysierten Studien massierten sich die Probanden in der vorliegenden Studie selber ihren Arm mit ätherischen Öl und verwendeten dabei keine Atemmaske. Somit wurde der olfaktorische Weg nicht ganz ausgeschlossen. Die Probanden haben den Duft gerochen und es wurde versucht, ein natürliches Aromatherapie-Umfeld zu schaffen.

Die Ergebnisse zeigten wenige Signifikanzen oder Trends, da einige Inhomogenitäten nicht ausgeschlossen werden konnten.

So herrschte bei den Teilnehmern ein ungleichmäßiges Verhältnis zwischen Probandenanzahl. Dies ist in Anwendungsvergleich der *Mentha arvensis* oder *Mentha spicata* nachvollziehbar. Hier wurden beispielsweise 16 Männer der Inhalationsgruppe mit 13 Männer der Massagegruppe verglichen (Tabelle 7, Tabelle 8).

Auf Frauen, die oral verhüteten und die, die keine orale Kontrazeptiva eingenommen haben, wurde nicht Rücksicht genommen. Ebenso wurde der Menstruationszyklus der weiblichen Probanden nicht berücksichtigt. Somit war der Hormonstatus komplett inhomogen. Die Analyse wurde unter Nicht-Berücksichtigung des Rauchverhaltens der Teilnehmer betrachtet, wobei all diese Zustände einen großen Einfluss auf die olfaktorische Wahrnehmung zu haben scheinen (Delic, 2015; Pirker, 2013; Vidovic, 2015; Vojinovic, 2015; Gavric, in Vorbereitung).

Da es sich hier um eine Vergleichsstudie mit geringer Anzahl an Probanden handelt, könnte es ebenso der Grund dafür sein, dass wenige signifikante oder tendenzielle Ergebnisse aufschienen. In weiteren Studien könnte man mit mehr Probanden arbeiten und eventuell den Gehalt von den Inhaltsstoffen der ätherischen Öle im Blut nachweisen, um die pharmakologische Wirkung präzise belegen zu können.

4 Zusammenfassung

Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss der Applikationsarten Inhalation und Massage auf die Wirkung von ätherischen Ölen verglichen. Untersucht wurden die physiologischen Parameter systolischer/diastolischer Blutdruck und Herzschlagfrequenz sowie die subjektive Befindlichkeit vor und nach inhalativer bzw. dermalen Anwendung.

Die Studie gliederte sich inhaltlich in drei Teile. Im ersten Abschnitt wurden die unterschiedlichen Methoden für das ätherische Öl von *Anthemis nobilis* mit insgesamt 60 Versuchspersonen, im zweiten Abschnitt das von *Mentha arvensis* mit 62 Personen und im letzten das von *Mentha spicata* ebenso mit 62 Probanden erfasst.

Mittels ANOVA und t-Tests wurden die Daten ausgewertet und verglichen. Zuerst wurde das Gesamtkollektiv berechnet, dann geschlechtsspezifisch betrachtet.

Hinsichtlich der physiologischen und psychologischen Parameter wurden bei *Anthemis nobilis* in Bezug auf unterschiedliche Anwendung im Gesamtkollektiv keine Signifikanzen oder Trends festgestellt. Allerdings ergab sich bei den Frauen ein tendenzielles Ergebnis für den systolischen Blutdruck. Hier sank er beim Inhalieren ab, während er beim Einreiben des Kamillen-Öls in die Haut annähernd konstant blieb.

Während im Gesamtkollektiv bei allen sechs Parametern der *Mentha arvensis* keine signifikanten Ergebnisse festgestellt wurden, war bei geschlechtsspezifischer Analyse der Frauen eine Signifikanz des diastolischen Blutdrucks bemerkbar. Betrachtete man jedoch die Männergruppe in Hinblick auf die Stimmung, fand man hier einen Trend.

Sowohl Gesamtkollektiv als auch Männerspezifisch erbrachte das ätherische Öl der *Mentha spicata* einen signifikanten bzw. tendenziellen Wert für Herzschlagfrequenz. Bei dermalen Anwendung zeigte sich bei Männern kaum eine Herzschlagabnahme, während bei Frauen ein starker Herzschlagabfall zu beobachten war.

5 Abstract

In the present work, the influence of application types inhalation and massage was compared for the effect of essential oils. Analyzed were the physiological parameters systolic/diastolic blood pressure and heartrate as well as mood before and after inhalation or dermal application.

