

Aus dem
Institut für Medizinische Psychologie
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Ernst Pöppel

**Der Einfluss etherischer Öle auf
die Stimmung, das Schlafverhalten und die Lungenfunktion
von älteren Menschen**

**Vergleich von Lavendel- und Orangenduft
in einer placebokontrollierten Studie**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Julia Eidt
aus München
2008

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. E. Pöppel
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. R. M. Huber
Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter:	Prof. Dr. M. Laska
Dekan:	Prof. Dr. D. Reinhardt
Tag der mündlichen Prüfung:	31.01.2008

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	1
2. Material und Methoden.....	4
2.1 Probanden.....	4
2.2 Duftexposition.....	4
2.3 Versuchsdesign.....	5
2.4 Fragebögen.....	6
2.4.1 MDBF – Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen.....	6
2.4.2 BDI - Beck Depressions Inventar.....	7
2.4.3 SF-B Schlaffragebogen B.....	7
2.5 Lungenfunktionsmessung.....	8
2.6 Statistische Auswertung.....	9
3. Ergebnisse.....	10
3.1. Depressionsfragebogen - Ergebnisse.....	10
3.1.1 Vergleich Verum – Placebo.....	10
3.1.2 Vergleich Lavendelduft - Orangenduft.....	11
3.1.3 Vergleich zwischen Probanden mit stark- und gering ausgeprägter depressiver Symptomatik	13
3.1.4 Vergleich: Reihenfolge „Placebo – Duft“ gegenüber „Duft - Placebo“.....	14
3.1.5 Zusammenfassung Ergebnisse BDI.....	18
3.2 Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen (MDBF) – Ergebnisse.....	19
3.2.1 Vergleich Verum – Placebo	19
3.2.1.1 Gesamtscore.....	19
3.2.1.2. Untergruppen: „Gute – Schlechte Stimmung“, „Wach-Müde“, „Ruhe-Unruhe“.....	20
3.2.2 Vergleich Lavendelduft - Orangenduft.....	21
3.2.2.1 Gesamtscore.....	21
3.2.2.2 Untergruppen.....	23
3.2.3 Vergleich zwischen Probanden mit stark- und gering ausgeprägten Befindlichkeitsstörungen	26
3.2.3.1 Gesamtscore.....	27
3.2.3.2 Untergruppen.....	29
3.2.4 Vergleich Reihenfolge „Duft-Placebo“ gegenüber „Placebo-Duft“	35
3.2.4.1 Gesamtscore.....	35
3.2.4.2 Untergruppen.....	38
3.2.5 Zusammenfassung Ergebnisse MDBF.....	48
3.3 Schlaffragebogen B	49
3.3.1 „Schlafqualität“.....	49
3.3.1.1 Vergleich Verum - Placebo.....	49
3.3.1.2 Vergleich Lavendelduft-Orangenduft.....	50
3.3.1.3 Vergleich zwischen Probanden mit stark- und gering ausgeprägten Schlafstörungen.....	52
3.3.1.4 Vergleich Reihenfolge: „Duft – Placebo“ gegenüber „Placebo – Duft“.....	55
3.3.1.5 Zusammenfassung Ergebnisse Schlafqualität.....	59

3.3.2 Schlafragebogen B „Gefühl des Erholtseins“	59
3.3.2.1 Vergleich Verum - Placebo.....	59
3.3.2.2 Vergleich Lavendelduft – Orangenduft.....	61
3.3.2.3 Vergleich zwischen Probanden mit stark- und gering ausgeprägten Schlafstörungen.....	63
3.3.2.4 Vergleich Reihenfolge „Duft - Placebo“ gegenüber „Placebo - Duft“.....	66
3.3.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse „Gefühl des Erholtseins am Morgen“.....	70
3.4 Lungenfunktion.....	71
3.4.1 Vitalkapazität.....	71
3.4.1.1 Vitalkapazität – Lungenfunktionsmessung.....	71
3.4.1.1.1 Vergleich Verum – Placebo.....	72
3.4.1.1.2 Vergleich Orangenduft-Lavendelduft.....	73
3.4.1.2 Vitalkapazität – Nasenatmung	74
3.4.1.2.1 Vergleich Verum - Placebo.....	75
3.4.1.2.2 Vergleich Orangen - Lavendelduft.....	75
3.4.1.3 Zusammenfassung Vitalkapazität.....	78
3.4.2 Forciertes expiratorisches Volumen.....	78
3.4.2.1 Vergleich Verum - Placebo.....	78
3.4.2.2 Vergleich Lavendelduft - Orangenduft.....	80
3.4.2.3 Zusammenfassung Ergebnisse forciertes expiratorisches Volumen.....	81
4. Diskussion.....	82
4.1 Diskussion der Methode.....	82
4.2 Diskussion der Ergebnisse.....	85
5. Zusammenfassung.....	106
6. Literaturverzeichnis.....	108
7. Lebenslauf.....	114
8. Danksagung.....	115

1. EINLEITUNG

Schon im Altertum wusste man von der medizinischen Anwendung von Duftstoffen. Düfte dienten in vielen Kulturen als bewusstseinsweiternde und euphorisierende Stoffe, die auch in religiösen und mystischen Ritualen ihren Platz hatten. Hippokrates erwähnte, dass der Weg zur Gesundheit über die Massagen und Aromabäder ging. Die Aromatherapie wurde in Deutschland im 16. Jahrhundert weiterentwickelt, aber wesentliche Fortschritte in der Erforschung der Wirkung etherischer Öle wurden erst in diesem Jahrhundert gemacht. So entdeckte z.B. Gattefosse, ein französischer Chemiker, während des ersten Weltkrieges ihre antibakterielle und heilende Wirkung bei der Behandlung verletzter Soldaten.

Auch wenn der gängige Literaturmarkt von esoterischen Vorstellungen geprägt ist und es wenige ernstzunehmende Untersuchungen im Bereich der Aromatherapie gibt, kann man in seriösen Studien wichtige Hinweise finden, dass Düfte physiologische und psychologische Parameter verändern können. So haben sie beispielsweise Einfluß auf Blutdruck (Re et al., 2004, Nagai et al., 2000), Puls (Heuberger et al., 2001) und Hirnströme (Lorig et al., 1987; Motomura et al., 1995; Diego et al., 1998). Weiterhin sind Veränderungen der Cortisolausschüttung (Atsumi, 2004, Ceccarelli et al., 2004, Kawakami et al. 1997) unter Stressbelastung, immunologischer Reaktionen (Maruyama et al. 2005) und Veränderungen im zentralen Nervensystem (Hossain et al., 2004) beschrieben. Zudem wurde beobachtet, dass Düfte eine nachweisbare Wirkung hinsichtlich der Schmerzwahrnehmung (Raudenbusch et al.2003; Ghelardini et al. 1999), der Vigilanz (Gould et al., 2001, Watanabe et al., 2005), der Reaktionszeit (Ilmberger, 2001) und des Schlafverhaltens (Hardy et al., 1995, Hudson, 1996, Lewith et al., 2005, Connell et al., 2001) haben können. Bekannt sind auch die heilsamen Wirkungen der etherischen Öle bei Lungenerkrankungen (Ferley et al., 1989, Hasani, 2003, Schafer et al.,1981).

Tierversuche geben weiterhin Hinweise, dass olfaktorische Reize Einfluss auf den Organismus haben. So wurde in einer Studie nachgewiesen, dass Lavendelduft einen Anstieg des Tonus und rhythmische Kontraktionen der Peristaltik beim Hund bewirkt (Lis Balchin 1995). Buchbauer beobachtete, dass verschiedene Duftarten einen meßbaren Motilitätszuwachs bei Mäusen auslösen (Buchbauer, 1996). Hunde verhalten sich ruhiger, wenn sie Lavendelduft ausgesetzt sind (Graham et al., 2005). Bei Tieren konnte eine verminderte Acetylcholinausschüttung unter Duft einfluß festgestellt werden (Re et al., 2004, Nakashima et al., 2004). Jedem etherischen Öl werden in der Literatur verschiedenste Eigenschaften und Heilungspotential zugesprochen, vor allem hinsichtlich der Beeinflussung der Emotionalität gibt es zahlreiche Studien:

Lavendel kann Ängstlichkeit und Anspannung vermindern (Lorig et al., 1987, Lehrner et al., 2005). Diego et al. (1998) fanden heraus, dass Personen, die Lavendel inhalierten, weniger depressive

Symptome zeigten und einen geringeren Grad an Ängstlichkeit. Auch Okamoto et. al. (2005) und Takahiro et al. (2000) bestätigten die antidepressive Wirkung von Lavendel. Gleichsam kann bei Orangenöl eine stimmungsaufhellende Wirkung beschrieben werden (Lehrner 2000, Miyazaki et al. 1992). Ausserdem gibt es Hinweise, dass beide Duftstoffe eine positive Wirkung auf die Lungenfunktion haben (Buchbauer 1985, Eremenko et al.1987). Dieses wurde auch in Tierversuchen beobachtet (Schafer et al., 1981). Selbst auf das Schnarchen scheint die Inhalation von etherischen Ölen positiven Einfluß zu nehmen (Prichard, 2004).

Trotzdem ist die Datenlage hinsichtlich des Effektes von Lavendelduft und besonders von Orangenduft angesichts geringer Probandenzahlen und weniger Langzeitstudien als eher gering einzustufen. Da eine Placebogabe in dem Bereich der Duftforschung methodisch sehr schwierig durchzuführen ist, sind eindeutige statistische Beweise rar. Einige wenige Doppelblind-Studien (Ballard et al., 2002, Wiebe, 2000, Ferley et al., 1989, Prichard, 2004) geben Hinweise auf eine Wirksamkeit der Düfte, sind aber nicht ausreichend, um eindeutige Aussagen bezüglich der Wirkungsweise etherischer Öle zu treffen.

Die hier vorliegende Untersuchung wurde auf die Zielgruppe „Personen über 60 Jahre“ beschränkt, da in dieser Altersgruppe die Prävalenz funktioneller Störungen wie Schlaflosigkeit und depressive Verstimmung, überdurchschnittlich hoch ist (Vitiello 1997). Eine Vereinheitlichung der äußeren Bedingungen war dadurch gegeben, dass die Teilnehmer im Seniorenheim oder in einem Ein-Zimmer Appartement wohnten und sie deshalb einer konstanten Duftexposition ausgesetzt waren. Die Duftexposition wurde, sofern sich die Teilnehmer in ihren Zimmern aufhielten, konstant über 24 Stunden verabreicht, so dass der Duft durch Adaptation nicht bewußt wahrgenommen wurde. Somit konnte die Studie placebokontrolliert durchgeführt werden.

Mit der im Folgenden dargestellten Arbeit sollte deshalb untersucht werden, inwieweit sich eine Langzeitexposition mit etherischen Ölen über einen Zeitraum von 4 Wochen auf das Schlafverhalten, die Stimmungslage und die Lungenfunktion bei älteren Menschen auswirkt. Als Duftstoffe wurden Lavendel- und Orangenöl ausgewählt, da Lavendelduft in der gängigen Literatur eher ein sedativer Effekt, Orangenduft demgegenüber ein antriebssteigernder Effekt zugeschrieben wird.

Folgende Fragestellungen wurden in dieser Arbeit bearbeitet:

1. Haben Duftstoffe (Lavendel/Orange) eine Auswirkung auf Befindlichkeit, depressive Symptomatik, Schlafverhalten und Lungenfunktion bei älteren Menschen?
2. Falls eine Wirksamkeit der Stoffe nachgewiesen werden kann, welche Veränderungen treten nach Absetzen der Düfte auf?
3. Gibt es Unterschiede bezüglich der Wirksamkeit zwischen beiden Duftarten?
4. Hängt die Wirksamkeit der Düfte von der Ausprägung der vorbestehenden Beschwerden der Probanden ab?

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1 PROBANDEN

Es wurden 45 Teilnehmer im Alter von 60-94 Jahre (Durchschnitt 79,5 Jahre) rekrutiert, von welchen 40 Teilnehmer (38 weibliche, 2 männliche) die Testphase bis zum Ende durchführten.

Die Teilnehmer waren nicht schwer krank, dement oder dauerhaft bettlägerig. Ausgeschlossen wurden Teilnehmer mit Asthma und Personen mit einer wesentlich vorliegenden Anosmie. Die Teilnehmer mussten über 60 Jahre alt sein. Alle Teilnehmer bewiesen durch einen bestandenen Mini Mental Status Test (Folstein et al, 1975) eine ausreichende intellektuelle Fähigkeit, die Fragebögen ausfüllen und die Testphasen regelgerecht durchführen zu können (durchschnittlich 29,1 Punkte von 30 erreichbaren Punkten).

26 der 40 Teilnehmer wohnten während der Studie in einem Seniorenheim (Seniorenheim Ebenhausen, Seniorenheim Lohhof „Haus am Lohwald“), 4 wurden ambulant zu Hause betreut (ambulante Betreuung Herrsching), 10 Teilnehmer lebten ohne Betreuung unter privaten häuslichen Bedingungen. Die Wohnbedingungen in den Seniorenheimen waren weitgehend einheitlich, kein Proband hatte mehr als einen Wohnraum (gleichzeitig Schlafräum) zur Verfügung. Bei den privat lebenden Teilnehmern, die mehr als ein Zimmer bewohnten, wurden 2 Duftstofffläschchen aufgestellt. Keiner der Probanden hatte sonstige Riechfläschchen oder Duftkerzen während der Testphase in Gebrauch. Die Probanden bekamen am Ende der Testphase 30 Euro Aufwandsentschädigung.

2.2 DUFTEXPOSITION

Den Probanden wurde entweder ein Fläschchen mit Lavendel- oder Orangenduft in die Wohnung gestellt. Die Düfte wurden in einer einheitlichen Konzentration (Orangenöl pur, Lavendel 1:5 mit Paraffinöl) in Glasflaschen der Firma Sara Lee abgefüllt, die einen Filterdocht enthalten, der eine gleichmäßige Abgabe der Duftstoffe gewährleistet. Die Flaschen geben den Duft nur über Verdunstung ab und müssen somit nicht angezündet werden, was für die Handhabung entscheidende Vorteile mit sich bringt. Die verwendeten Öle waren von höchster lieferbarer Reinheitsstufe und stammten immer vom selben Hersteller. Die Konzentration der Öle wurde so gewählt, dass der Duft für junge Menschen schwach wahrnehmbar war, jedoch bei vielen Probanden aufgrund der schwächeren Riechleistung, die bei älteren Personen nachgewiesen ist, nicht wahrgenommen wurde. Die Platzierung der Duftflasche wurde so ausgesucht, dass sie den Probanden in der normalen Ausführung seiner Alltagstätigkeiten nicht stört, jedoch möglichst nahe am Bett und nicht zu nah am Fenster, um eine zu schnelle Verflüchtigung der Duftstoffe beim Lüften zu vermeiden. Die Fläschchen wurden nach 2 Wochen nachgefüllt, um eine abnehmende Duftexposition zu verhindern (auch die Placebos wurden ausgetauscht). Die Placebofläschchen enthielten pures, nicht riechendes Paraffinöl.

Für die Probanden wurden sie als Duftstoff mit geringerer Konzentration deklariert. Drei Probanden brachen den Versuch aufgrund verschiedener Nebenwirkungen ab (Kopfschmerzen, Haarausfall, Schlafstörung). Es sei betont, dass diese drei Probanden jedoch nur Placebofläschchen erhalten hatten.

2.3 VERSUCHSDESIGN

Zur Anwendung kam das sogenannte Cross-Over Design. Dieses ist in Abb.1 dargestellt.

Eine Teilgruppe von 20 Probanden erhielt für 4 Wochen den Duft und anschließend für 4 Wochen das Placebofläschchen, während die andere Gruppe (20 Probanden) erst mit dem Placebofläschchen versorgt wurde und die letzten 4 Wochen das Duftfläschchen erhielt. Daraus ergaben sich folgende Vorteile: Ein Placeboeffekt kann intraindividuell untersucht und verglichen werden. Zudem ist die Duftwirkung auch noch über die 4 Wochen Expositionszeit hinaus kontrollierbar.

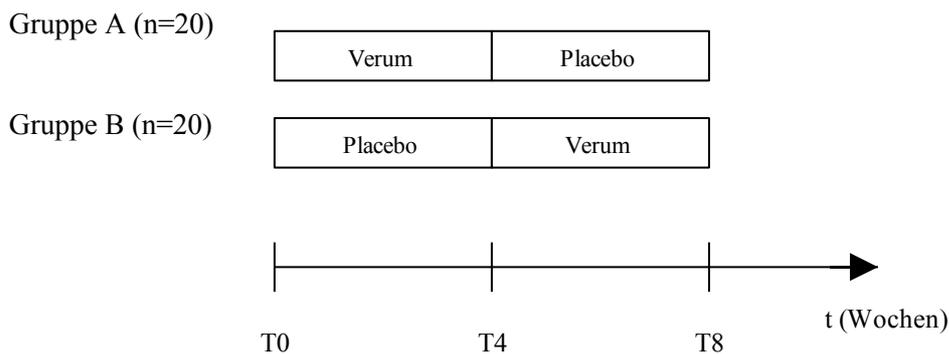


Abb. 1: Erläuterung Cross-Over Design

Getestet wurden 40 Probanden, von welchen 20 mit einem Verum begannen und nach 4 Wochen den Placeboduft bekamen, und 20 Probanden, die erst mit Placeboduft getestet wurden und nach 4 Wochen das Verum erhielten.

Geprüft wurde mittels der nachfolgend genauer erläuterten 3 Fragebögen, die das Allgemeinbefinden, depressive Verstimmungen und das Schlafverhalten abfragten. Außerdem wurde anhand eines portablen Lungenfunktionsgeräts die Lungenfunktion geprüft. Die Testung fand an 3 Zeitpunkten statt: vor Beginn der Duftexposition, nach 4 Wochen, in welcher der Proband entweder einem Duft oder einem Placebo ausgesetzt war, und nach 8 Wochen.

2.4 FRAGEBÖGEN

Zur Anwendung kamen 3 Fragebögen, deren Beantwortung insgesamt circa 45 Minuten erfordert. Alle Fragebögen sind oft benützte und anerkannte Testverfahren, die eine hohe Validität, Reliabilität und Konsistenz aufweisen. Alle Tests können alleine oder durch Vorlesen beantwortet werden. Die Fragebögen wurden vor Beginn der Duftexposition, nach 4 Wochen (entweder Duft- oder Placeboexposition) und nach 8 Wochen (wiederum nach Duft- bzw. Placeboexposition), unter möglichst gleichen Bedingungen ausgefüllt. Die Fragebögen wurden dann hinsichtlich Veränderung innerhalb der 8 Wochen verglichen und innerhalb der Untergruppen statistisch ausgewertet.

2.4.1 MDBF – MEHRDIMENSIONALER BEFINDLICHKEITSFRAGEBOGEN

Zur Bestimmung der subjektiven Befindlichkeit wurde der Mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen benützt (Steyer et al., 1997). Dieser enthält insgesamt 24 Items. Adjektive, wie beispielsweise im Moment fühle ich mich „wohl“ oder „ausgeglichen“, werden auf einer fünfstufigen Antwortskala mit den Endpunkten 1 („überhaupt nicht“) und 5 („sehr“) beurteilt. Die 24 Items werden einerseits innerhalb eines Gesamtscores ausgewertet, andererseits in 3 Untergruppen aufgeteilt und ergeben somit 3 Zuordnungen: „Gute-Schlechte Stimmung“, „Wachheit-Müdigkeit“, und „Ruhe-Unruhe“.

Der Bereich „Gute-Schlechte Stimmung“ setzt sich aus folgenden 8 Items zusammen: im Moment fühle ich mich „zufrieden“, „gut“, „unwohl“, „schlecht“, „wohl“, „glücklich“, „unzufrieden“ und „unglücklich“.

Die Untergruppe „Wach-Müde“ besteht aus den Items „ausgeruht“, „munter“, „schlapp“, „müde“, „wach“, „frisch“, „schläfrig“ und „ermattet“.

Die letzte Gruppe „Ruhe-Unruhe“ wird gebildet aus folgenden Items: „gelassen“, „entspannt“, „ruhelos“, „unruhig“, „ausgeglichen“, „ruhig“, „angespannt“ und „nervös“.

Die Items werden im Gesamten und innerhalb der drei Untergruppen summiert und statistisch ausgewertet. Ein hoher Punktwert entspricht einer guten Stimmungslage. Die möglichen Werte in allen drei Zuordnungsbereichen liegen zwischen 8 und 40, der Gesamtscore kann zwischen 24 und 120 variieren.

2.4.2 BDI - BECK DEPRESSIONS INVENTAR

Zur Beurteilung von depressiven Symptomatiken wurde das „Beck-Depressions-Inventar“ (BDI) (Hautzinger et al., 1994) verwendet. Der Test umfasst 21 Items, die jeweils vier Schweregrade unterscheiden, beispielsweise „ich bin traurig“, „ich bin die ganze Zeit traurig und komme nicht davon los“, „ich bin nicht traurig“ und „ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es kaum noch ertragen kann“. Die Probanden kreuzen denjenigen Schweregrad an, der momentan am ehesten auf sie zutrifft. Durch jede Gruppe von Aussagen werden typische depressive Symptome erfragt: traurige Stimmung, Pessimismus, Versagen, Unzufriedenheit, Schuldgefühle, Strafbedürfnis, Selbsthass, Selbstanklagen, Selbstmordgedanken, Weinen, Reizbarkeit, sozialer Rückzug und Isolierung, Entschlussunfähigkeit, negatives Körperbild, Arbeitsunfähigkeit, Schlafstörungen, Ermüdbarkeit und Appetitverlust. Auch hierbei werden Summationswerte gebildet und mit den an den anderen zwei Zeitpunkten erhobenen Fragebögen verglichen. Je höher die Punktsumma beim BDI, desto höher die depressive Symptomatik. Die Summationsendwerte können zwischen minimal 0 und maximal 63 liegen.

2.4.3 SF-B SCHLAFFRAGEBOGEN B

Die Bestimmung der Schlafqualität wurde mittels „Schlaffragebogen B“ (Görtelmeyer, 1986) bestimmt. Dieser Bogen ermittelt die Schlafgewohnheiten der letzten 2 Wochen. Der SF-B enthält insgesamt 29 Items zu biographischen Daten, zu bestimmten, für das Schlafverhalten relevanten Ereignissen, Zeitschätzungen zu Einschlaf-, Aufwach- und Schlafdauer und der Befindlichkeit vor dem Schlafengehen und nach dem Aufstehen. Die Beurteilung erfolgt zum größten Teil anhand von Häufigkeitsskalen, z.B. 1 = nie, 5 = sehr oft, oder stark = 3, etc. Durch Aufaddieren der codierten Items ergeben sich Faktorenwerte, die durch die Anzahl der Items dividiert werden, es ergeben sich somit Werte zwischen 1,0 und 5,0.

Auch diese Items werden in Untergruppen zusammengefasst. Die aussagekräftigsten Gruppen bilden der Bereich „Schlafqualität“, der aus 13 Items besteht und der Bereich „des Gefühls des Erholtseins“, das aus 8 Items gebildet wird. Eine Auswertung des Gesamtscores erschien nicht sinnvoll, da einige Fragen für das Probandenkollektiv >60 Jahre nicht geeignet waren (z.B. „waren die Arbeitstage in den letzten 2 Wochen für Sie sehr anstrengend?“). Ein hoher Wert korreliert mit einer guten Schlafqualität und einem guten Gefühl des Erholtseins.

2.5 LUNGENFUNKTIONSMESSUNG

Die Lungenfunktionsprüfung wurde mittels eines portablen Lungenfunktionsmessgeräts „SpiroPro“, Version 2, der Firma Jäger und Tönnies durchgeführt. Es ermöglicht eine genaue Bestimmung der inspiratorischen und expiratorischen Lungenvolumina, außerdem werden die Ergebnisse hinsichtlich Alter, Körpergewicht und Geschlecht differenziert. Jeder Proband bekam eine genaue Einführung bezüglich der Handhabung des Gerätes und wurde auch während der Messung instruiert, um Messfehler zu vermeiden. Soweit der gesundheitliche Zustand des Probanden es zuließ, wurden 3 Messungen hintereinander durchgeführt, der Computer errechnet sodann die beste Einzelmessung. Das Atemmanöver wurde vor der Testung genauestens erklärt. Der Proband umschließt das Mundstück fest mit den Lippen und die Nase wird mit einer Nasenklammer verschlossen. Der Proband atmet mindestens 6 Sekunden in normaler Atemlage, atmet dann aus der Normalatmung so tief wie möglich aus, danach so tief wie möglich ein (Bestimmung der Vitalkapazität, VC), um dann aus dieser Atemlage so fest und schnell wie möglich auszuatmen (Bestimmung der forcierten expiratorischen Vitalkapazität, FVC, und des forcierten expiratorischen Volumens nach 1 Sek., FEV 1). Zuletzt wird noch einmal maximal eingeatmet (Bestimmung des maximalen inspiratorischen Flusses, PIF). Die Kurve und die Messdaten werden gespeichert und zur Auswertung ausgedruckt. Die Parameter wurden zur Analyse an den beschriebenen 3 Messzeitpunkten erhoben und miteinander im Verlauf verglichen. Das Mundstück wurde nach jeder Gesamtmessung gewechselt, gereinigt mit heißem Wasser und in einem Desinfektionsbad (Desinfektionsmittel Descogen 1,5 %) eingelegt und anschließend getrocknet.

Um eine Messung des Atemflusses zu messen, der über die Nase ausgetauscht wird, wurde eine Sondervorrichtung konstruiert. Am Ende des Pneumotachographen wurde nicht das übliche Mundstück, sondern eine Beatmungsmaske der Firma Jäger und Tönnies mittels eines angefertigten Adapters angebracht. Diese Maske wurde dem Patienten schlußdicht auf die Nase aufgesetzt und der Proband wurde aufgefordert, ausschließlich über diese Maske mit der Nase zu atmen. Aus der Normalatmung atmete der Proband einmal tief aus und anschließend tief ein (VC). Das Atemmanöver wurde dreimal durchgeführt und der Mittelwert berechnet. Auch diese Werte wurden an den drei Messzeitpunkten erhoben und im Verlauf analysiert.

2.6 STATISTISCHE AUSWERTUNG

Die deskriptive Statistik und die Graphiken wurden durch Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichungen erstellt.

Die statistische Auswertung hinsichtlich signifikanter Unterschiede der Untergruppen wurde mit Hilfe des Wilcoxon-Tests für abhängige Stichproben durchgeführt. Alle Berechnungen erfolgten mit der Software SPSS 10.1 für Windows®. Die Diagramme wurden mit dem Programm Microsoft Excel® erstellt.

3. ERGEBNISSE

Zur Darstellung der Ergebnisse wurden die 40 Probanden vorerst in zwei Gruppen - die Placebogruppe und die Verumgruppe geteilt. Hierbei konnte dargestellt werden, ob sich die Ergebnisse der Placebogruppe von den Ergebnissen der Verumgruppe unterscheiden. Die Reihenfolge der Duftexposition wurde dabei nicht berücksichtigt.

Hiernach folgte die Gegenüberstellung der beiden Duftarten Lavendel und Orange mit der Fragestellung, ob es signifikante Unterschiede zwischen der Wirkung beider Duftstoffe gab. Anschließend wurde jeweils eine Aufteilung der Probanden durchgeführt, die vor Beginn der Studie hohe Scores für bestimmte Parameter wie depressive Symptome oder Schlafstörungen aufwiesen, und solche, die geringere Scores hatten. Somit wurde überprüft, ob sich eine etwaige Wirksamkeit besonders deutlich in einer der beiden Gruppen herausstellte.

Außerdem wurde untersucht, ob die Reihenfolge der Duftexposition eine Rolle spielt – also erst Verum und dann Placebo und umgekehrt, und wie lange ein eventuell nachweisbarer Effekt in der anschließende Placebophase wirkt.

3.1. DEPRESSIONSFRAGEBOGEN - ERGEBNISSE

3.1.1 VERGLEICH VERUM – PLACEBO

Mit diesem Fragebogen wurde geprüft, inwieweit depressive Symptome bei den Probanden vorlagen und wie sich diese nach Duft- bzw. nach Placeboexposition änderten. Ein hoher Wert deutet auf eine hohe depressive Symptomatik hin. Aus Abb.2 wird ersichtlich, dass sich der Depressionsscore nach Duftexposition (Lavendel oder Orange) signifikant (Wilcoxon, $p < 0,001$) verringerte, die depressiven Symptome hatten sich also hoch signifikant verbessert. Der Mittelwert vor Duftexposition betrug 9,8 und nach 4 Wochen Duftexposition nur noch 7,1. Die relativ hohe Standardabweichung ist damit zu erklären, dass sowohl Probanden mit einer relativ hohen depressiven Symptomatik (Maximalpunktzahl=54) als auch Probanden mit keinerlei Anzeichen depressiver Verstimmungen teilnahmen (Minimum=0). Eine genauere Differenzierung derjenigen, die eine hohe depressive Symptomatik aufwiesen, ist in Kapitel 3.1.3 beschrieben. Die Reihenfolge der Duftexposition blieb hierbei unberücksichtigt.

Im Gegensatz dazu fand sich bei der Placebogruppe keine signifikante Änderung im Depressionsscore ($p=0,672$). Der Mittelwert vor Testung und nach 4 Wochen blieb praktisch unverändert (Ausgangswert 8,6 (SD 9,2), Wert nach 4 Wochen 8,8 (SD 9,2)).

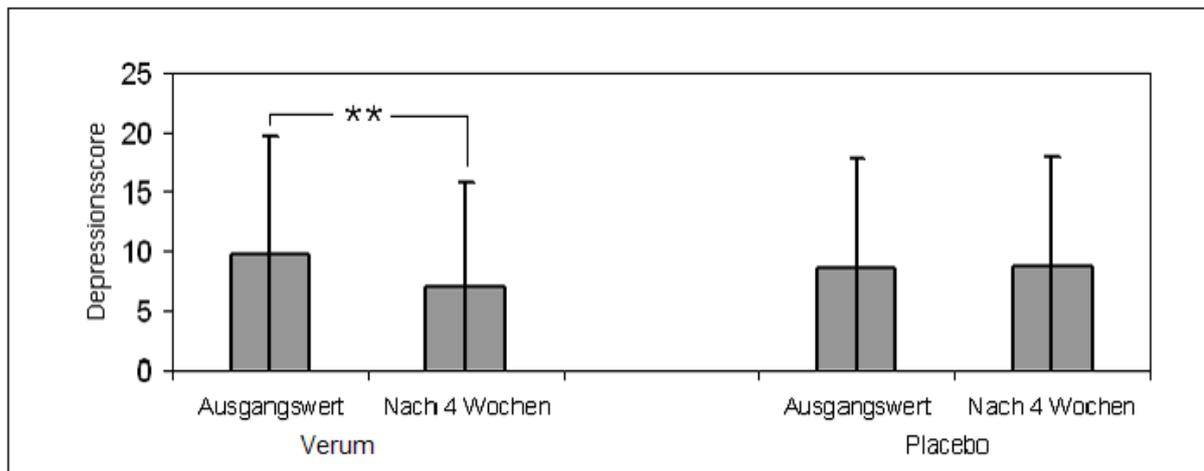


Abb. 2: Vergleich Depressionsfragebogen Verum gegen Placebo

Nach vierwöchiger Duftexposition sinkt der Depressionsscore hochsignifikant (n=40). Demgegenüber bleibt der Score nach einer vierwöchigen Exposition mit einem Placeboduft praktisch unverändert. Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* p < 0,05; ** p < 0,01)

3.1.2 VERGLEICH LAVENDELDUFT - ORANGENDUFT

Ob es einen Unterschied zwischen den beiden Duftarten Lavendel oder Orange bezüglich der Wirksamkeit auf depressive Verstimmungen gibt, kann anhand Abb. 3 erläutert werden.

Man erkennt, dass beide Düfte einen signifikant positiven Effekt auf den depressiven Zustand haben, bei beiden Düften kann man eine Verringerung der depressiven Symptome beobachten. Die Werte in der Orangenduftgruppe fallen, wie in Abb. 3 zu erkennen, von einem Score von 9,4 (SD 7,0) auf 7,0 (SD 6,0), die Änderung ist signifikant (p<0,013, Wilcoxon).

Deutlicher noch zeigt sich der Rückgang der Scores in der Lavendelgruppe: hier beobachtet man eine Verringerung des Mittelwertes von einem Ausgangswert von 10,2 (SD 12,3) auf einen Wert nach 4 Wochen von nur noch 7,2 (10,8). Lavendelduft zeigt mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von p<0,006 (Wilcoxon) ein eindeutigeres Ergebnis als Orangenduft.

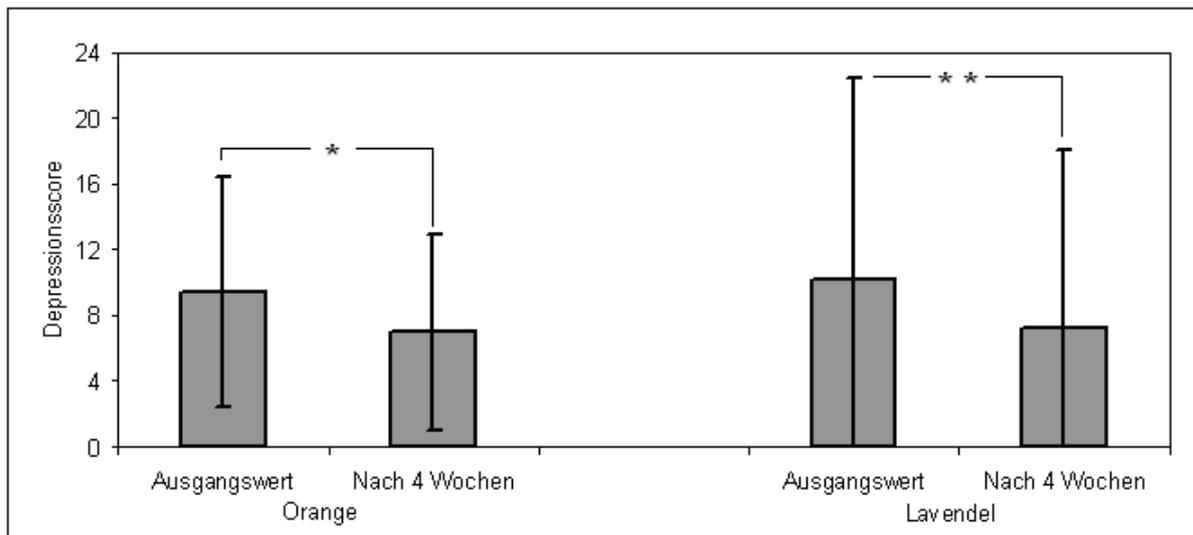


Abb. 3: Vergleich Depressionsfragebogen Lavendelduft - Orangenduft (Verumgruppe)
 Nach vierwöchiger Exposition mit Orangenduft sinkt der Depressionsscore signifikant (n = 20). Eine vierwöchige Exposition mit Lavendelduft führt zu einer hochsignifikanten Reduktion des Scores (n = 20). Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* p < 0,05, ** p < 0,01)

Auffällig ist jedoch der Unterschied zur jeweiligen Placebogruppe, die mit einer Wahrscheinlichkeit von p=0,92 (Lavendelgruppe, Wilcoxon) und p=0,63 (Orangengruppe, Wilcoxon) keinen statistischen Effekt zeigte. Die Mittelwerte steigen in der Orangenduftgruppe von 8,2 (SD 6,8) auf 8,7 (SD 6,3), während in der Lavendelduftgruppe die Mittelwerte bei einem Wert von 9 (SD 9,9, SD n. 4 Wo. 8,6) gleich bleiben (Abb.4).

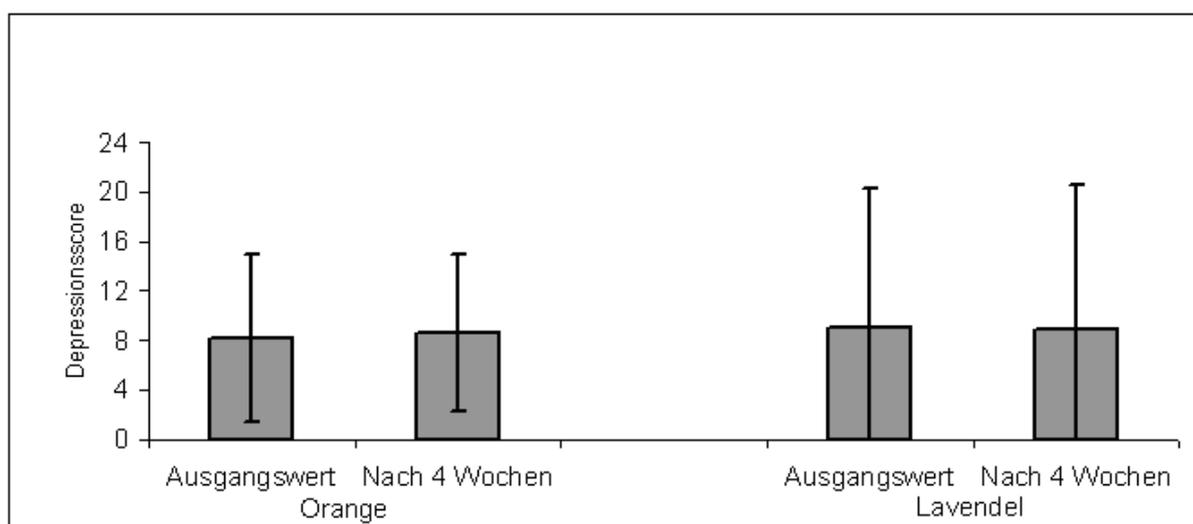


Abb.4: Vergleich Depressionsfragebogen Lavendelduft-Orangenduft (Placebogruppe)
 Nach vierwöchiger Duftexposition mit einem Placeboduft ergeben sich sowohl in der „Orangengruppe“ (n=20) als auch in der „Lavendelgruppe“ (n=20) keine signifikanten Veränderungen. Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* p<0,05, ** p<0,01)

3.1.3 VERGLEICH ZWISCHEN PROBANDEN MIT STARK- UND GERING AUSGEPRÄGTER DEPRESSIVER SYMPTOMATIK

Nun interessierte die Frage, ob die Düfte unterschiedliche Auswirkungen auf diejenigen Probanden haben, die eine besonders hohe respektive besonders niedrige depressive Symptomatik aufwiesen. Um dieser Frage nachzugehen, wurden die 40 Probanden bei der Auswertung in zwei Gruppen aufgeteilt: Die 20 Probanden, die die höchsten Ausgangspunktwerte aufwiesen (= hohe depressive Symptomatik) und die 20 Probanden, die die niedrigsten Ausgangspunktwerte hatten (= niedrige depressive Symptomatik). Die erste Gruppe enthielt Werte zwischen 8 und 54, die zweite Werte zwischen 0 und 7.

Man kann in Abb. 5 beobachten, dass die Scores der "Tiefgruppe" nicht so deutlich sinken wie die der "Hochgruppe". Die Werte der "Tiefgruppe" sinken minimal von einem Ausgangswert von 2,9 (SD 2,3) auf einen Wert von 2,4 (SD 2,9) nach 4 Wochen. Dagegen sieht man bei der "Hochgruppe" einen Abfall von erst 16,0 (SD 10,0) auf 11,4 (SD 9,9). Das Ergebnis der hohen Wirksamkeit bei der "depressiveren" Gruppe, welches sich in einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,001$ zeigt, bestätigt, dass der Effekt deutlich höher ist als bei der „gesünderen“ Gruppe, die nur eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,12$ aufwiesen, also statistisch nicht signifikant waren.

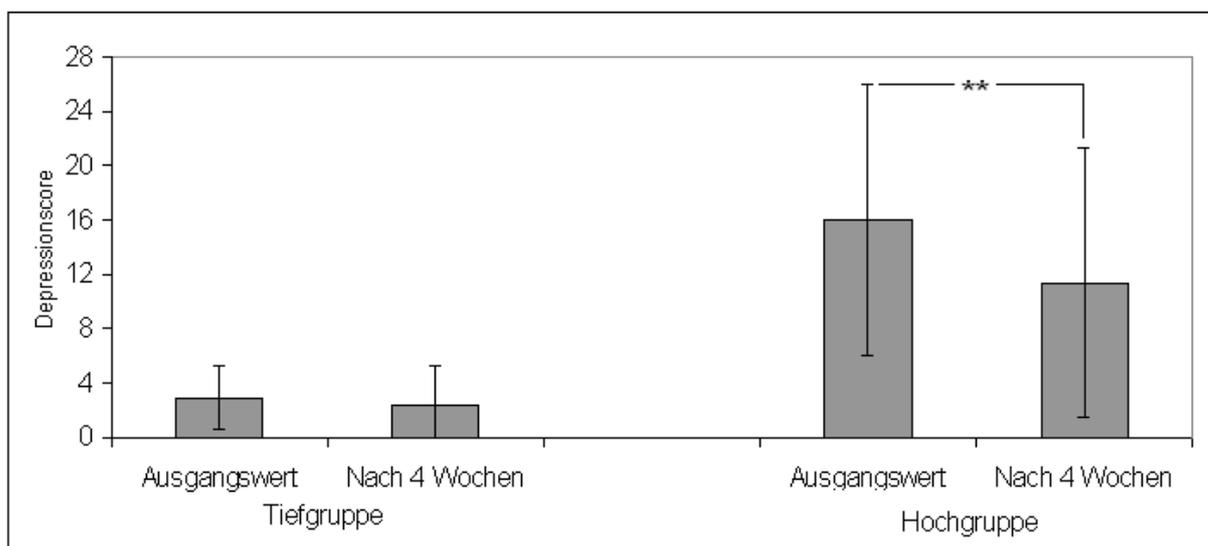


Abb.5: Depressionsfragebogen; Vergleich "Tiefgruppe" (= geringe depressive Symptome) mit der "Hochgruppe" (= stärkere depressive Symptome)

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an ausgeprägte depressive Symptome zeigten (Hochgruppe) und eine zweite Gruppe, die niedrige Ausgangswerte aufwiesen (Tiefgruppe), kann in der Hochgruppe eine hochsignifikante Reduzierung des Depressionsscores beobachtet werden. ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

Das Ergebnis wiederholt sich, wenn man das gleiche Verfahren auf die beiden Düfte getrennt anwendet. Durch die niedrigen Fallzahlen von jeweils n=10 wird zwar der p-Wert nicht mehr so deutlich, die Tendenz, dass depressivere Probanden stärker auf die Duftstoffe reagieren, setzt sich jedoch, wie in Abb.6 dargestellt, fort. So ist bei Lavendel in der "depressiveren" Gruppe („Hochgruppe“) ein p-Wert von 0,028 (Wilcoxon) zu nennen bei einer Änderung der Mittelwerte von 18,7 (SD 14,2) auf 13,6 (SD 13,8), bei Orange beträgt der p-Wert 0,021 (Wilcoxon) bei einer Änderung des Mittelwertes von anfangs 14,0 (SD 5,1) auf 9,8 (SD 5,8) nach 4 Wochen. Die "Tief"-Gruppe liefert beim Lavendel- und Orangenduft kein statistisch signifikantes Ergebnis (Lavendel: p = 0,065, Orange p= 0,786, Wilcoxon).