The content of the study was divided into three parts. In the first section, the different methods for the essential oil of *Anthemis nobilis* with 60 participants were compared, in the second section the oil of *Mentha arvensis* with 62 people, and in the last part the oil of *Mentha spicata* with 62 persons was analyzed.

Using an ANOVA and t-tests the data were analyzed and compared. The total collective was calculated followed by analyses with respect to gender.

In terms of physiological and psychological parameters no significances or trends were observed for *Anthemis nobilis* regarding different application across all participants. However, among women a trend for the systolic blood pressure was found. It decreased by inhalation, but when the chamomile oil was rubbed into the skin blood pressure remained almost constant.

In the total collective for the none of the six parameters of *Mentha arvensis* significant results were found. In gender-based analysis of women a significance in diastolic blood pressure was noticed. Analyzing the men`s group in terms of mood, a trend was found.

For the total collective as well as men, the essential oil of *Mentha spicata* showed a significant and tendential value for heartbeat rate respectively. For dermal application there was barely a decrease in heartrate among men, while in women a strong decrease was observed.

6 Verzeichnisse

6.1. Literaturverzeichnis

Barker S., Grayhem P., Koon J., Perkins J., Whalen A., Raudenbush B. (2003): „Improved performance on clerical tasks associated with administration of peppermint odor“, *Perceptual and Motor Skills* 97, 1007 - 1010.

Bäumler S. (2006): „Heilpflanzenpraxis Heute: Porträts - Rezepturen – Anwendung“, 1. Auflage, München: Elsevier, Urban und Fischer Verlag, 228-229.

Berlit P. (2005): „Therapielexikon Neurologie“, Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 192-193.

Birbaumer N., Schmidt R. F. (2006): „Biologische Psychologie“, 6. Auflage, Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 195, 212-213, 264.

Braunschweig R., Werner M. (2014): „Praxis Aromatherapie: Grundlagen - Steckbriefe - Indikationen“, 4. Auflage, Stuttgart: Karl F. Haug Verlag, 25.

Bruns T., Praun N. (2002): „Biofeedback: ein Handbuch für die therapeutische Praxis“, Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht Verlag, 37.

Campenni C. E., Crawley E. J., Meier M. E. (2004): „Role of suggestion in odor-induced mood change“, *Psychol. Rep.* 94, 1127-1136.

Davis, P. (2002): „Aromatherapie von A - Z Taschenbuch“, 2. Auflage, München: Wilhelm Goldmann Verlag, 227-231.

Delic A. (2015): „Einfluss des ätherischen Öls der Römischen Kamille auf den Menschen nach Inhalation“, Diplomarbeit an der Universität Wien

De Sousa D. P., de Farias Nobrega F. F., de Almeida R. N. (2007): „Influence of the chirality of (R)-(-) and (S)-(+)-carvone in the central nervous system: a comparative study“. *Chirality*, 19(4), 264-268.

Didjurgeit U., Hemmann D., Sternberger U. (2006): „Herzinsuffizienz: Patientenratgeber - Leben mit Erklärung“, Köln: Deutscher Ärzte Verlag, 16, 19.

Dingermann T., Schneider G. (2004): „Arzneidrogen“, 5. Auflage, Heidelberg: Elsevier Spektrum Akad. Verlag, 361.

Ehlert U., La Marca R., Abbruzzese E., Kübler U. (2013): „Biophysiologie“, Stuttgart: Kohlhammer GmbH, 104.

Fischer-Rizzi S. (1989): „Himmlische Düfte: Aromatherapie. Anwendung wohlriechender Pflanzenessenzen und ihre Wirkung auf Körper und Seele“, 1. Auflage, München: Hugendubel Verlag, 94-99.

Friedl S. M., Oedendorfer K., Kitzer S., Reznicek G., Sladek G., Heuberger E. (2010): „Comparison of liquid-liquid partition, HS-SPME and static HS GC/MS analysis for the quantification of (-)-linalool in human whole blood samples“, Natural Product Communications, 5(9), 1447-52.

Friedl S. M., Heuberger E., Oedendorfer K., Kitzer S., Jaganjac L., Stappen I., Reznicek G. (2015): „Quantification of 1,8-cineole in human blood and plasma and the impact of liner choice in head-space chromatography“, Current Bioactive Compounds, 11, 49-55.