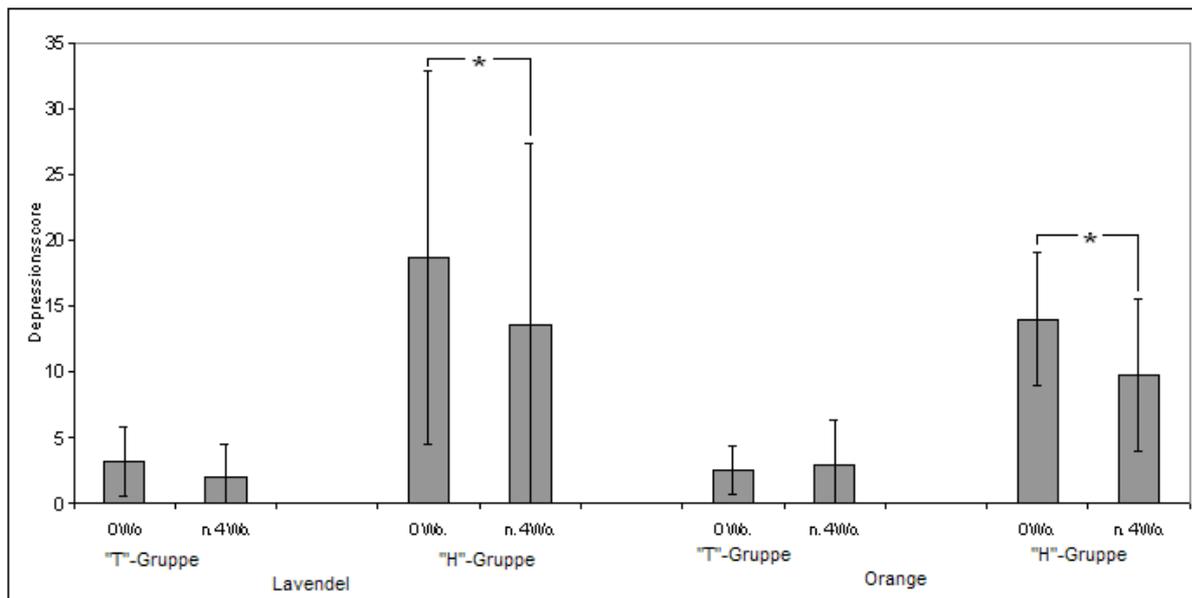


Abb.6: *Depressionsfragebogen: Vergleich Orangenduft und Lavendelduft in Bezug auf eine "Hochgruppe" und eine "Tiefgruppe"*

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an ausgeprägte depressive Symptome zeigten (Hochgruppe) und eine zweite Gruppe, die niedrige Ausgangswerte aufwies (Tiefgruppe), kann in beiden Hochgruppen, sowohl unter Lavendel als auch unter Orangenduftexposition, eine signifikante Reduzierung des Depressionsscores beobachtet werden (n=10). In den Tiefgruppen war keine signifikante Änderung nachweisbar. Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* p < 0,05; ** p < 0,01)

3.1.4 VERGLEICH: REIHENFOLGE „PLACEBO – DUFT“ GEGENÜBER „DUFT - PLACEBO“

VERGLEICH VERUM - PLACEBO

Die Frage war nun, ob die Reihenfolge von Duft- bzw. Placebo-Gabe einen Einfluss auf die Ergebnisse der beiden Gruppen hatte. Vor allem diejenige Gruppe scheint interessant, die erst das Verum und dann vier Wochen Placebo erhielt, da nicht bekannt ist, wie lange ein etwaiger Effekt auf die depressive Symptomatik anhält oder eventuell sogar unter das Ausgangsniveau abfällt.

Abbildung 7 zeigt deutlich, dass beim Depressionsfragebogen der Score nach Absetzen des Duftes nicht wieder auf das Ausgangsniveau (vgl. MDBF und Schlaf) ansteigt, sondern nach weiteren vier Wochen, in der die Teilnehmer nur ein Placebofläschchen erhielten, immer noch deutlich unterhalb des Ausgangswertes liegt. Der Mittelwert liegt zu Beginn bei 12,3 (SD 11,7), nach vier Wochen unter Duftwirkung bei 10,1 (SD 10,6) ($p=0,046$, Wilcoxon) und nach weiteren vier Wochen ohne Duftwirkung bei 10,4 (SD 10,8) (p (Ausgangsscore - Score nach 8 Wochen)= $0,020$, Wilcoxon). Das bedeutet, dass die Teilnehmer auch noch nach vier Wochen ohne Duft anscheinend von der Duftwirkung profitieren und die Wirkung jedenfalls nach 4 Wochen, noch nicht vollständig nachgelassen hat.

Bei der anderen Gruppe, die erst das Placebo erhielt und anschließend den Duft, blieb der Ausgangswert in der ersten Phase nahezu gleich, er betrug 7,1 (SD 7,5) zu Beginn und 7,3 (SD 7,2) nach vier Wochen. Daraufhin erfolgt der Abfall auf 4,2 (SD 4,9) ($p<0,001$, Wilcoxon). Bei dieser Anordnung kann sehr gut gezeigt werden, dass die Exposition mit dem Placebofläschchen keine Wirkung zeigt und der Depressionsscore erst nach Exposition mit dem Duft abfällt.

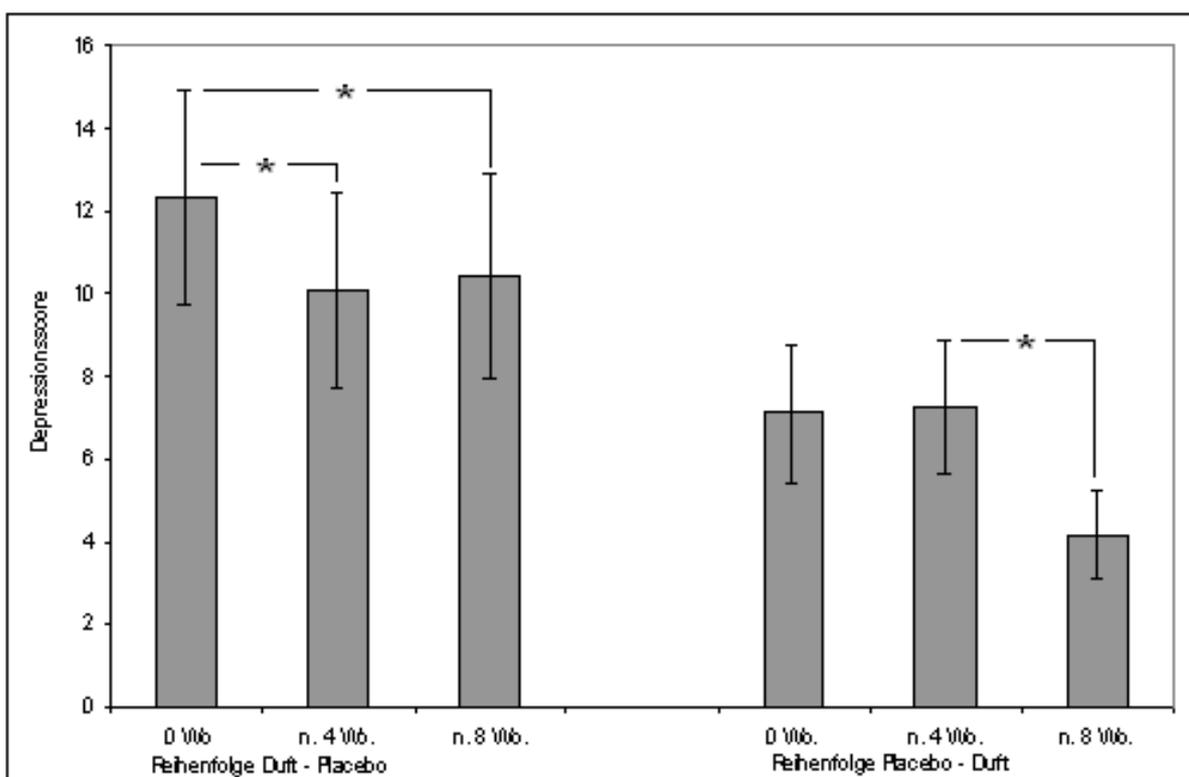


Abb.7: Depressionsfragebogen: Vergleich Reihenfolge "Duft - Placebo" gegen Reihenfolge "Placebo - Duft"
Reihenfolge Duft/Placebo: Es konnte eine signifikante Reduzierung des Depressionsscores unter Verumduftexposition dargestellt werden. Auch nach weiteren 4 Wochen Placeboexposition war der Score signifikant niedriger gegenüber des Ausgangswertes ($n=20$).
Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden. Anschließend führte eine Verumduftexposition zu einer hochsignifikanten Reduzierung des Depressionsscores. Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT -ORANGENDUFT BEI REIHENFOLGE „DUFT-PLACEBO“ ODER „PLACEBO-DUFT“

Im Vergleich von Lavendel- gegen Orangenduft kann man Unterschiede zwischen den beiden Düften erkennen. Interessant war die Frage, ob die Verbesserung der depressiven Symptome nach der Duftexposition auch noch nach Absetzen des Duftes anhält. Hier sieht man in Abb.8, dass bei Lavendelduft der Wert nach 8 Wochen noch nahezu gleich ist im Vergleich zu dem Wert nach vier Wochen. Dieser sank von ursprünglich 12,8 (SD 15,7) auf 10,6 (SD 14,2) ab ($p=0,190$, Wilcoxon) und verändert sich auch nach weiteren vier Wochen fast nicht, denn der Wert beträgt 10,6 (SD 15,2). Bemerkenswert ist, dass die Veränderung des Ausgangsscores gegenüber dem Endwert nach 8 Wochen signifikant ist ($p > 0,02$, Wilcoxon).

Im Gegensatz dazu sieht man bei Orangenduft einen kleinen Anstieg der Werte nach 8 Wochen, was bedeutet, dass sich die depressiven Symptome nach Absetzen wieder verschlechtern. Hier beobachtet man einen Ausgangswert von 11,8 (SD 76,4), einen Wert von 9,5 (SD 75,7) nach vier Wochen Duftexposition und dann einen Anstieg auf 10,3 (SD 5,2). In dieser Gruppe ist weder die Anfangsänderung signifikant ($p(\text{Ausgangsscore} - \text{Score n. 4 Wo.}) = 0,171$, Wilcoxon) noch die Änderung des Ausgangsscores gegenüber dem Score nach 8 Wochen ($p(\text{Ausgangsscore} - \text{Score n. 8 Wo.}) = 0,210$, Wilcoxon).

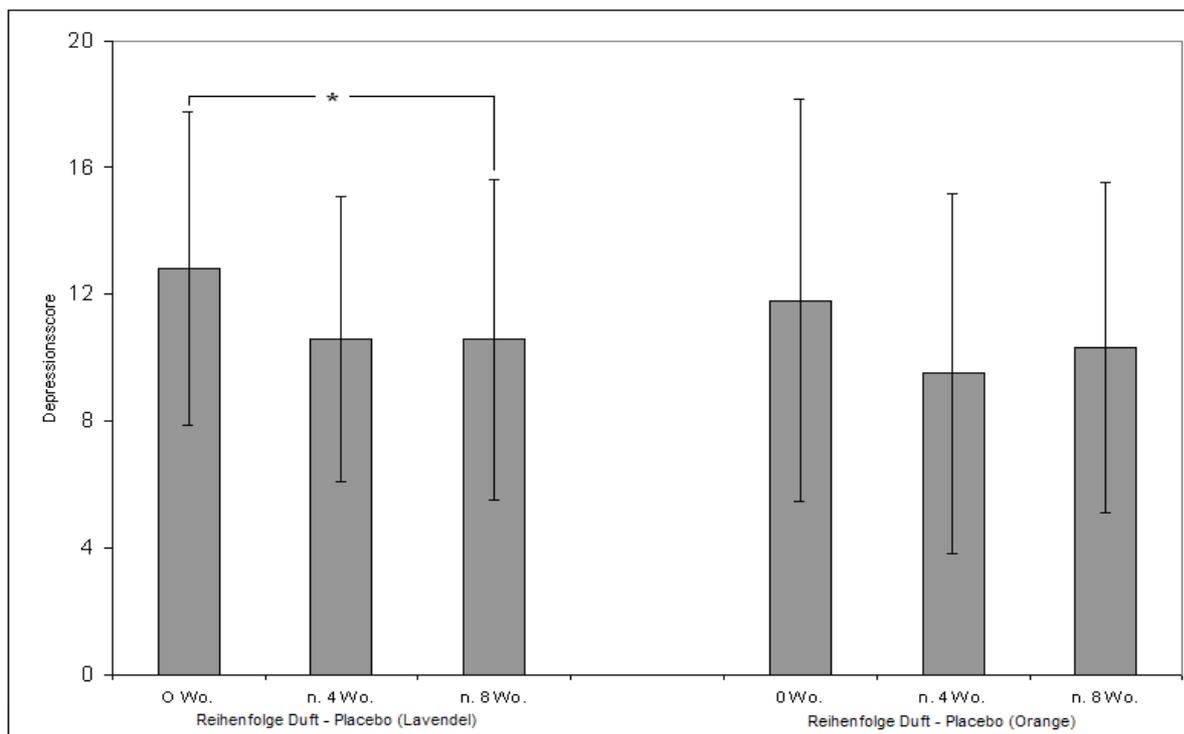


Abb.8: *Depressionsfragebogen: Vergleich Orangenduft-Lavendelduft bei Reihenfolge Duft-Placebo*
Lavendelduft: Dargestellt ist eine signifikante Reduzierung des Depressionsscores unter Lavendelduftexposition. Auch nach weiteren 4 Wochen Placeboexposition war der Score signifikant niedriger gegenüber dem Ausgangswert (n=10).
Orangenduft: Es zeigt sich zwar eine Reduzierung des Depressionsscores, jedoch ist diese nicht signifikant. Auch während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden. (n=10) Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

Ein gutes Beispiel für die Wirksamkeit der Duftstoffe gegenüber einem Placeboduft erkennt man in Abb.9. Sowohl bei Orangenduft- als auch bei Lavendelduft ändert sich der Depressionsscore unter Placeboduft in den ersten vier Wochen kaum. Bei Lavendel steigt der Mittelwert von anfangs 7,4 (SD 7,7) nicht signifikant ($p > 0,86$, Wilcoxon) auf 7,5 (SD 7,6), während man nach weiteren 4 Wochen Duftexposition einen Abfall auf 3,8 (SD 4,5) beobachten kann ($p = 0,012$, Wilcoxon). Ähnlich deutlich ist das Ergebnis bei Orangenduft. Hier steigt der Mittelwert des Depressionsscores von ursprünglich 6,8 (SD 7,8) auf 7,0 (SD 7,2) unter Placeboduft minimal an. Diese Änderung ist nicht signifikant ($p = 0,67$, Wilcoxon). Dagegen fällt nach weiteren 4 Wochen Duftexposition der Score auf 4,5 (SD 5,4) signifikant ($p = 0,027$, Wilcoxon) ab und deutet somit auf eine Verbesserung der depressiven Symptomatik unter dem Verum.

Vergleicht man die Änderung zwischen dem Ausgangswert und dem Wert nach 8 Wochen, stellt sich bei Lavendelduft eine signifikante Änderung ($p = 0,018$, Wilcoxon) dar. Unter Orangenexposition kann das Signifikanzkriterium nicht eingehalten werden ($p = 0,1$, Wilcoxon).

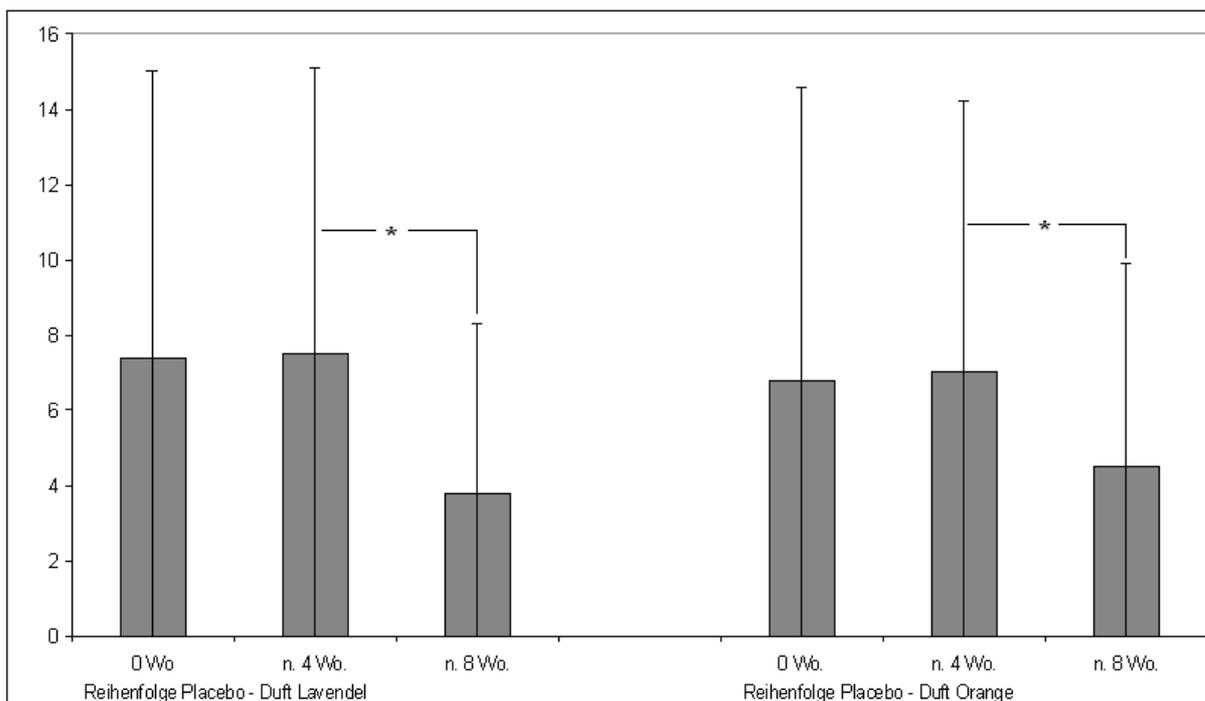


Abb. 9: *Depressionsfragebogen: Vergleich Orangenduft-Lavendelduft bei Reihenfolge Placebo-Duft*
 Unter Placeboduftexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanten Änderung des Depressionsscores. Sowohl unter Lavendel als auch Orangenduft kommt es nach weiteren 4 Wochen Duftexposition zu einer signifikanten Reduzierung des Scores ($n = 10$). Ein hoher Score entspricht einer ausgeprägten depressiven Symptomatik. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.1.5 ZUSAMMENFASSUNG ERGEBNISSE BDI

Zusammenfassend konnte beim Depressionsfragebogen eine deutliche und statistisch signifikante Reduzierung der depressiven Symptome dargestellt werden, die sowohl unter Lavendelduft als auch unter Orangenduft eintritt.

Hinsichtlich der Wirkungsdauer kann durch die Versuchsanordnung (Cross-Over-Design) nachgewiesen werden, dass die Wirkung sich nach Absetzen des Duftes in der Placebophase nicht sofort wieder verschlechtert, sondern jedenfalls vier Wochen weiterhin anhält. Unter Lavendelduft blieben die depressiven Symptome, die sich unter Duftwirkung deutlich verbesserten, auch nach vier Wochen ohne Duftwirkung noch auf dem gleichen Niveau und verschlechterten sich nicht. Im Gegensatz dazu kam es unter Orangenduft zu einer Verschlechterung in Richtung der Ausgangswerte nach vier Wochen ohne Duftexposition. Ein weiteres Ergebnis: Der positive Effekt ist ganz klar umso ausgeprägter, je stärker die depressiven Symptome von Anfang an ausgebildet waren. In der Gruppe, in der diejenigen zusammengefasst wurden, die von Beginn an eher weniger depressive Symptome aufwiesen, war der Rückgang des Depressionsscores nicht signifikant.

Bemerkenswert ist, dass sich mit Ausnahme von drei Probanden keiner als subjektiv „besser drauf“ erlebte, auch bei den Probanden nicht, bei welchen ein massiver Rückgang des Scores protokolliert werden konnte. Sie schätzten sich zwar selbst auf dem Fragebogen als weniger depressiv ein, konnten aber keine Veränderung innerhalb der letzten 4 Wochen subjektiv wiedergeben.

3.2 MEHRDIMENSIONALER BEFINDLICHKEITSFRAGEBOGEN (MDBF) – ERGEBNISSE

Im MDFB wurden die Probanden aufgefordert, mit insgesamt 24 Items ihre momentane Gefühlslage zu beschreiben. Zur Auswahl standen fünf Kategorien von „überhaupt nicht“ bis „sehr“, die ein Adjektiv wie z.B. „im Moment fühle ich mich wohl“, näher eingrenzten. Der Bogen wurde unter möglichst gleichen Bedingungen von den Probanden zu Beginn ausgefüllt, nach 4 Wochen, in welchen die Probanden entweder einem der beiden Düfte oder dem Placebo exponiert waren, und nach 8 Wochen, in welchen die beiden Gruppen gewechselt wurden. Die Auswertung erfolgt zum einen anhand des Gesamtscores, zum anderen in drei Rubriken, in welchen je 8 ähnliche Items zusammengefasst wurden: „Ruhe-Unruhe“, „Wach-Müde“ und „Gute Laune- schlechte Laune“. Ein hoher Punktwert entspricht einem subjektiv hohen Grad an Wohlbefinden.

3.2.1 VERGLEICH VERUM – PLACEBO

3.2.1.1 GESAMTSCORE

Wie in Abbildung 10 ersichtlich, steigen die Werte des Gesamtscores nach 4 Wochen Duftexposition deutlich an. Bei dieser Wertung wurden beide Duftarten zusammengefasst. Der Mittelwert steigt von anfangs 83,0 (SD 19,1) auf 90,0 (SD 19,0) an, bei einem Minimalwert von 26,0 und einem Maximalwert von 114,0. Statistisch stellt dieser Anstieg mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p=0,002$ (Wilcoxon) ein hoch signifikantes Ergebnis dar. Im Gegensatz dazu ist, wie in Abb. 10 zu sehen, in der Placebogruppe kein signifikantes Ergebnis zu beobachten, der Mittelwert sinkt von 86,5 auf 81,0 ($p=0,164$, Wilcoxon).