Fuchs N., Jäger W., Lenhardt A., Böhm L., Buchbauer I., Buchbauer, G. (1997): „Systemic absorption of topically applied carvone: Influence of massage technique“, Journal of the Society of Cosmetic Chemists, 48(6), 277-282.

Gauggel S., Hermann M. (2008): „Handbuch der Neuro- und Biopsychologie“, Göttingen: Hogrefe Verlag, 167

Gavric Z. (In Vorbereitung): „Untersuchung zum Einfluss von ätherischem Öl der römischen Kamille nach dermalen Applikation auf den Menschen“, Diplomarbeit an der Universität Wien

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, 823-846.

Haumaier M. (2008): „Das große Buch der Kräuter & Gewürze“, München: Gräfe und Unzer Verlag GmbH, 40.

Hennig J., Netter P. (2005): „Biopsychologische Grundlagen der Persönlichkeit“, 1. Auflage, München: Spektrum Akademischer Verlag-Elsevier GmbH, 412, 438.

Heuberger E. (1997): „Über die Wirkung von ätherischem Pfefferminzöl auf spezielle Aspekte der menschlichen Aufmerksamkeitsfunktionen bei inhalativer Aufnahme“, Diplomarbeit an der Universität Wien, 25-27.

Heuberger E., Hongratanaworakit T., Bohm C., Weber R., Buchbauer G. (2001): „Effects of chiral fragrances on human autonomic nervous system parameters and self-evaluation“, Chemical Senses, 26(3), 281-292.

Heuberger E., Hongratanaworakit T., Buchbauer G. (2006): „East Indian Sandalwood and α -Santalol odor increase physiological and self-rated arousal in humans“, Planta Medica, 72(9), 792-800.

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

Heuberger E., Ilmberger J., Hartter E., Buchbauer G. (2008): „Physiological and behavioral effects of 1,8-cineol and ($\pm$)-linalool: a comparison of inhalation and massage aromatherapy“, Natural Product Communications, 3(7), 1002-1110.

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), 1925-1932.

Hongratanaworakit T., Heuberger E., Buchbauer G. (2004): „Evaluation of the effects of east indian sandalwood oil and α -santalol on humans after transdermal absorption“, Planta Medica, 70(1), 3-7.

Ilmberger J., Heuberger E., Mahrhofer C., Dessovic H., Kowarik D., Buchbauer G. (2001): „The influence of essential oils on human attention, I: alertness“, Chemical Senses 26, 239 – 245.

Jäger W., Mayer M., Reznicek G., Buchbauer G. (2001): „Percutaneous absorption of the monoterpene carvone: implication of stereoselective metabolism on blood levels“, Journal of Pharmacy and Pharmacology, 53(5), 637-642.

Keller E. (1999): „Die Welt der Düfte: Handbuch der Aromatherapie“ Weyarn: Seehamer Verlag GmbH, 179-181, 203.

Kolster, B. C. (2006): „Massage: klassische Massage, Querfraktionen, Funktionsmassage“, 2. Auflage, Heidelberg: Springer Verlag, 2.

Köhler T. (2010): „Biopsychologie: Ein kurz gefasstes Lehrbuch“, 1. Auflage, Kohlhammer Verlag, 112, 130-131, 134-135.

Kreuzes E., Leitner D., Scherngell D., Schmid E. (2010): „Handbuch für den Pflegefachbereich. Einführung in die Aromatherapie, gesetzliche Grundlagen, Standards nach Pflegediagnosen“, Deutscher Verlag, 50-55.

Kühberger-Gaertner F. (2005): „Untersuchung zur Wirkung von Aromastoffen auf Parameter des Autonomen Nervensystems nach inhalativer Applikation: Westaustralisches Sandelholzöl mit einem Gehalt von 51% Santalenen“, Diplomarbeit an der Universität Wien, 22-24, 39.

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

Moss M., Howarth R., Wilkinson L., Wesnes K. (2006): “Expectancy and the aroma of Roman chamomile influence mood and cognition in healthy volunteers“, International Journal of Aromatherapy, 16(2), 63-73.

Mutschler E., Schaible H. G., Vaupel P. (2007): „Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen“, 6. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 221.

Mutschler E., Lemmer B. (1985): „Wörterbuch der Pharmazie: Pharmakologie, Medizinische Grundbegriffe“, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 66.

Neumüller O. A. (1979): „Römpps Chemie-Lexikon Band 1“, 8. Auflage, Stuttgart: Francksche Verlagshandlung, 272.

Pahlow, M. (1992): „Heilpflanzen: Selbstbehandlung der häufigsten Alltagsbeschwerden und Erkrankungen mit ausgewählten Heilpflanzen. Bewährte Rezepte für Tees, Teemischungen, Tinkturen, Salben, Inhalationen, Umschläge, Bäder. Sachkundiger Rat, verlässliche Hilfen“, 1. Auflage, München: Gräfe u. Unzer Verlag, 192-193.

Pinel J. P., Pauli P. (2012): „Biopsychologie“, 8. Auflage, München: Pearson Education Deutschland GmbH, 120, 223.

Pirker M. (2013): „Untersuchung zum geschlechtsspezifischen Einfluss von ätherischen *Mentha*-Ölen auf den Menschen nach Inhalation“, Diplomarbeit an der Universität Wien

Posner M. I., Rafal R. D. (1987): „Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits“, in Meier M. J., Diller L., Benton A. L., Neuropsychological rehabilitation Churchill-Livingstone Edinburgh, London, Melbourne, New York, 182.

Pschyrembel W. (2004): „Klinisches Wörterbuch“, 260. Auflage, Berlin-New York: Walter de Gruyter Verlag, 241, 748, 1345, 1512-1513.

Pschyrembel W. (2013): „Klinisches Wörterbuch“, 264. Auflage, Berlin - New York: Walter de Gruyter Verlag, 294, 481-482, 885, 2082.

Pschyrembel W. (2014): „Klinisches Wörterbuch“, 265. Auflage, Berlin - New York: Walter de Gruyter Verlag, 188.

Rimpler H. (1999): „Biogene Arzneistoffe : mit 28 Tabellen“, 2. Auflage, Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag, 508-509.

Romer M. (2007): „Aromatherapie für die ganze Familie“, 1. Auflage, Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 3, 32-33, 35-51, 54-58.

Ruß M. (1997): „Die Wirkung von ätherischem Pfefferminzöl auf die menschliche Vigilanz“, Diplomarbeit an der Universität Wien, 30-34.

Schandry R. (2003): „Biologische Psychologie“, 1. Auflage, Weinheim – Basel - Berlin: Beltz Verlage - Psychologie Verlags Union, 591.

Schröger Erich (2010): „Biologische Psychologie, 1. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften-Springer Fachmedien, 9, 15.

Schuster H. P., Trappe H. J. (2009): „EKG-Kurs für Isabel“, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 116-118.

Schutt, K. (2012): „Massagen“, München: Gräfe und Unzer Verlag, 24-26.

Stachowiak K. (2001): „Aromatherapie“, Stuttgart: Hippokrates-Verlag, 64.

Steflitsch W., Buchbauer G., Wolz D. (2013): „Aromatherapie in Wissenschaft und Praxis“, 1. Auflage, Stadelmann Verlag, 317, 349, 350, 598, 599.

Steyer R., Schwenkmezger P., Notz P., Eid M. (1997): „Der Mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen (MDBF) – Handanweisung“, Göttingen: Hogrefe Verlag, 4-7.

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

Taavoni, S., Darsareh, F., Joolaei, S., Haghani, H. (2013): “The effect of aromatherapy massage on the psychological symptoms of postmenopausal Iranian women”, Complementary Therapies in Medicine, 21(3), 158-163.

Teuscher E. (1997): „Biogene Arzneimittel: Mit 16 Tabellen“, 5. Auflage, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 236, 253-254.

Van Wyk B. E., Wink C., Wink M. (2015): „Handbuch der Arzneipflanzen: Ein Bildatlas“, 3. Auflage, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 103, 226.

Vidovic S. (2015): „Untersuchung zum geschlechtsspezifischen Einfluss von Pfefferminzölen auf psychophysiologische Parameter nach Massage“, Diplomarbeit an der Universität Wien

Vojinovic O. (2015): „Der Einfluss von ätherischen Minz-Ölen auf die Befindlichkeit von gesunden Versuchspersonen nach Inhalation“, Diplomarbeit an der Universität Wien

Wabner D., Beier C. (2012): „Aromatherapie: Grundlagen – Wirkprinzipien – Praxis“, 2. Auflage, München: Elsevier GmbH - Urban und Fischer Verlag, 105, 125-127, 184-186, 276-277.