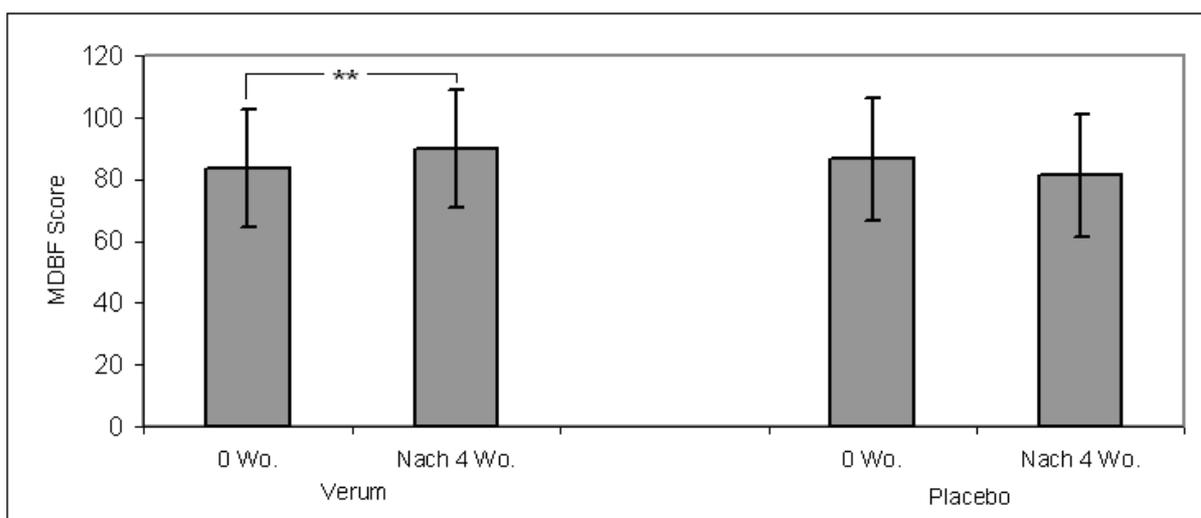


Abb.10: MDBF : Gesamtscore Vergleich Verum-Placebo

Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Gesamtscore hochsignifikant ($n=40$) gegenüber einer vierwöchigen Exposition mit einem Placeboduft. Hier sinkt der Score nach einer 4 wöchigen Exposition minimal, jedoch nicht signifikant, ab. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.2.1.2. UNTERGRUPPEN: „GUTE – SCHLECHTE STIMMUNG“; „WACH-MÜDE“ ; „RUHE-UNRUHE“

Die Abbildung 11 zeigt einen Gesamtüberblick der Ergebnisse aller drei Untergruppen des MDBFs. Verglichen werden die Ergebnisse der Verumgruppe (Lavendel und Orangenduft zusammengefasst) vor Beginn der Intervention und nach 4 Wochen Expositionszeit. In der Verumgruppe zeigt sich ein Werteanstieg in allen drei Untergruppen. Die deutlichste Steigerung bezüglich der Mittelwerte der Scores kann man anhand der Ergebnisse in der Rubrik „Wach-Müde“ erkennen, in der sich eine signifikante Änderung zeigt ($p= 0,007$, Wilcoxon). Aber auch in der Rubrik „Gute - Schlechte Stimmung“ und „Ruhe – Unruhe“ sieht man eine deutliche Verbesserung der Stimmungslagen, auch hier sind die Änderungen signifikant ($p(GS)=0,006$, $p(RU)=0,018$; beide Wilcoxon).

Die Mittelwerte betragen im Bereich „Gute-Schlechte Stimmung“ 29,6 vor Beginn (SD 6,8) und nach 4 Wochen 31,5, im Bereich „Wach-Müde“ 25,9 vor Testbeginn (SD 7,8) und 28,5 (SD 7,4) nach 4 Wochen und schließlich im Bereich „Ruhe-Unruhe“ 27,8 (SD 6,3) vor Beginn und 29,8 (SD 6,4) nach 4 Wochen.

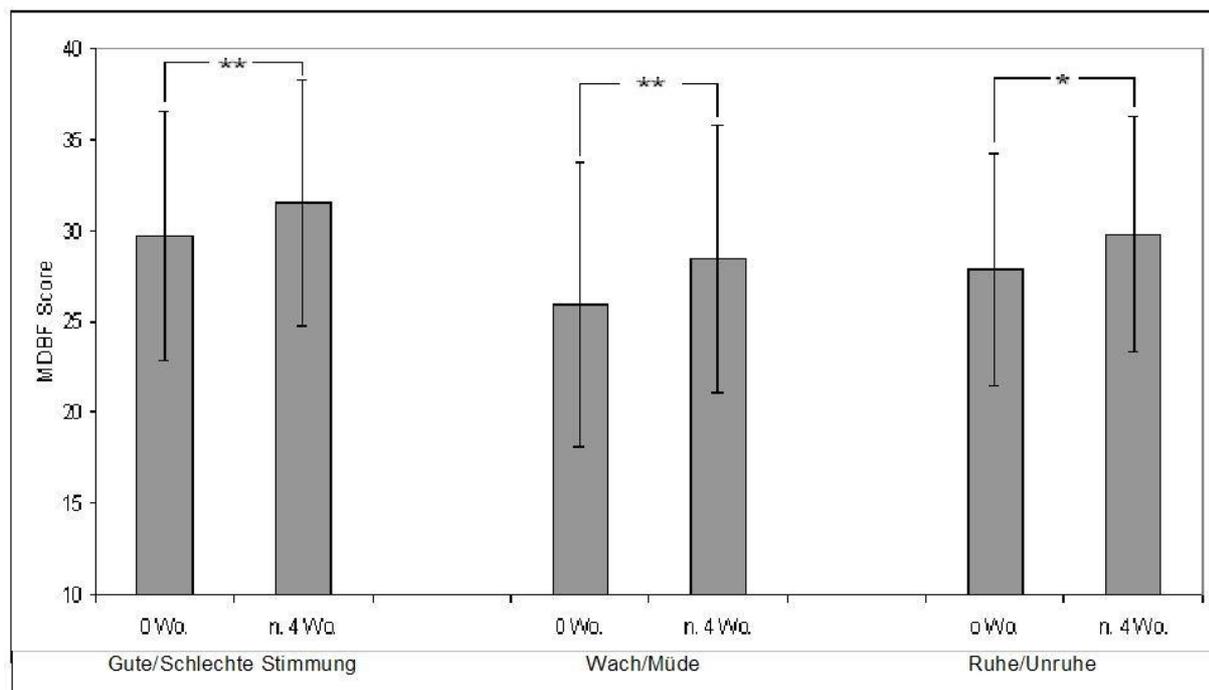


Abb.11: MDBF: Vergleich der drei Untergruppen „Gute-Schlechte Stimmung“ (GS), „Wach-Müde“ (WM) und „Ruhe-Unruhe“ (RU) (Verumgruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition kommt es zu einem hochsignifikanten Anstieg in den Untergruppen „Gute - Schlechte Stimmung“ und „Wach-Müde“. Zudem steigt der Score in der Untergruppe „Ruhe –Unruhe“ signifikant an ($n=40$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

In der Placebogruppe kann, wie in Abb.12 zu sehen, ein leichter Rückgang der Werte beobachtet werden, die jedoch alle nicht signifikant sind. (p-Wert „Gute Schlechte-Stimmung“ =0,226, p-Wert „Ruhe –Unruhe“ = 0.356, p-Wert „Wach-Müde“ = 0,087; alle Wilcoxon).

In der Rubrik „Gute-Schlechte Stimmung“ sinkt der Score geringfügig von einem Ausgangswert von 30,6 (SD 7,1) auf 28,9 (SD 7,1) nach 4 Wochen. Auch in der Rubrik „Wach-Müde“ sinkt der Ausgangswert von 27,7 (SD 7,6) auf 25,6 (SD 7,9), ähnlich dem Rückgang in der Rubrik (Ruhe-Unruhe“, in der der Score von 28,3 (SD 6,7) auf 26,9 (SD 6,4) leicht absinkt.

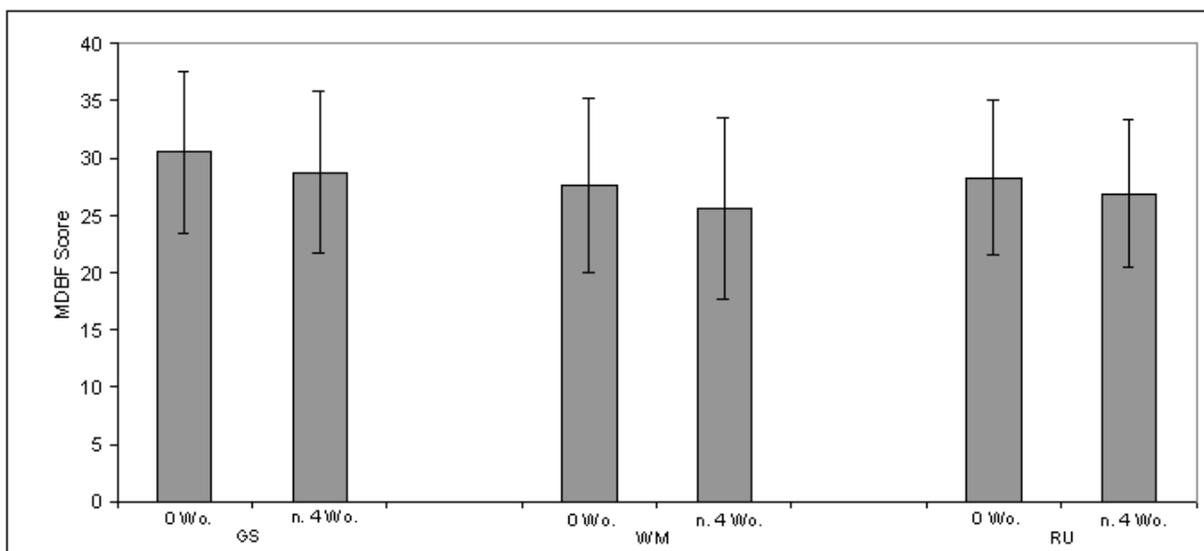


Abb.12: MDBF: Vergleich der drei Untergruppen „Gute-Schlechte Stimmung“ (GS), „Wach-Müde“ (WM) und „Ruhe-Unruhe“ (RU) (Placebogruppe)

Nach vierwöchiger Exposition mit einem Placeboduft beobachtet man einen leichten nicht signifikanten Abfall des Scores in allen 3 Untergruppen (n=40). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* p < 0,05; ** p < 0,01)

3.2.2 VERGLEICH LAVENDELDUFT - ORANGENDUFT

3.2.2.1 GESAMTSKORE

Hinsichtlich der Wirksamkeit beider Duftarten im Vergleich kann für Lavendelduft ein letztendlich deutlicheres Ergebnis beobachtet werden. Wie man in Abb. 13 erkennen kann, ist beiden Gruppen gemeinsam ein Anstieg der jeweiligen Mittelwerte, bei der Orangengruppe sogar noch etwas deutlicher von 82,0 (SD 17,2) auf 89,2 (SD 18,2), bei der Lavendelgruppe von 84,7 (SD 21,1) auf 90,3 (SD 20,2). In der statistischen Berechnung ergibt sich für die Lavendelgruppe ein hoch signifikantes Ergebnis mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von p=0,004 (Wilcoxon), während die Orangenduftgruppe das Signifikanzkriterium mit einem p-Wert von p=0,05 (Wilcoxon) nur knapp erreicht.

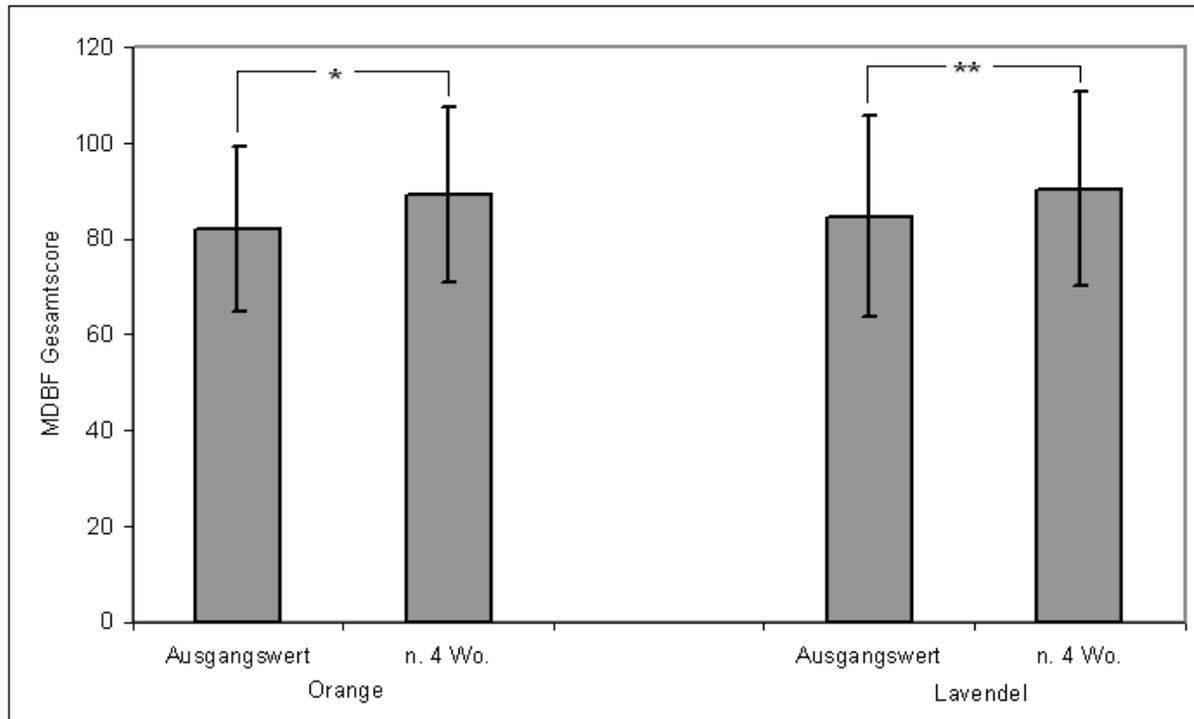


Abb.13: MDBF : Gesamtscore Vergleich Lavendel- und Orangenduft (Verumgruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition stieg der Score des MDBFs unter Orangenduft signifikant, unter Lavendelduft hochsignifikant an (n=20). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

Dieses deutliche Ergebnis lässt sich, wie in Abb. 14 ersichtlich, für die Placebogruppe nicht bestätigen, in der jeweils der Mittelwert leicht abfällt (Orangengruppe von 84,8 (SD 17,9) auf 78,4 (SD 19,3); Lavendelgruppe von 88,3 (SD 21,9) auf 84,2 (SD 20,7) n. 4 Wo.).

Bei den Placebogruppen können hinsichtlich beider Düfte mit Werten von p (Orange) = 0,501 und p (Lavendel) = 0,121 (beide nach Wilcoxon) keine signifikanten Änderungen beschrieben werden.

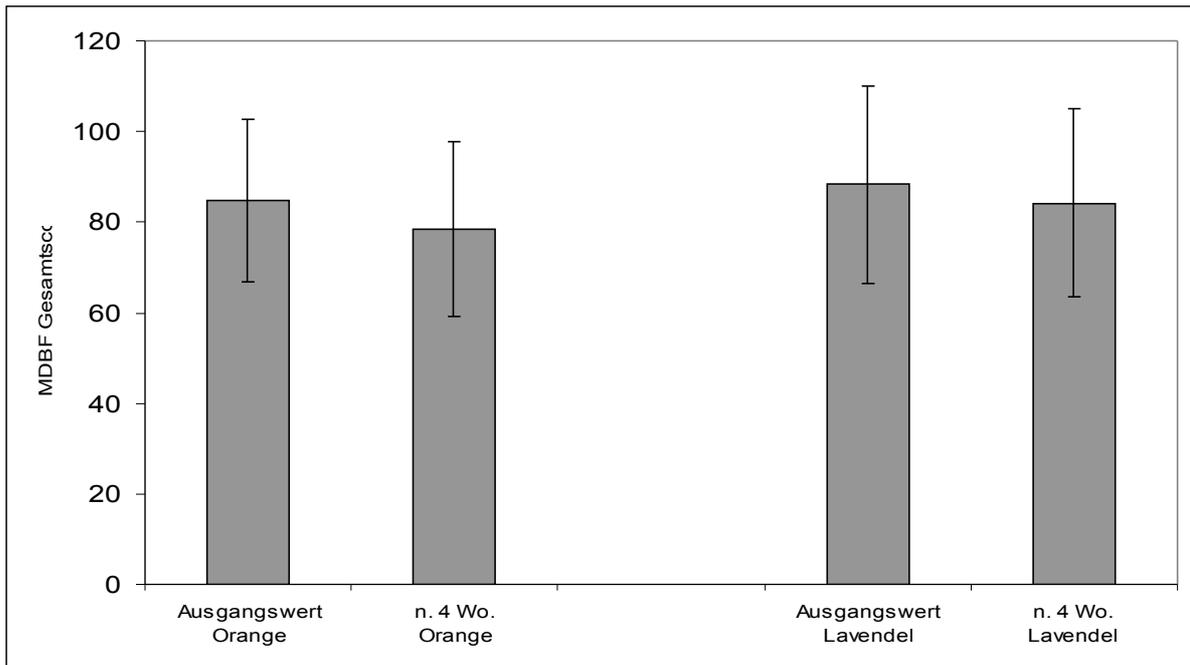


Abb.14: MDBF: Gesamtscore Vergleich Lavendel- und Orangenduft (Placebogruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition mit einem Placeboduft ergeben sich sowohl in der „Orangengruppe“ (n=20) als auch in der „Lavendelgruppe“ (n=20) keine signifikanten Veränderungen. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.2.2.2 UNTERGRUPPEN

„GUTE-SCHLECHTE STIMMUNG“

Der Vergleich Orangenduft - Lavendelduft soll als erstes am Beispiel „Gute –Schlechte Stimmung“ erläutert werden. Wie anhand von Abbildung 15 zu sehen, ist bei beiden Düften ein deutlicher Anstieg der Werte zu erkennen, welcher sich in der statistischen Berechnung allerdings nur in der Lavendelgruppe als signifikant erweist. Lavendelduft zeigt einen Anstieg im leicht signifikanten Bereich (p (Lavendel)=0,029, Wilcoxon), während sich bei dem Orangenduft keine signifikante Änderung ergibt (p (Orange)=0,067, Wilcoxon). Hierbei ist wiederum zu beachten, dass sich bei einer Probandenzahl von n=20 beim direkten Duftvergleich zwar keine statistische Signifikanz nachweisen lässt, jedoch zeigt die Tendenz im Gegensatz zur Placebogruppe eindeutig in Richtung „wirksam“. Die Mittelwerte steigen in der Lavendelduftgruppe von 30,0 auf 32,0 bei einer Standardabweichung von 7,4 bzw. 7,6, in der Orangenduftgruppe von 29,0 auf 32,0 bei einer Standardabweichung von 6,2 bzw. 5,9. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Lavendelduft auf den Bereich der „guten Stimmung“ einen deutlicheren Effekt aufweist als Orangenduft.

In der Placebogruppe kann bei beiden Gruppen keine signifikante Änderung nachgewiesen werden. (p (Orange) = 0,226, p (Lavendel) = 0,273, Wilcoxon). Hier fallen die Mittelwerte in der Lavendelduftgruppe von 31,4 auf 30,0 bei einer Standardabweichung von jeweils 7,8, in der Orangenduftgruppe von 29,6 auf 27,6 bei einer Standardabweichung von jeweils 6,3.

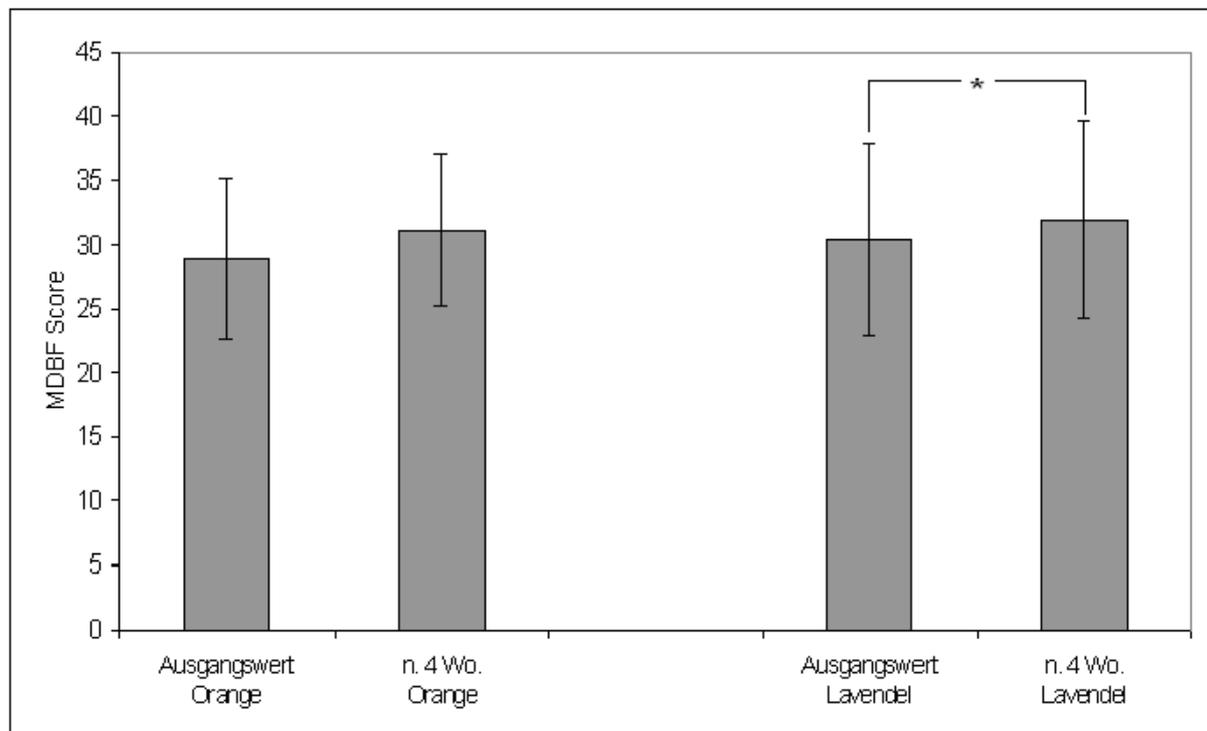


Abb.15: MDBF: "Gute-Schlechte Stimmung" Vergleich zwischen Lavendel –und Orangenduft

Nach vierwöchiger Duftexposition kommt es zu einem signifikanten Anstieg des Scores unter Lavendelduft. Hingegen steigt der Score unter Orangenduft nicht signifikant an ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

„WACH-MÜDE“

Ein ähnliches Ergebnis stellt sich im Bereich „Wach-Müde“ dar. Nach einer Duftexposition mit Lavendelduft kann man einen leicht signifikanten Anstieg der Fragebogenwerte erkennen ($p=0,032$, Wilcoxon), während nach einer Exposition mit Orangenduft zwar auch ein Anstieg zu beobachten ist, jedoch dieser Unterschied nicht signifikant ist ($p= 0,08$, Wilcoxon).

Wie in Abb. 16 zu sehen, beobachtet man in der Lavendelgruppe einen Anstieg des MDBF Scores von 25,8 auf 28,1 (Standardabweichung: jeweils 8,7 bzw. 7,8). Ganz ähnlich zeigt sich die Verbesserung in der Orangenduftgruppe: Hier steigt der Ausgangswert von 25,9 auf 28,8 nach einer Expositionszeit von vier Wochen an (SD jeweils 7,0).

Wiederum sind in der Placebogruppe keine signifikanten Änderungen zu beobachten ($p(\text{Orange})=0,27$; $p(\text{Lavendel})=0,134$, Wilcoxon). Die MDBF Scores fallen in der Orangengruppe von 27,6 (SD 6,4) auf 24,8 (SD 7,7), beziehungsweise in der Lavendelgruppe von einem Ausgangswert von 27,9 (SD 8,8) auf 26,5 (SD 8,2) nach vier Wochen.

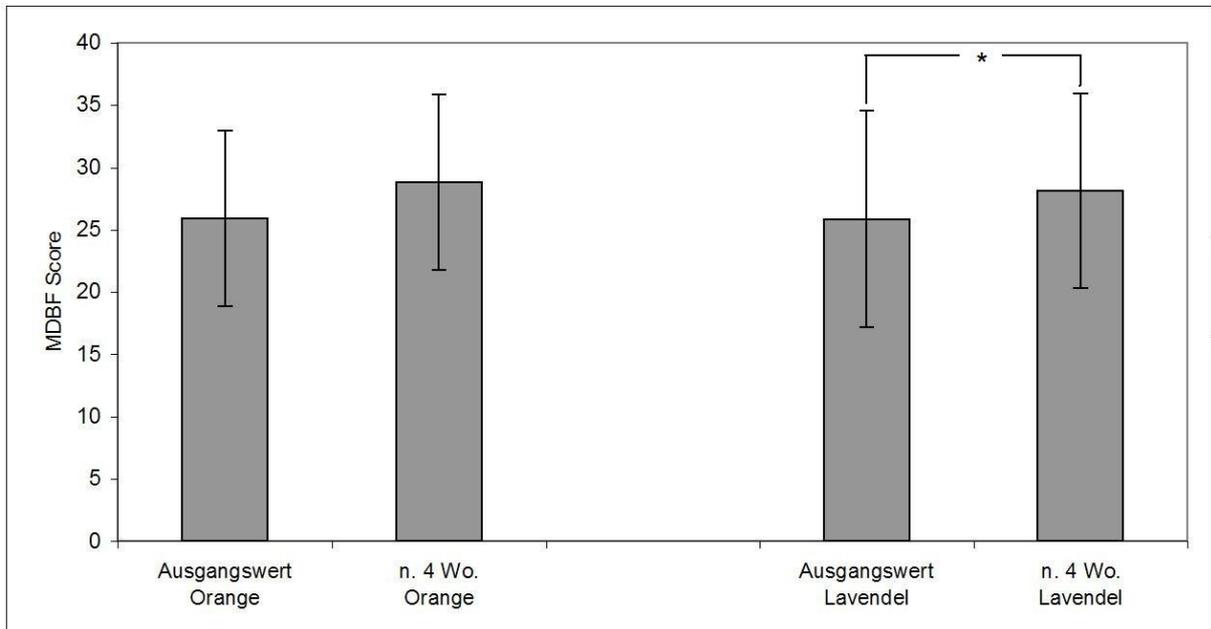


Abb.16: MDBF :*"Wach-Müde"* Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft

Nach vierwöchiger Duftexposition kommt es zu einem signifikanten Anstieg des Scores unter Lavendelduft. Auch unter Orangenduft steigt der Score an, jedoch ist diese Änderung nicht signifikant ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

„RUHE-UNRUHE“

Ein anderes Bild stellt sich in dem Bereich der „Ruhe-Unruhe“ dar. Zwar kann in der Gesamtauswertung, in der beide Düfte zusammengefasst wurden, ein signifikantes Ergebnis festgestellt werden, dieses lässt sich wiederum durch Halbierung der Auswertungsgruppen nur noch tendenziell, aber ohne eindeutigen statistischen Nachweis bestätigen. So ergibt sich innerhalb der Lavendelgruppe eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p=0,055$ (Wilcoxon) und verfehlt nur knapp das Signifikanzkriterium. Somit wird das Ergebnis der Gesamtgruppe bekräftigt, dass Lavendelduft mit größerer Wahrscheinlichkeit wirksam ist als Orangenduft. Bei der Orangengruppe kann kein Nachweis der Wirksamkeit erbracht werden ($p(\text{Orange})=0,148$, Wilcoxon), so dass in der Zusammenfassung der Effekt von Lavendelduft auf den Bereich der „Ruhe-Unruhe“ als tendenziell besser bewertet werden kann. Die Mittelwerte steigen wiederum, wie in Abb.17 ersichtlich, in beiden Gruppen an. In der Lavendelgruppe steigt der Wert von 28,4 auf 30,3 bei einer Standardabweichung von 6,9 bzw. 6,8, bei der Orangengruppe von 27,3 auf 29,3 bei einer Standardabweichung von 5,9 bzw. 6,2.

Die Placebogruppe liefert in keiner der beiden Untergruppen statistisch signifikante Ergebnisse ($p(\text{Lavendel})=0,199$, $p(\text{Orange})=0,356$). Hier kann man einen geringen Rückgang der Scores erkennen. Der Score sinkt in der Orangengruppe von 27,6 (SD 6,2) auf 26,1 (SD 6,8), und sinkt ebenfalls in der Lavendelgruppe von 29,0 (SD 7,3) auf 27,7 (SD 6,1).

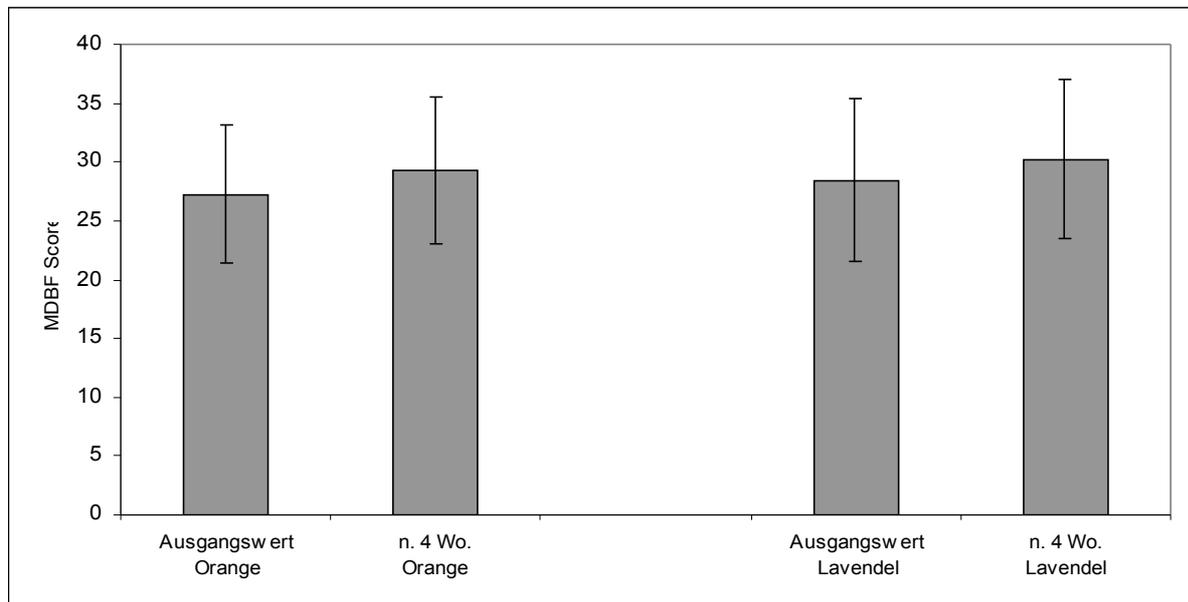


Abb.17: MDBF: "Ruhe-Unruhe" Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft

Nach vierwöchiger Duftexposition kann in beiden Duftgruppen zwar eine Steigerung des Scores dargestellt werden ($n=20$), diese ist jeweils nicht signifikant. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.2.3 VERGLEICH ZWISCHEN PROBANDEN MIT STARK- UND GERING AUSGEPRÄGTE BEFINDLICHKEITSSTÖRUNGEN

Ähnlich der Auswertung des Depressionsfragebogens stellte sich auch hier die Frage, ob die Probanden, welche vor Beginn der Studie „sehr schlecht drauf“ waren, also sehr niedrige Werte im MDBF aufwiesen, stärker auf die Düfte reagieren als die Probanden, die einen eher hohen Ausgangsscore hatten, also eher „gut drauf“ waren. Dazu wurden die Gruppen in der statistischen Berechnung in zwei Gruppen aufgeteilt, so dass jeweils die Hälfte der Probanden in der Gruppe mit höherem Score (im Folgenden „H-Gruppe“) und die andere Hälfte der Probanden mit niedrigem Score („T-Gruppe“) getrennt voneinander berechnet wurden. Außerdem wurden die Unterschiede zwischen den beiden Düften getrennt beurteilt.

3.2.3.1 GESAMTSCORE

Wie in Abb.18 ersichtlich, konnte in der „Hoch“-Gruppe im Gesamtscore zwar ein Anstieg der Mittelwerte von 96,7 auf 100,1 (SD 7,2 bzw. 9,5) beobachtet werden, trotzdem wurde das Signifikanzkriterium mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p=0,076$ (Wilcoxon) verfehlt. Der Anstieg der Mittelwerte ist nach 4 Wochen Duftexposition deutlich geringer als in der T-Gruppe und als in der Gesamtgruppe.

Im Gegensatz dazu sieht man in der T-Gruppe deutlich positivere Ergebnisse: Die Mittelwerte steigen von 70,4 (SD 17,2) auf 79,1 (SD 19,6) und diese Änderung ist deutlich signifikant ($p=0,015$, Wilcoxon). Vergleicht man das Ergebnis zur „Hoch“-Gruppe, kann man eine stärkere Wirksamkeit bei den Teilnehmern erkennen, welche vor Studienbeginn insgesamt „schlechter drauf“ waren.

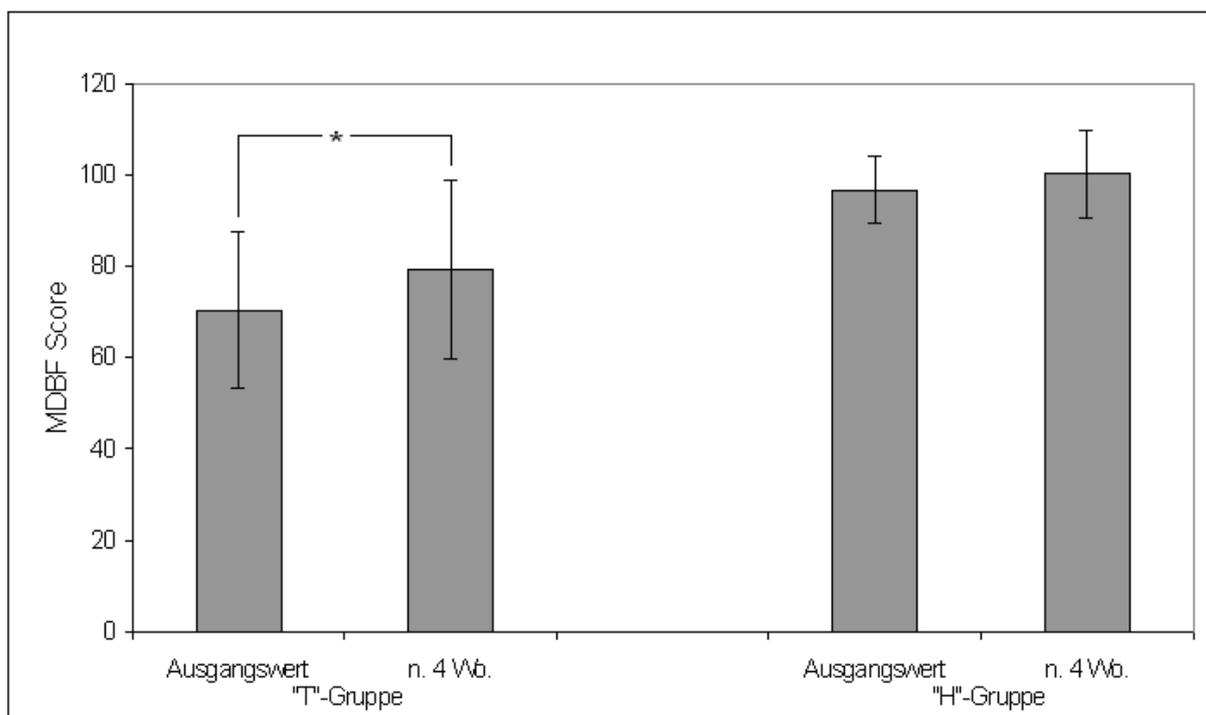


Abb.18: MDBF: Vergleich Gesamtscore „T-Gruppe“ (die von Beginn an „schlechter drauf“ waren) und „H-Gruppe“ (die von Beginn an „besser drauf“ waren)

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „besser gelaunt“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechtere Laune aufwies (T-Gruppe), kann in der Hochgruppe fast keine Änderung des Scores beobachtet werden, während in der T-Gruppe ein signifikanter Anstieg des Scores dargestellt werden kann ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

Ein deutliches Ergebnis zeigt sich, wenn man die Düfte getrennt betrachtet (Abb. 19). So kann in der „Hoch“-Gruppe bei keinem der beiden Düfte eine signifikante Änderung beschrieben werden ($p(\text{Lavendel})=0,306$, $p(\text{Orange})=0,139$, Wilcoxon), bei den Mittelwerten zeigt sich ein leicht stärkerer Anstieg in der Orangengruppe (Lavendel: 99,0 auf 101,7, Orange: 94,2 auf 98,3). Dies bestätigt sich

jedoch nicht in der „Tief“-Gruppe: hier kann nur die Änderung der Lavendelgruppe mit einem hoch signifikanten Ergebnis ($p=0,008$, Wilcoxon) als statistisch relevant beurteilt werden, während über die Werte in der Orangengruppe, die das Signifikanzniveau mit einem Wert von $p=0,126$ (Wilcoxon) verfehlen, kein Wirksamkeitsnachweis erbracht werden kann.

In der Unterteilung der drei Untertests kann dieses Ergebnis bestätigt werden. In der „Hoch“-Gruppe wird in keiner Unterteilung das Signifikanzkriterium erreicht. Auffallend ist dies vor allem im Bereich „Ruhe-Unruhe“.

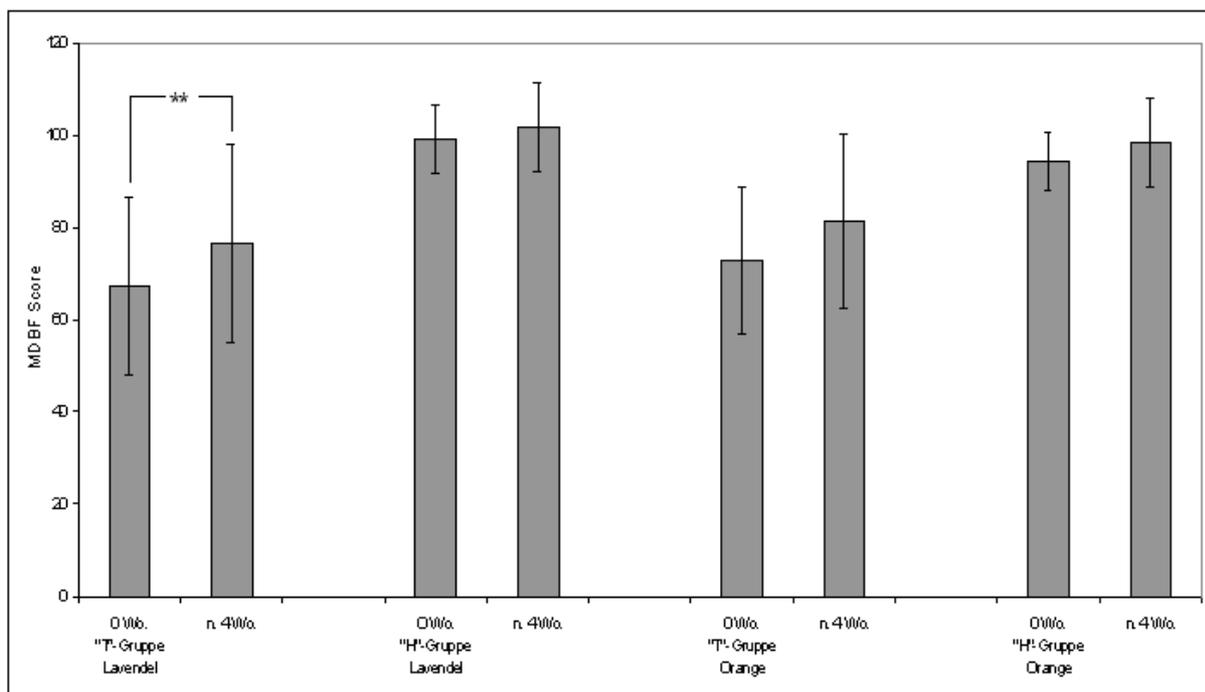


Abb.19: MDBF Gesamtscore: Vergleich „Hoch“-Gruppe mit „Tief“-Gruppe zwischen Lavendel- und Orangenduft

Nach rechnerischer Aufteilung in diejenigen, die von Beginn an „besser gelaunt“ waren (H-Gruppe) und diejenigen, die von Beginn an schlechtere Laune aufwiesen (T-Gruppe), kann nur in der T-Gruppe unter Lavendel-Exposition eine signifikante Steigerung des MDBF Scores gezeigt werden. In den übrigen Gruppierungen kommt es zwar zu einem leichten Anstieg, jedoch ist dieser nicht signifikant ($n=10$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.2.3.2 UNTERGRUPPEN

„RUHE-UNRUHE“

In der Auswertung hat sich gezeigt, dass die Mittelwerte in der „Hochgruppe“ nach vier Wochen Duftexposition nicht so stark ansteigen im Vergleich zur „Tiefgruppe“. Man kann anhand von Abb. 20 verdeutlichen, dass in der „Hoch“-Gruppe, also diejenigen, die von Beginn an eher ruhiger und ausgeglichener waren, die Mittelwerte nahezu unverändert bleiben, sie fallen sogar minimal von 32,9 (SD 2,1) auf 32,8 (SD 3,6). So beträgt die Irrtumswahrscheinlichkeit hier für die Verumgruppe $p = 1,0$ (Wilcoxon) und ist somit nicht signifikant. Dagegen steigt in der „Tief“-Gruppe der Mittelwert von 22,9 (SD 5,1) auf 26,8 (SD 7,3) hoch signifikant an ($p = 0,005$; Wilcoxon). Die Wirksamkeit der beiden Düfte ist demnach umso höher, je „unruhiger“ die Teilnehmer anfangs waren.