Wagner H. (1999): „Arzneidrogen und ihre Inhaltsstoffe : mit 81 Tabellen“, 6. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 102.

Weber S., Heuberger E. (2008): “The impact of natural odors on affective states in humans”, Chemical Senses 33, 441 – 447.

Willfort, R. (1997): „Gesundheit durch Heilkräuter: Erkennung, Wirkung und Anwendung der wichtigsten einheimischen Heilpflanzen“, Linz: Rudolf Trauner Verlag, 242, 247, 380-381.

<http://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/elektrookulogramm/3346>,
abgerufen im Oktober 2016.

6.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: *Anthemis nobilis*

(www.sanctaherba.ch/index.php/roemischekamille.html)

Abbildung 2: *Mentha arvensis* (<https://de.wikipedia.org/wiki/Acker-Minze>)

Abbildung 3: *Mentha spicata*

(http://www.africamuseum.be/prelude/prelude_pic/Mentha_spicata3.jpg)

Abbildung 4: Blutdruckmessgerät *Tensoval@comfort*

(http://www.tensoval.de/tensoval_comfort.php)

Abbildung 5: *Anthemis nobilis* - Gaschromatogramm des verwendeten ätherischen Öls

Abbildung 6: *Mentha arvensis* - Gaschromatogramm des verwendeten ätherischen Öls

Abbildung 7: *Mentha spicata* - Gaschromatogramm des verwendeten ätherischen Öls

Abbildung 8: *Anthemis nobilis* - Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des systolischen Blutdrucks bei Frauen

Abbildung 9: *Mentha arvensis* - Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des diastolischen Blutdrucks bei Frauen

Abbildung 10: *Mentha arvensis* - Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler der Stimmung bei Männer

Abbildung 11: *Mentha spicata* - Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler bei Männer und Frauen

Abbildung 12: *Mentha spicata* - Differenz (Anfang-Ende) der Mittelwerte und Standardfehler des Pulses bei Männer

6.3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation der Blutdruckwerte (Agarwal R.: Hypertension, 2008)

Tabelle 2: Alters- und geschlechtsabhängige Werte der Herzfrequenz (Pschyrembel, 2004)

Tabelle 3: *Anthemis nobilis* - Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (Steflitsch, 2013)

Tabelle 4: *Mentha arvensis* - Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (Steflitsch, 2013)

Tabelle 5: *Mentha spicata* - Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (Steflitsch, 2013)

Tabelle 6: *Anthemis nobilis* - Anzahl, mittleres Alter und Standardabweichung der analysierten Probanden bei Inhalation und Massage

Tabelle 7: *Mentha arvensis* - Anzahl, mittleres Alter und Standardabweichung der analysierten Probanden bei Inhalation und Massage

Tabelle 8: *Mentha spicata* - Anzahl, mittleres Alter und Standardabweichung der analysierten Probanden bei Inhalation und Massage

Tabelle 9: *Anthemis nobilis* - Anwendungsart, Anwendung, Probandenzahl, Öl-Zubereitung, Kontrolle, Dauer der tatsächlichen Einwirkung

Tabelle 10: *Mentha arvensis*/*Mentha spicata* - Anwendungsart, Anwendung, Probandenzahl, Öl-Zubereitung, Kontrolle, Dauer der tatsächlichen Einwirkung

Tabelle 11: *Anthemis nobilis* - Inhaltsstoffe des verwendeten ätherischen Öls

Tabelle 12: *Mentha arvensis* - Inhaltsstoffe des verwendeten ätherischen Öls

Tabelle 13: *Mentha spicata* - Inhaltsstoffe des verwendeten ätherischen Öls

Tabelle 14: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv

Tabelle 15: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Tabelle 16: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Frauen

Tabelle 17: *Anthemis nobilis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Männer

Tabelle 18: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv

Tabelle 19: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Tabelle 20: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Frauen

Tabelle 21: *Mentha arvensis* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Männer

Tabelle 22: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv

Tabelle 23: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bezogen auf das Gesamtkollektiv ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Tabelle 24: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Frauen

Tabelle 25: *Mentha spicata* - Mittelwert, Standardabweichung und p-Wert der physiologischen und psychologischen Parameter bei Männer