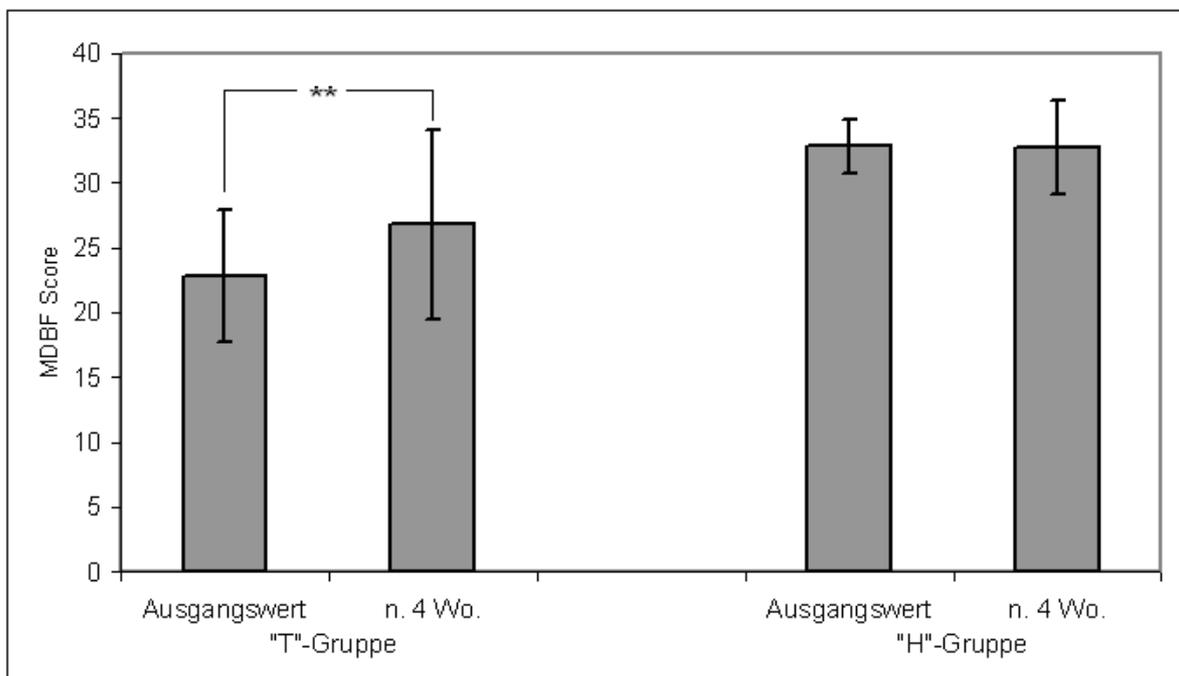


Abb.20: MDBF "Ruhe -Unruhe": Vergleich "Hochgruppe" ("ruhigere Probanden") mit der "Tiefgruppe" ("unruhigere Probanden")

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „ruhiger“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die sich von Beginn an als „unruhiger“ einstufen (T-Gruppe), kann in der Hochgruppe fast keine Änderung des Scores beobachtet werden, während in der T-Gruppe ein hochsignifikanter Anstieg des Scores dargestellt werden kann ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

Wenn man die beiden Düfte einzeln analysiert, kann folgendes Resultat beobachtet werden (Abb. 21): In der Auswertung zeigt auch hier Lavendel ein deutlicheres Ergebnis. In der „Hoch“-Gruppe kann man sehen, dass sich die Mittelwerte wiederum nur in einem Zufallsbereich verändern. Bei der Lavendelgruppe steigt der Mittelwert marginal von 32,5 (SD 2,1) auf 32,8 (SD 3,9), das Signifikanzkriterium wird nicht erreicht ($p=0,804$, Wilcoxon). In der Orangengruppe fällt der Mittelwert sogar von 33,4 (SD 2,2) auf einen Wert von 32,8 (SD 3,9). Auch hier kann keine Signifikanz erreicht werden ($p=0,457$, Wilcoxon).

In der „Tiefgruppe“, also diejenigen, die von Beginn an unruhiger waren, stellt sich das Ergebnis dafür umso deutlicher dar: In Abb. 21 erkennt man einen deutlichen Anstieg der Mittelwerte bei beiden Duftarten. Unter Lavendelduft zeigt sich ein deutlicher Anstieg von einem Anfangswert von 20,9 (SD 6,1) auf 25,6 (SD 8,6), diese Änderung ist signifikant ($p=0,026$, Wilcoxon). Auch in der Orangengruppe kann das Signifikanzkriterium mit einem p-Wert von $p=0,048$ (Wilcoxon) noch knapp eingehalten werden. Die Mittelwerte steigen von 23,9 (SD 4,3) auf 27,5 (SD 6,8) an.

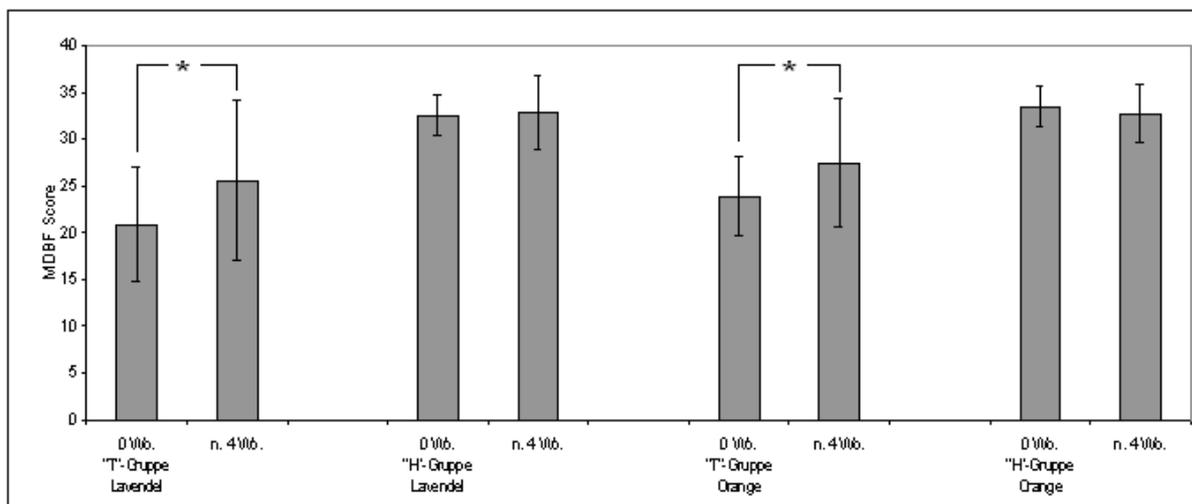


Abb.21: MDBF „Ruhe-Unruhe“: Vergleich „Hochgruppe“ („die Ruhigeren“) und „Tiefgruppe“ (die „Unruhigeren“) zwischen Lavendel- und Orangenduft

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „besser gelaunt“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechtere Laune aufwiesen (T-Gruppe), kann in den T-Gruppen beider Duftarten eine signifikante Steigerung des MDBF Scores gezeigt werden. In den H-Gruppen kommt es zu keiner signifikanten Änderung ($n=10$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

„GUTE-SCHLECHTE STIMMUNG“

Auch im Bereich „Gute-Schlechte Stimmung“ lassen sich die Ergebnisse tendenziell bestätigen, wie in Abb. 22 zu sehen ist. Vergleicht man die Verumgruppe gegen die Placebogruppe, kann man in der „Tiefgruppe“ einen eindeutigen Anstieg der Werte erkennen, während in der „Hochgruppe“ nur wenig Änderung zu beobachten ist. In der Hochgruppe steigen die Mittelwerte von 34,4 (SD 2,5) auf 35,5 (SD 3,9) an, das Ergebnis ist nicht signifikant ($p=0,114$, Wilcoxon). Hingegen steigen die Mittelwerte der „Tiefgruppe“ deutlich von 24,4 (SD 6,2) auf 27,1 (SD 6,5) ($p=0,017$, Wilcoxon) an.

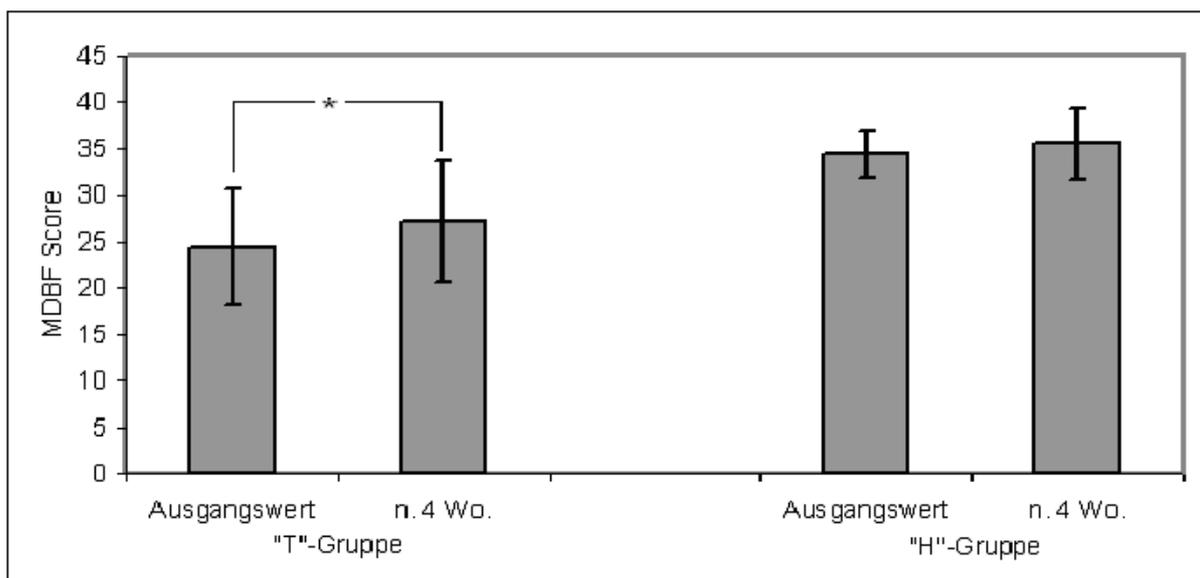


Abb.22: MDBF "Gute-Schlechte Stimmung": Vergleich "Hochgruppe" ("die besser Gelaunten") mit der "Tiefgruppe" ("die schlechter Gelaunten")

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „besser gelaunt“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechter gelaunt waren (T-Gruppe), kann in der H-Gruppe fast keine Änderung des Scores beobachtet werden, während in der T-Gruppe ein signifikanter Anstieg des Scores dargestellt werden kann ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

In der Analyse der Einzeldüfte stellt sich, wie aus Abb. 23 ersichtlich, folgendes Ergebnis dar:

Beide Düfte zeigen in jeder Gruppe einen Anstieg der Mittelwerte unter Duftexposition. In der „Tiefgruppe“ zeigt sich jedoch wiederum, dass dieser Anstieg wesentlich ausgeprägter ist. So kann man in der Lavendelgruppe einen Anstieg von 23,5 (SD 6,9) auf 25,6 (SD 8,2) beobachten, bei diesem Ergebnis kann das Signifikanzkriterium knapp eingehalten werden ($p=0,046$, Wilcoxon). Ähnlich das Resultat der Orangengruppe: hier steigen die Mittelwerte von anfangs 25,1 (SD 6,0) auf 28,2 (SD 5,1) nach vier Wochen, es liegt allerdings keine Signifikanz vor ($p=0,083$, Wilcoxon). In der „Hochgruppe“ können ähnlich der bisherigen Ergebnisse nur wenig Änderungen im Befinden der Teilnehmer protokolliert werden, die Mittelwerte stellen sich wie folgt dar:

In der Lavendelgruppe kann man einen leichten Anstieg, wie ebenso in Abb.23 erkennbar, beobachten, die Werte steigen von 35,0 (SD 2,9) auf 36,2 (SD 3,1) nicht signifikant an ($p=0,221$, Wilcoxon). Auch in der Orangengruppe gibt es keine großen Veränderungen. Der Mittelwert steigt von 33,6 (SD 1,7) zu Beginn auf 34,7 (SD 4,8) nach vier Wochen ($p=0,362$, Wilcoxon) an.

Auch in diesem Bereich zeigt sich, dass die Düfte umso wirksamer sind, je „schlechter gelaunt“ die Teilnehmer zu Beginn der Studie waren.

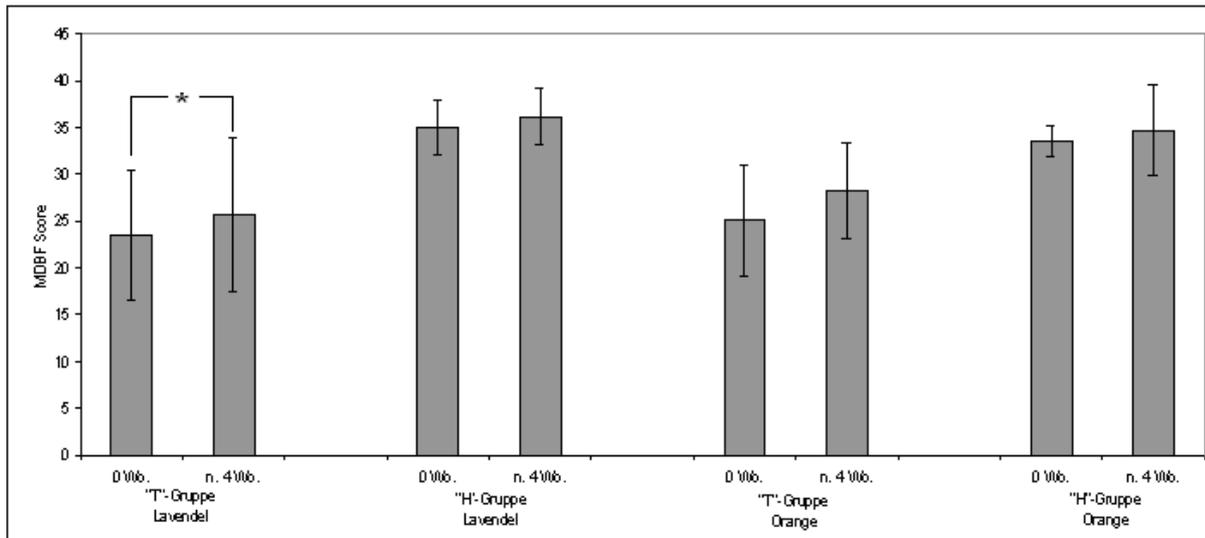


Abb.23: *MDBF "Gute Schlechte Stimmung": Vergleich "Hoch"-Gruppe und "Tief"-Gruppe zwischen Lavendelduft und Orangenduft*

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „besser gelaunt“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechtere Laune aufwiesen (T-Gruppe), kann in der T-Gruppe unter Lavendelexposition eine signifikante Steigerung des MDBF Scores gezeigt werden. In den übrigen Gruppierungen kommt es zu keiner signifikanten Änderung ($n=10$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

„WACH-MÜDE“

Im Bereich „Wach-Müde“ kann das Ergebnis des vorigen Bereichs „Gute - Schlechte Stimmung“ bestätigt werden, jedoch gelingt der Nachweis einer statistisch signifikanten Änderung nur in der „Tief“-Gruppe, also bei denjenigen, die von Anfang an eine stärkere Müdigkeit angaben. Hier beträgt der p-Wert 0,016 (Wilcoxon) und zeigt somit eine signifikante Steigerung der Mittelwerte. Wie in Abb.24 dargestellt, steigen die Werte in der „Tiefgruppe“ von 20,1 (SD 6,3) auf 24,4 (SD 7,5). Diese Steigerung kann in der „Hochgruppe“ nicht beobachtet werden. Hier steigen die Mittelwerte nur von anfangs 32,2 (SD 2,6) auf 32,9 (SD 3,8) nicht signifikant ($p=0,379$, Wilcoxon) nach vier Wochen an.

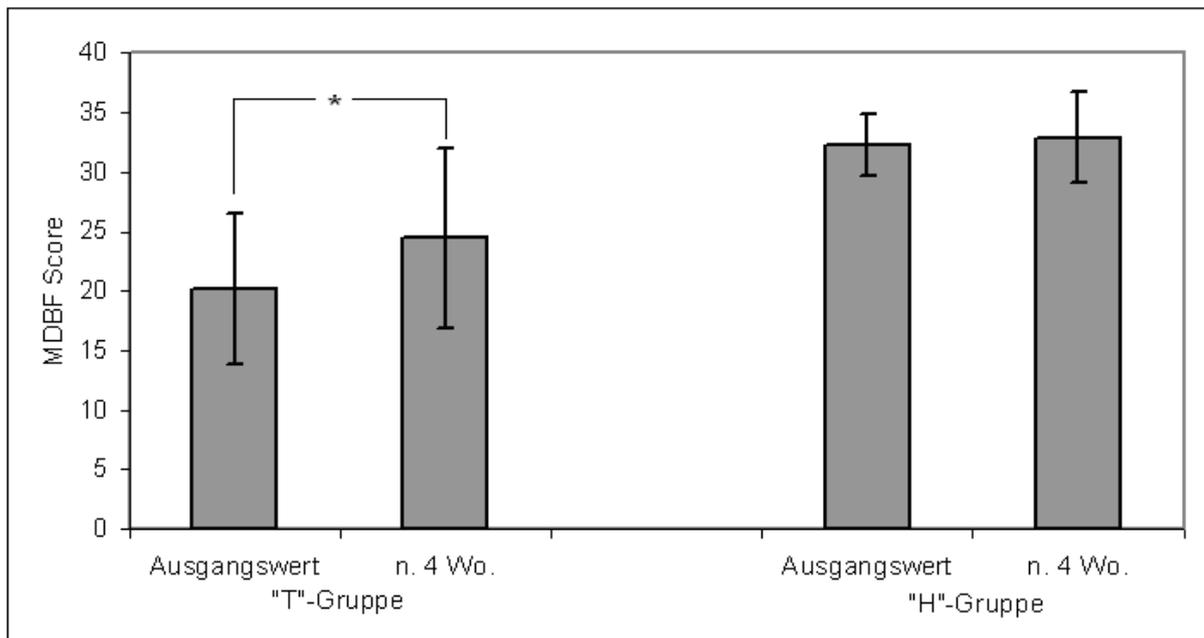


Abb.24: MDBF "Wach-Müde": Vergleich "Hochgruppe" ("die Wacheren") mit der "Tiefgruppe" ("die Müdereren")

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „wacher“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an müder waren (T-Gruppe), kann in der Hochgruppe nahezu keine Änderung des Scores beobachtet werden, während in der T-Gruppe ein signifikanter Anstieg des Scores dargestellt werden kann ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$)

In der Einzelbetrachtung kann bei Analyse der „Tiefgruppe“ weder Lavendelduft ($p>0,066$, Wilcoxon) noch Orangenduft ($p>0,074$, Wilcoxon) das Signifikanzkriterium einhalten, obwohl bei beiden Düften ein deutlicher Anstieg der Mittelwerte zu verzeichnen ist. Die Mittelwerte liegen in der Lavendelgruppe, wie in Abb. 25 zu sehen, bei 19,0 (SD 6,7) und steigen dann auf 22,4 (SD 6,8). Ähnlich auch in der Orangengruppe: Hier steigen die Werte von 21,2 (SD 6,1) auf 26,3 (SD 8,0) an.

In der „Hochgruppe“ kann bei keinem der beiden Düfte ein statistisch signifikanter Unterschied von vorher zu nachher erbracht werden (p (Orange) = 0,888, p (Lavendel) = 0,258; alle Wilcoxon). Die

Mittelwerte ändern sich auch in diesem Bereich nur unwesentlich (Abb. 25): Unter Lavendelduft von 32,7 (SD 3,0) auf 33,8 (SD 3,3), unter Orangenduft von 31,7 (SD 2) auf 31,9 (SD 4,3).

Auch im dritten Bereich „Wach-Müde“ bestätigen sich tendenziell die vorigen Resultate, jedoch kann nur im Vergleich Verum-Placebo ein signifikantes Ergebnis erbracht werden. Auch hier bestätigt sich die höhere Wirksamkeit der Düfte vor allem in jener Gruppe, in der die Probanden von Anfang an „müder“ waren.

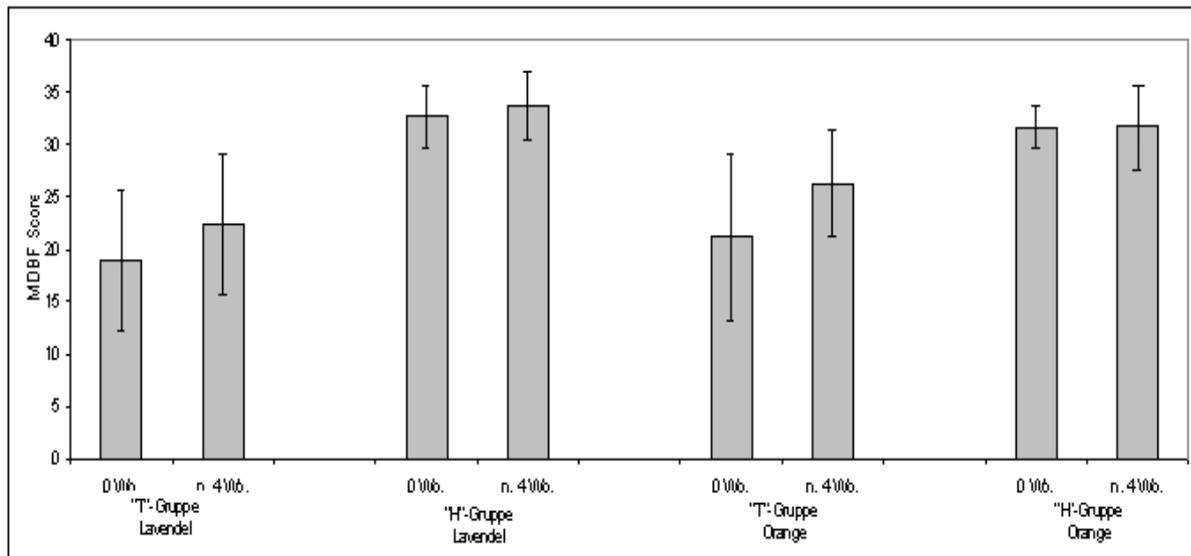


Abb.25: MDBF "Wach-Müde"; Vergleich „Hochgruppe“ mit „Tiefgruppe“ zwischen Lavendel- und Orangenduft

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an „wacher“ waren (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die sich von Beginn an als müder einschätzten (T-Gruppe), kommt es zwar in der T-Gruppe zu einem Anstieg des Scores, jedoch ist dieser nicht signifikant. In den H-Gruppen kann keine signifikante Änderung beobachtet werden (n=10). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (p < 0,05; ** p < 0,01)

3.2.4 VERGLEICH REIHENFOLGE „DUFT-PLACEBO“ GEGENÜBER „PLACEBO-DUFT“

Bei Anwendung des Cross-over-Designs kann untersucht werden, ob sich die im Gesamtscore beschriebene Wirksamkeit des Duftes bezüglich des allgemeinen Wohlbefindens auch nach einer vierwöchigen Expositionszeit in der Placebophase auswirkt.

3.2.4.1 GESAMTSORE

REIHENFOLGE „PLACEBO – DUFT“

Der Mittelwert des Gesamtscores von beiden Düften fällt minimal (Abb.26) nach 4 Wochen Placebophase von einem Ausgangswert von 86,4 (SD 20,1) auf 85,7 (SD 19,3) (p-Wert=0,904 (Wilcoxon)). Nach weiteren vier Wochen Verumphase steigen die Werte deutlich auf 92,8 (SD 17,9) an. Hier kann das Signifikanzkriterium mit $p=0,006$ (Wilcoxon) klar eingehalten werden.

„REIHENFOLGE DUFT – PLACEBO“

Anders verhält es sich jedoch in der Gruppe, welche erst den Verumduft und anschließend das Placebo erhielt. Hier steigen, wie ebenfalls in Abb.26 ersichtlich, die Mittelwerte nicht signifikant ($p=0,104$, Wilcoxon) von 81,0 auf 86,7 (SD 19,0 bzw. 20,1). Nach weiteren 4 Wochen (Placebophase) bleiben die Werte nicht, wie im Depressionsfragebogen dargestellt, auf diesem Niveau, sondern sinken nach Absetzen des Duftes sogar unter das Ausgangsniveau auf einen Wert von 76,7 (SD 20,2) ab (p (Score n. 4 Wo. – Score n. 8 Wo.)= $0,084$, Wilcoxon). Das bedeutet, dass die Wirkung der Düfte sich nicht über die tatsächliche Duftexposition hinaus positiv auszuwirken scheint. Wie schnell sich die Stimmung wieder dem ursprünglichen Zustand nähert, lässt sich aus dieser Versuchsanordnung nicht erschließen.

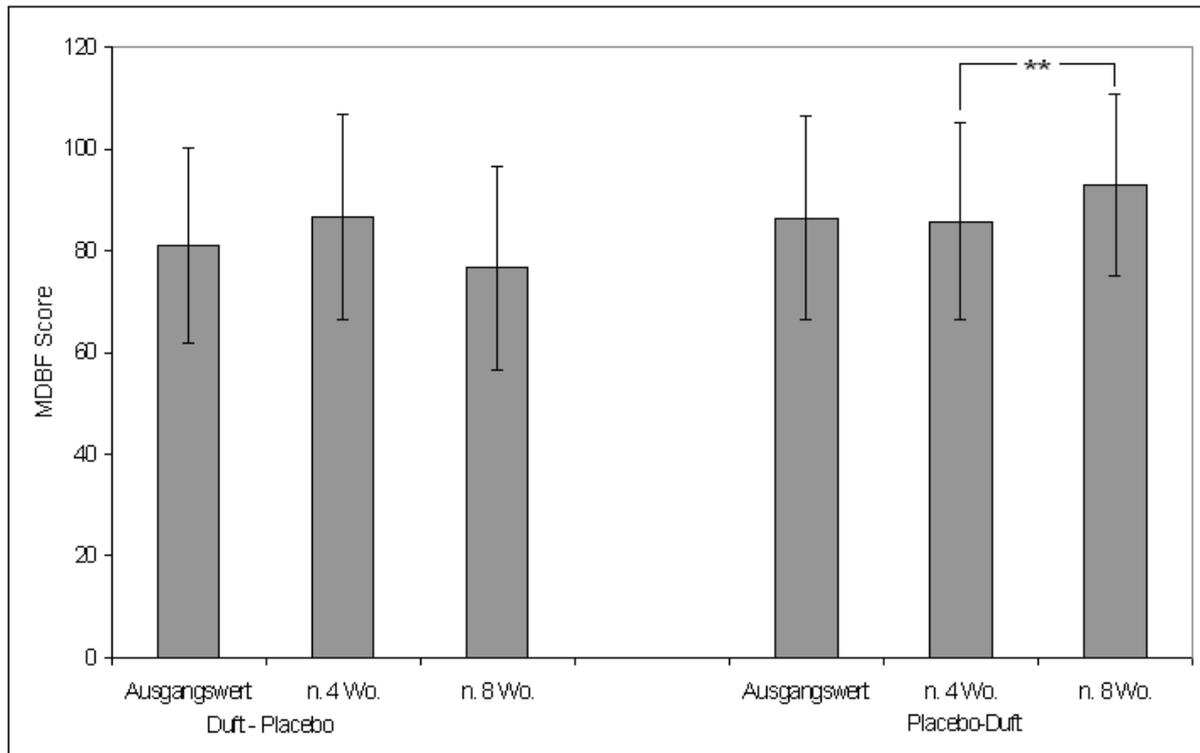


Abb.26: MDBF Gesamtscore: Vergleich Duft/Placebo gegenüber Placebo/Duft

Reihenfolge Duft/Placebo: Nach 4 Wochen Duftexposition stellt sich eine Verbesserung des Scores dar, diese ist nicht signifikant. Auch nach anschließender 4 wöchiger Placebophase kann keine signifikante Änderung bezüglich des Ausgangswertes gesehen werden (n=20).

Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden. Anschließend führte eine Verumduftexposition zu einem hochsignifikanten Anstieg des Scores. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

VERGLEICH ORANGENDUFT - LAVENDELDUFT BEI REIHENFOLGE „DUFT – PLACEBO“ ODER „PLACEBO – DUFT“

Wird sich das eben beschriebene Ergebnis, dass sich die Befindlichkeit der Teilnehmer nach 4 Wochen Placebophase verschlechtert, in der Einzelanalyse der Düfte bestätigen und wird die positive Wirkung bei einem der beiden Düfte vielleicht länger anhalten können? Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Duftarten, können durchaus Unterschiede beschrieben werden. Bei Analyse der Orangengruppe zeigt die Abbildung 27 nach Berechnung der Mittelwerte ein zunächst deutliches Bild. Hier steigt der MDBF - Mittelwert erst von 82,2 auf 88,8 (SD 14,5 bzw. 16,7), und fällt dann auf einen Wert von 74,9 (SD 18,6) ab. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Wert der Ausgangstestung. Dies würde bedeuten, dass die Stimmungslage nach 8 Wochen, in denen der Proband die letzten vier Wochen nur Placebo erhalten hatte, schlechter ist als zu Beginn der Testphase. In der statistischen Auswertung zeigt sich, dass beide Ergebnisse das Signifikanzkriterium bei einem p (Ausgangsscore – Score n. 4 Wochen) - Wert von $=0,414$ (Wilcoxon) und einem p (Score n. 4 Wo.- Score n. 8 Wo) = $0,169$ (Wilcoxon) verfehlen. Somit ist die Tendenz Richtung wirksam zwar zu erkennen, jedoch fehlt der statistische Nachweis.

In der Lavendelgruppe steigt der Mittelwert vorerst von 79,9 (SD 23,5) auf 84,6 (SD 23,7) nach 4 Wochen an ($p=0,028$, Wilcoxon), sinkt anschließend nach weiteren 4 Wochen auf 78,4 (SD 22,5) ($p=0,108$, Wilcoxon). Wiederum sieht man also einen Abfall der Werte nach acht Wochen, jedoch ist auch dieser nicht signifikant. Im Gegensatz zum Orangenduft, kann hier, wie schon in den vorherigen Analysen bestätigt, eine signifikante Änderung der Werte im Vergleich des Ausgangswertes zum Score nach 4 Wochen beobachtet werden.

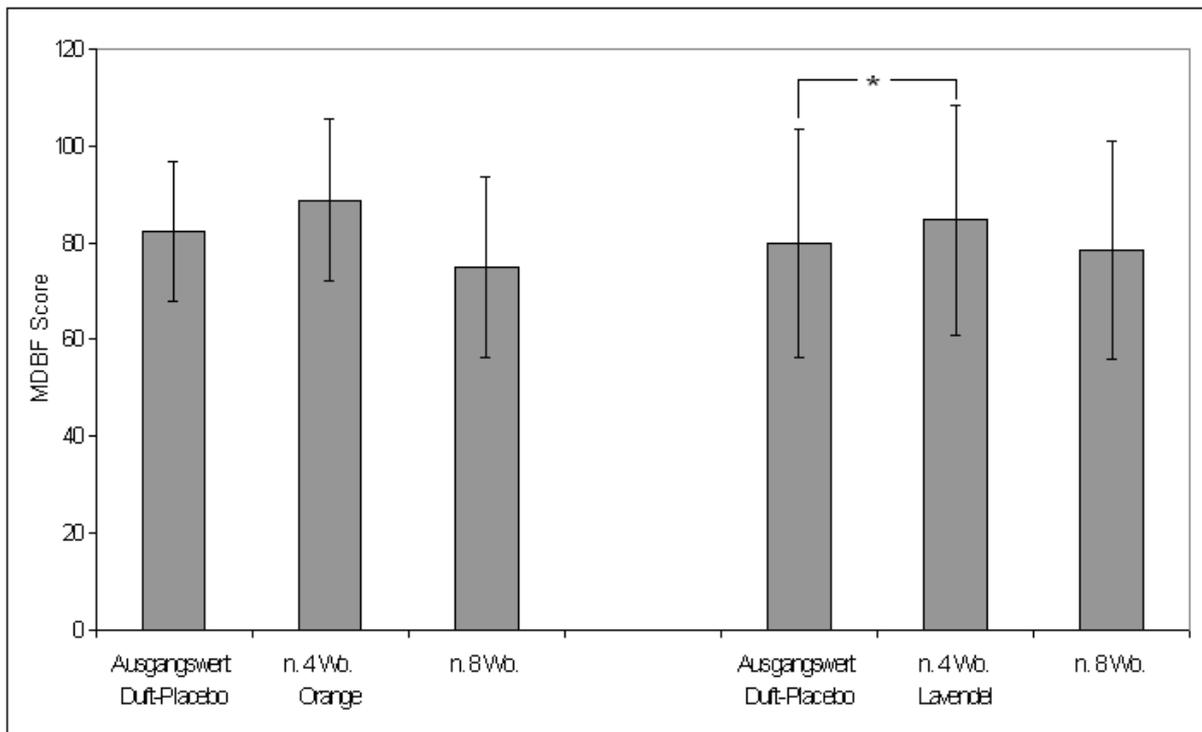


Abb.27: *MDBF Gesamtscore: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Duft-Placebo Lavendelduft:* Dargestellt ist eine signifikante Verbesserung des MDBF Scores unter Lavendelduftexposition. Nach weiteren 4 Wochen unter Placeboexposition fällt der Score auf Werte unterhalb des Ausgangsniveaus ($n=10$).

Orangenduft: Es zeigt sich zwar ein Anstieg des Scores, jedoch ist dieser nicht signifikant. Auch während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden ($n=10$).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

In der Gruppe derjenigen, die erst das Placebo und dann das Verum erhielten (Abb.28), kann in der differenzierten Betrachtung der beiden Einzeldüfte ein ähnliches Bild dargestellt werden: Auch hier ändern sich die Mittelwerte bei beiden Düften in der ersten Testphase nur unwesentlich - bei Orange von 80,8 (SD 19,0) auf 81,9 (SD 20,4), bei Lavendel von 92,0 (20,5) auf 89,5 (18,4), und wiederum sind diese Unterschiede nicht signifikant ($p(\text{Orange})=0,646$, $p(\text{Lavendel})=0,514$, Wilcoxon). In der zweiten Testphase steigen die Werte bei der Orangengruppe knapp nicht signifikant ($p=0,052$) auf 89,6 (SD 20,5) an, während in der Lavendelgruppe das Signifikanzkriterium mit einem p-Wert von 0,032 (Wilcoxon) deutlicher eingehalten werden konnte. Hier steigt der Mittelwert auf 96,0 (SD 15,3) an.

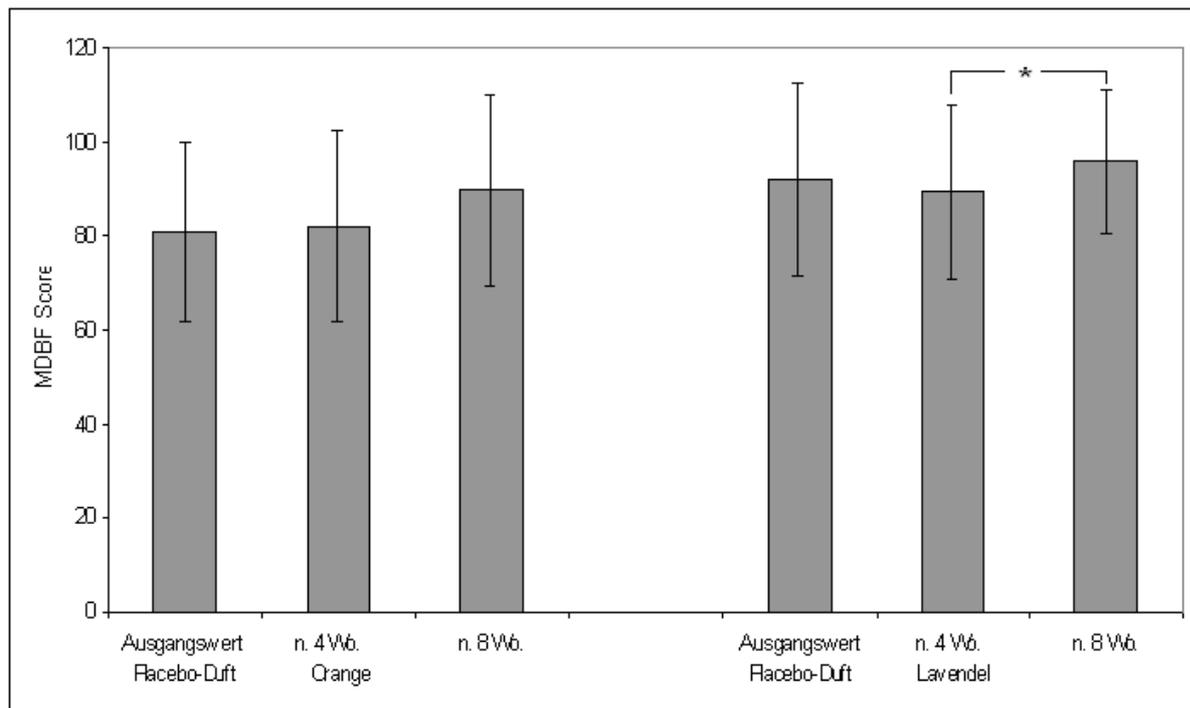


Abb.28: *MDBF Gesamtscore: Vergleich zwischen Lavendel – und Orangenduft bei Reihenfolge Placebo-Duft*
 Unter Placeboexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanten Änderung des MDBF Scores. Sowohl unter Lavendel- als auch unter Orangenduft kommt es nach weiteren 4 Wochen Duftexposition zu einem signifikanten Anstieg des Scores (n=10). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* p < 0,05; ** p < 0,01)

3.2.4.2 UNTERGRUPPEN

„GUTE-SCHLECHTE STIMMUNG“

Welche Ergebnisse kann man innerhalb der Untergruppen des MDBFs beobachten? Vor allem der Bereich „Gute-Schlechte Stimmung“ veranschaulicht den Trend der Gesamttests des MDBFs eindrücklich.

REIHENFOLGE DUFT - PLACEBO

Der Mittelwert steigt, wie in Abb.29 ersichtlich, in der Duft/Placebo-Gruppe während der Verumphase nach 4 Wochen von 29,2 (SD 6,9) auf 30,8 (SD 7,6). Anschließend fällt der Score auf einen Wert von 27,4 (SD 7,2) ab. Während in der ersten Phase das Signifikanzkriterium nicht eingehalten werden kann (p=0,119, Wilcoxon), ist der Abfall der Werte nach 8 Wochen im Gegensatz zum Wert nach 4 Wochen signifikant (p=0,024, (Wilcoxon)). In dieser Rubrik „Gute-Schlechte Stimmung“ kann also nachgewiesen werden, dass die Verschlechterung der Stimmung nach vier Wochen Placebophase nicht nur zufällig war, sondern dass das Absetzen des Duftes eine raschen Rückgang der Werte bewirkt.

REIHENFOLGE PLACEBO - DUFT

Wie man wiederum in Abb. 29 erkennen kann, bleiben die Werte in der Placebophase nahezu gleich. Der Ausgangswert beträgt 30,3 (SD 6,7), der Wert nach vier Wochen Placebophase beträgt 30,2 (SD 6,9) ($p=0,968$, Wilcoxon). Dieser steigt in der Verumphase nach weiteren vier Wochen auf 32,3 (SD 5,9) an ($p=0,012$, Wilcoxon).

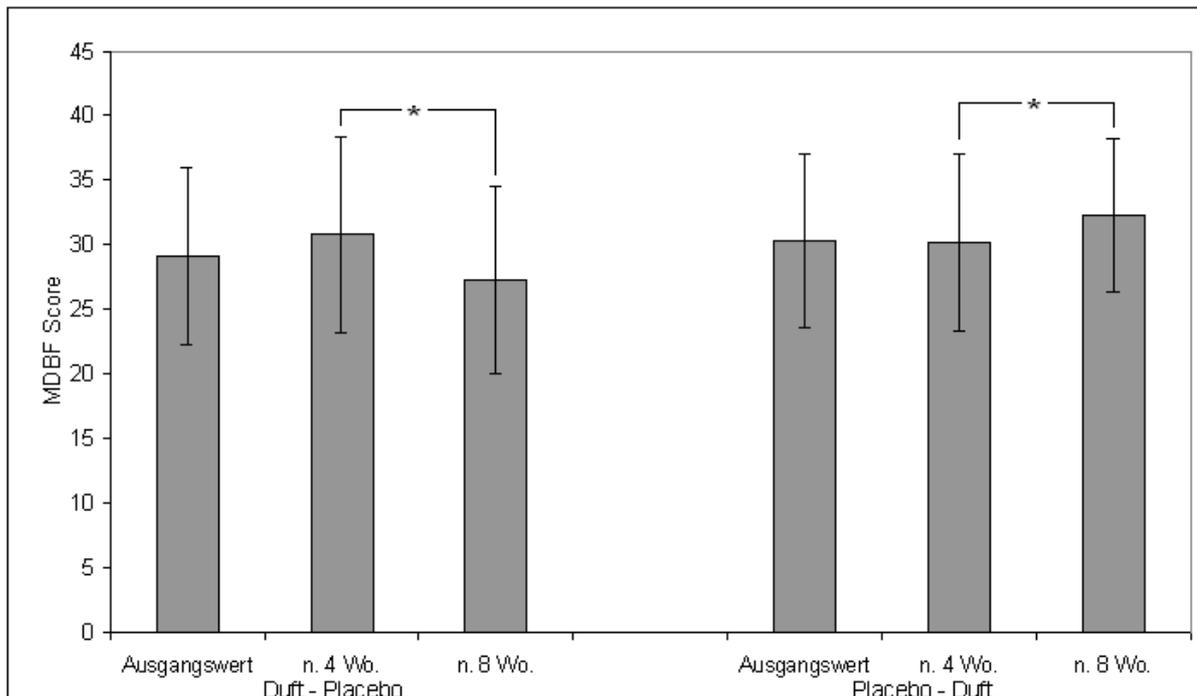


Abb.29: MDBF "Gute - Schlechte Stimmung": Vergleich Duft/Placebo gegenüber Placebo/Duft

Reihenfolge Duft/Placebo: Nach 4 Wochen Duftexposition stellt sich eine Verbesserung des Scores dar, diese ist nicht signifikant. Nach anschließender 4 wöchiger Placebophase kann eine signifikante Verschlechterung des Scores gegenüber dem Vorwert beobachtet werden ($n=20$).

Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden. Nach weiteren 4 Wochen führte eine Verumduftexposition zu einem signifikanten Anstieg des MDBF Scores.

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT -ORANGENDUFT

REIHENFOLGE DUFT – PLACEBO

Kann dieses Ergebnis der Reihenfolge „Duft-Placebo“ in der Analyse der Einzeldüfte bestätigt werden? Im direkten Vergleich der Düfte unterscheiden sich Lavendel und Orange tendenziell. Man sieht in Abb.30, dass bei beiden Duftarten ein Anstieg der Scores in der Verumphase zu beobachten ist, unter Orangenduft von 29,9 (SD 4,4) auf 31,3 (SD 5,1) ($p=0,47$, Wilcoxon), unter Lavendelduft von 28,4 (SD 8,9) auf 30,3 (SD 9,7) ($p=0,1$, Wilcoxon). Jedoch verfehlt Lavendelduft nur knapp das

Signifikanzkriterium, wenn man die Änderung der Werte von 4 Wochen gegenüber 8 Wochen analysiert ($p=0,065$, Wilcoxon), der Mittelwert sinkt in dieser Phase auf 27,4 (SD 9,5). Auch unter Orangenduft kann man wiederum einen Abfall des MDBF Scores nach Absetzen des Duftes beobachten, hier auch wieder unterhalb des Ausgangsniveaus, der Wert sinkt auf 27,3 (SD 4,9). Diese Änderung ist nicht signifikant ($p=0,149$ (Wilcoxon)).

Demnach bewirkt vor allem Lavendelduft eine stärkere Abnahme der Befindlichkeit nach Absetzen des Duftes, obwohl hinsichtlich der Mittelwerte beide Düfte nach Absetzen eine Verschlechterung der Stimmungslage bewirken.

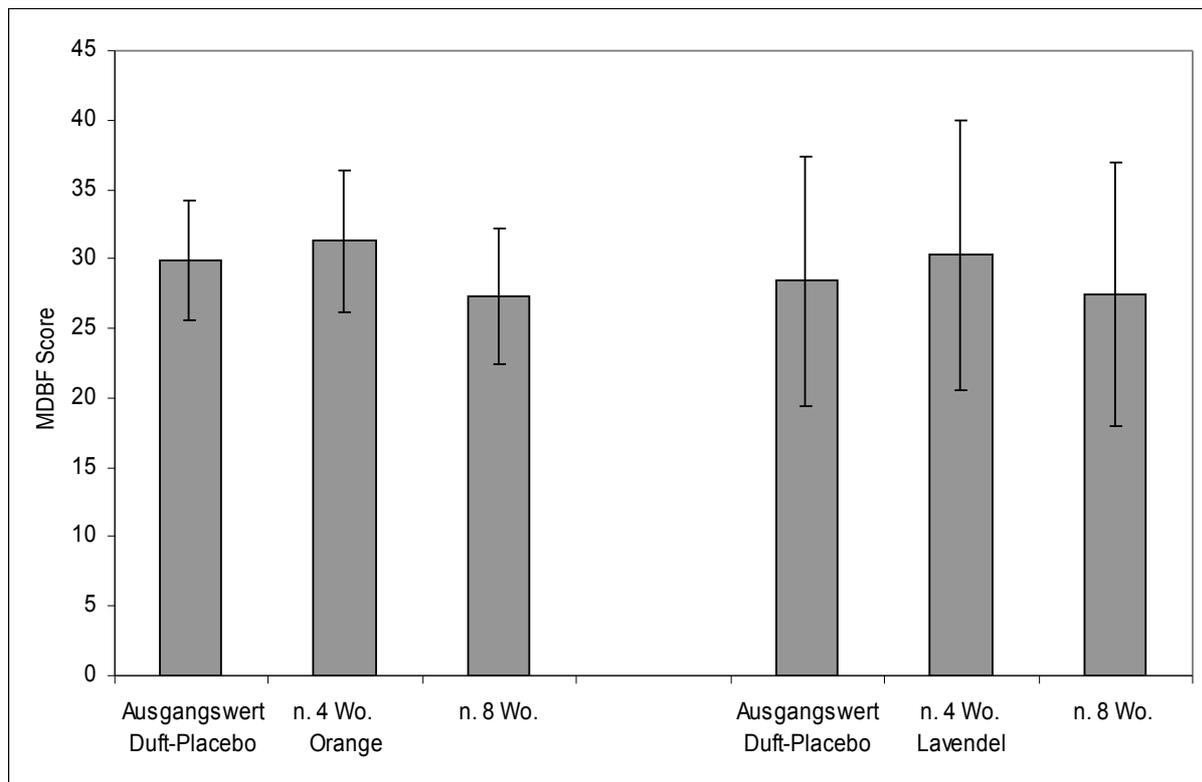


Abb.30: MDBF "Gute-Schlechte Stimmung": Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Duft/Placebo

Lavendelduft: Dargestellt ist Verbesserung des MDBF Scores unter Lavendelduftexposition. Nach weiteren 4 Wochen unter Placebo fällt der Score auf Werte unterhalb des Ausgangsniveaus. Beide Änderungen sind nicht signifikant ($n=10$).

Orangenduft: Es zeigt sich zwar ein Anstieg des Scores, jedoch ist dieser nicht signifikant. Auch während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden ($n=10$).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

REIHENFOLGE PLACEBO – DUFT

Ein ähnliches Bild wie in der Gesamtanalyse wird im Vergleich der Düfte ersichtlich. Orangenduft zeigt sich in der Wirksamkeit deutlicher. Hier steigen die Mittelwerte, wie man in Abb. 31 beobachten kann, nach einem minimalen Abfall in der Placebophase von erst 28,0 (SD 7,2) auf 27,9 (SD 7,8), auf 30,9 (SD 6,8) signifikant an ($p=0,038$, Wilcoxon). In der Lavendelgruppe bleiben die Werte in der ersten Phase bei Werten von 32,6 (SD 5,6) und 32,4 (SD 5,3) nach vier Wochen nahezu konstant, und steigen in der Verumphase auf 33,6 nicht signifikant an ($p=0,139$, Wilcoxon).

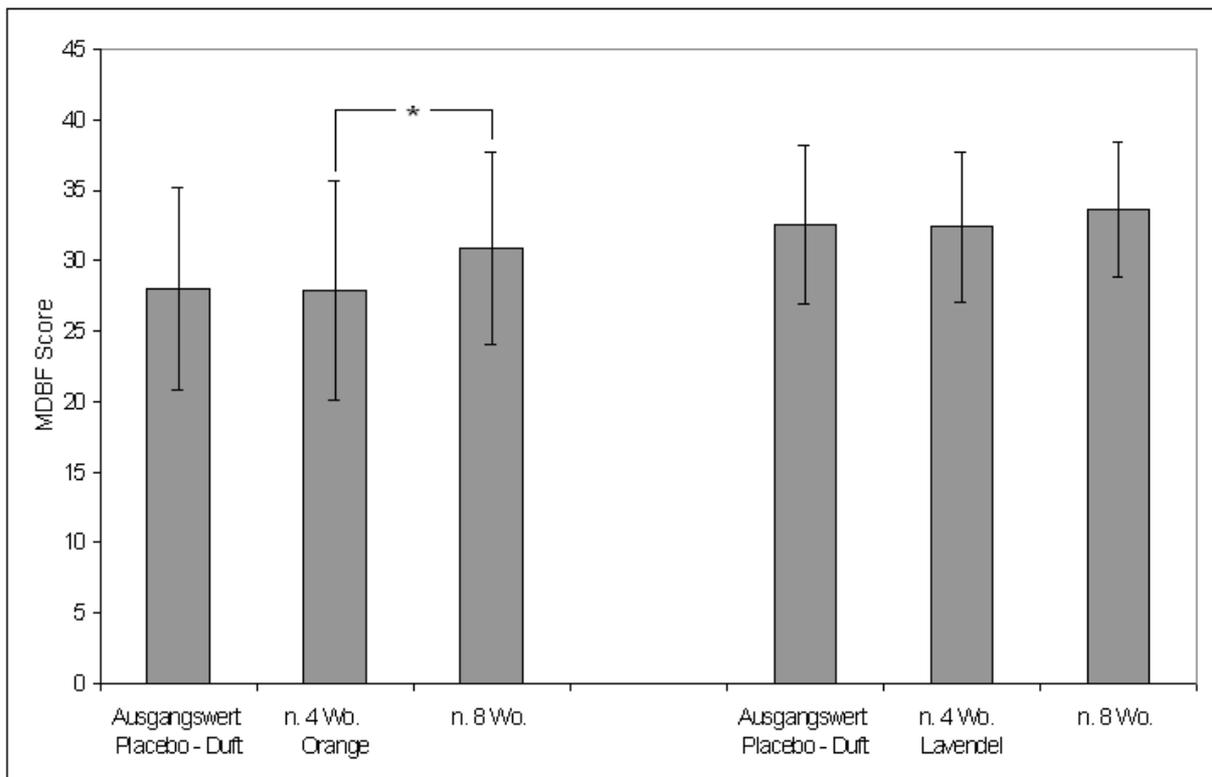


Abb.31: MDBF "Gute-Schlechte Stimmung": Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Placebo/Duft

Unter Placeboduftexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanten Änderung des MDBF Scores. Unter Lavendel erkennt man eine leichte nicht signifikante Steigerung. Unter Orangenduft kommt es nach weiteren 4 Wochen Duftexposition zu einem signifikanten Anstieg des Scores ($n=10$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. ($p<0,05$, $p<0,01$)

„WACH-MÜDE“

Anders zeigen sich die Ergebnisse in der Untergruppe „Wach-Müde“ des MDBFs, wie in Abb. 32 gut dargestellt werden kann.

REIHENFOLGE DUFT - PLACEBO

In der Gruppe „Duft-Placebo“, also diejenigen, die erst 4 Wochen das Verum und anschließend 4 Wochen das Placebo erhielten, steigen die Mittelwerte ausgehend von einem Ausgangswert von 24,7 (SD 7,4) auf einen Wert von 27,7 (SD 6,8) an. Hier wird das Signifikanzkriterium knapp verfehlt ($p=0,064$, Wilcoxon). Nach 4 Wochen Placeboduft fallen die Werte auf 24,0 (SD 7,5) ab, dieser Abfall ist wiederum knapp unterhalb des Ausgangsniveaus bei Studienbeginn, doch ist diese Änderung nicht signifikant ($p=0,116$, Wilcoxon).

REIHENFOLGE PLACEBO - DUFT

In der „Placebo-Duft“ Gruppe fallen die Mittelwerte, analysiert man beide Düfte zusammen, zunächst leicht von einem Ausgangswert von 27,8 (SD 8,6) auf 27,1 (SD 8,2) nach 4 Wochen ($p=0,455$, Wilcoxon), und steigen in der Verumphase auf 29,3 (SD 8) an ($p=0,057$ (Wilcoxon)), ersichtlich in Abb. 32.

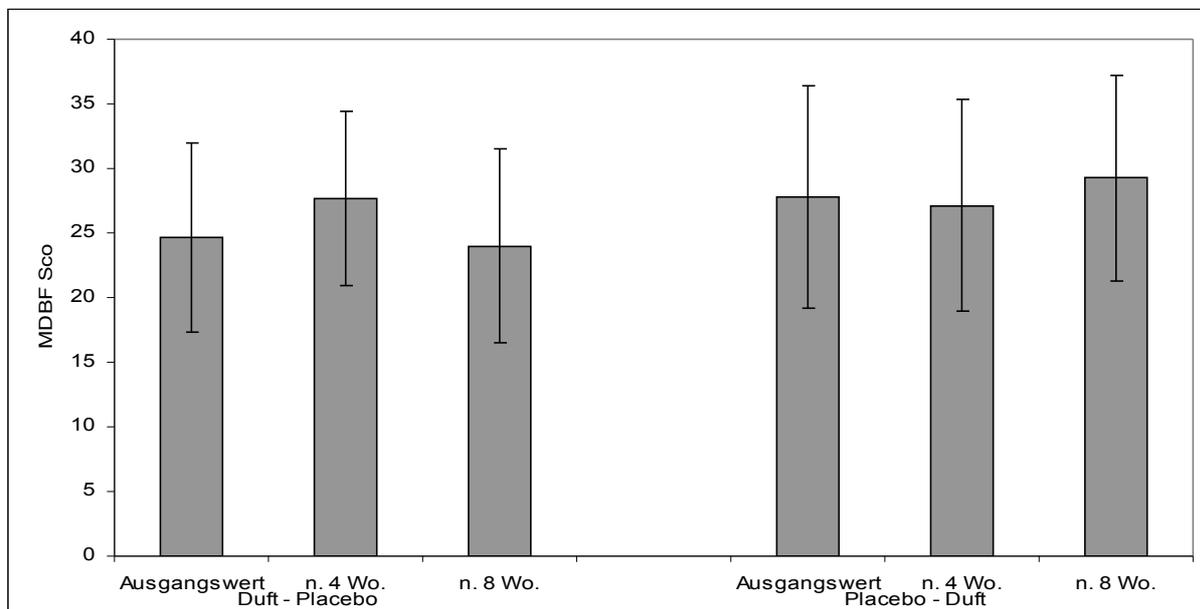


Abb.32: MDBF "Wach – Müde": Vergleich Duft/Placebo gegenüber Placebo/Duft

Reihenfolge Duft/Placebo: Nach 4 Wochen Duftexposition stellt sich eine Verbesserung des Scores dar, diese ist nicht signifikant. Nach anschließender 4 wöchiger Placebophase sieht man eine ebenfalls nicht signifikante Verschlechterung des Scores gegenüber dem Vorwert (n=20).

Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase stellt sich keine signifikante Änderung dar. Während eine Verumduftexposition beobachtet man eine Verbesserung des Scores, auch diese ist jedoch nicht signifikant.

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. ($p<0,05$, $p<0,01$)

VERGLEICH LAVENDEL - ORANGE

REIHENFOLGE DUFT - PLACEBO

Man kann in Abb. 33 beobachten, dass die Werte in der Orangengruppe von 25,3 (SD 6,0) zunächst nicht signifikant ($p=0,169$, Wilcoxon) auf 29,2 (SD 5,6) ansteigen, und anschließend deutlich in der Placebophase auf 22,9 (SD 7,1) absinken, also wiederum unterhalb des Ausgangsniveaus. Die Werteänderungen unter Orangenduft sind offensichtlich ausgeprägter als beim Lavendelduft. Dort steigt der Score von 24,2 (SD 8,9) auf 26,2 (SD 7,7) nicht signifikant ($p=0,255$, Wilcoxon) an, und sinkt anschließend knapp unterhalb des Ausgangswertes auf 25,2 (SD 8,1).

Das Abfallen der Mittelwerte nach Absetzen des Duftes deutet darauf hin, dass die Probanden nach der Testphase müder sind als zu Beginn der Testphase. Nach statistischer Berechnung zeigen sich aber keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Score nach 4 Wochen und dem Score nach 8 Wochen ($p(\text{Orange})=0,114$, $p(\text{Lavendel})=0,438$, Wilcoxon).

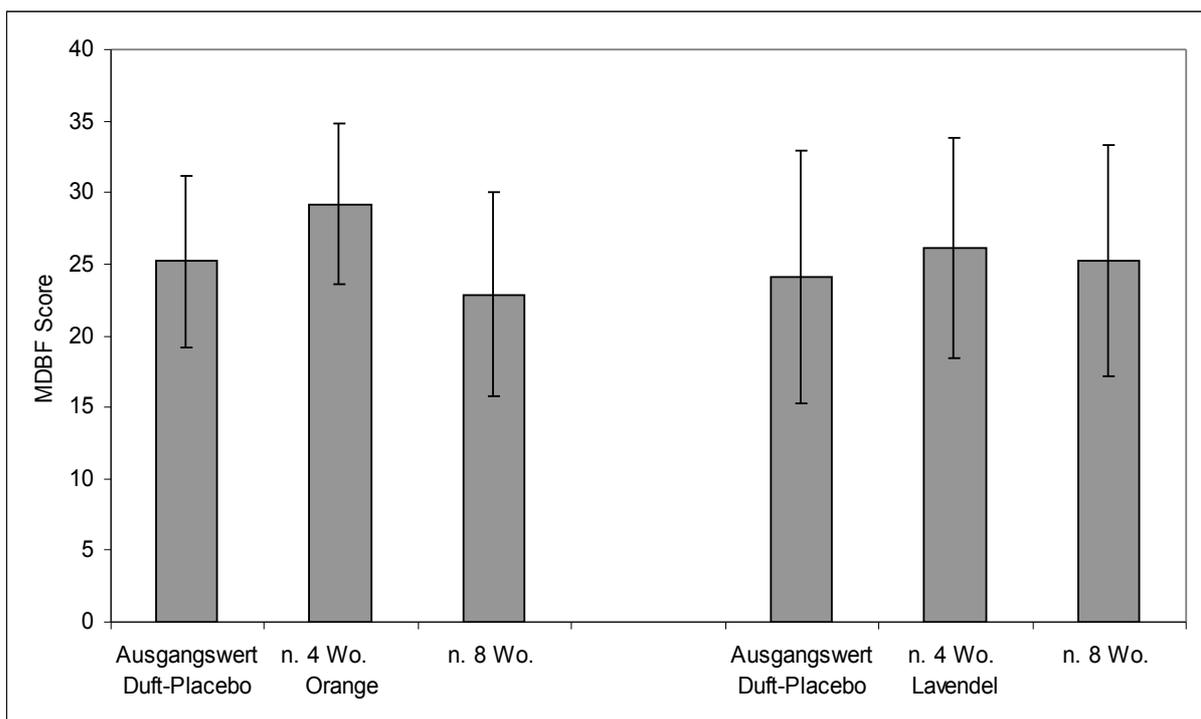


Abb.33: *MDBF "Wach – Müde": Vergleich Lavendel- Orangenduft bei Reihenfolge Duft/Placebo*
Lavendelduft: Dargestellt ist eine Verbesserung des MDBF Scores unter Lavendelduftexposition. Nach weiteren 4 Wochen Placeboexposition fällt der Score auf Werte unterhalb des Ausgangsniveaus. Beide Änderungen sind nicht signifikant ($n=10$).

Orangenduft: Es zeigt sich zwar ein Anstieg des Scores, jedoch ist dieser nicht signifikant. Während der Placebophase wird ein Rückgang des Scores beobachtet (keine Signifikanz) ($n=10$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT - ORANGENDUFT

REIHENFOLGE PLACEBO - DUFT

Aufgeteilt in die beiden Duftgruppen zeigt sich bei Reihenfolge „Placebo-Duft“ folgendes Ergebnis: (Abb.34): In der Orangengruppe kann in der Placebophase ein leichter Anstieg vom Ausgangswert 25,9 (SD 7,0) auf 26,6 (SD 8,3) beobachtet werden, der jedoch nicht signifikant ist ($p=0,798$, Wilcoxon). In der anschließenden Verumphase steigt der Wert auf 28,4 (SD 8,5) an ($p=0,284$). Ähnlich zeigen sich die Veränderungen in der Lavendelgruppe. Hier fällt der Ausgangswert von 29,6 (SD 9,9) auf 27,6 (SD 8,5) ($p=>0,171$, Wilcoxon) in der ersten Phase ab, steigt anschließend auf 30,1 (SD 7,9) nicht signifikant ($p=0,096$, Wilcoxon) an.

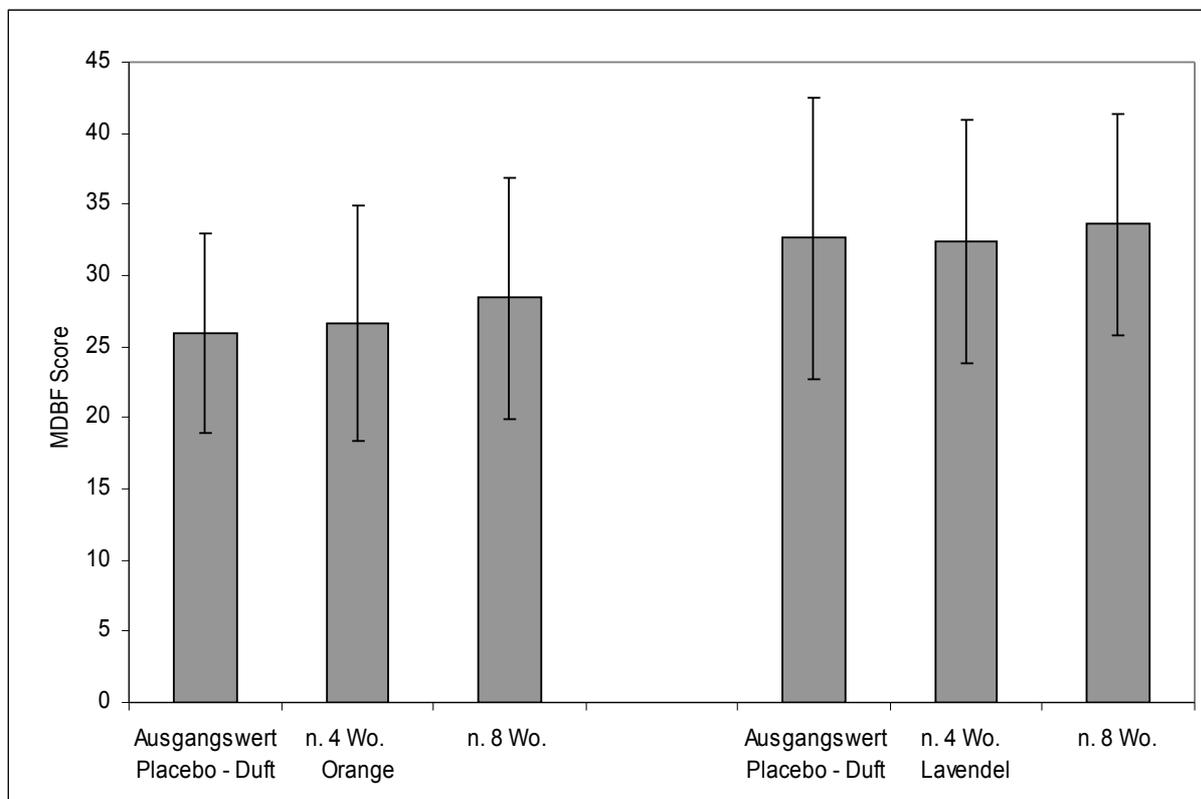


Abb.34: *MDBF "Wach - Müde" Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Placebo/Duft*
Unter Placeboduftexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanten Änderung des MDBF Scores. Unter Lavendel- und Orangenduftexposition erkennt man in der Verumphase eine diskrete nicht signifikante Steigerung des Scores. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

„RUHE-UNRUHE“

In dem dritten Teilbereich des MDBFs, der Gruppe „Ruhe-Unruhe“, setzen sich tendenziell die Ergebnisse der vorigen Bereiche fort, jedoch ist die Differenz der Werte zwischen Beginn und nach acht Wochen nicht so ausgeprägt. In der Gesamtgruppe zeigen sich folgende Ergebnisse (Abb.35): zunächst steigen die Mittelwerte von Ausgangswert von 27,3 (SD 7,5) nicht signifikant ($p=0,504$, Wilcoxon) auf 28,3 (SD 7,3) an. In der anschließenden Placebophase beobachtet man einen starken Abfall der Mittelwerte auf 25,2 (SD 7,3). Diese Änderung ist nicht signifikant ($p=0,201$, Wilcoxon). In der Gruppe derjenigen, die erst das Placebo erhielten und anschließend das Verum, stellen sich folgende Resultate dar (Abb.35): Der Score in der ersten Phase von 28,4 (SD 6,3) bleibt nahezu gleich, er beträgt nach 4 Wochen 28,5 (SD 5,1) ($p=0,983$, Wilcoxon). Nach weiteren 4 Wochen beobachtet man eine deutlich signifikante Zunahme ($p=0,002$, Wilcoxon) auf 31,3 (SD 5,1).

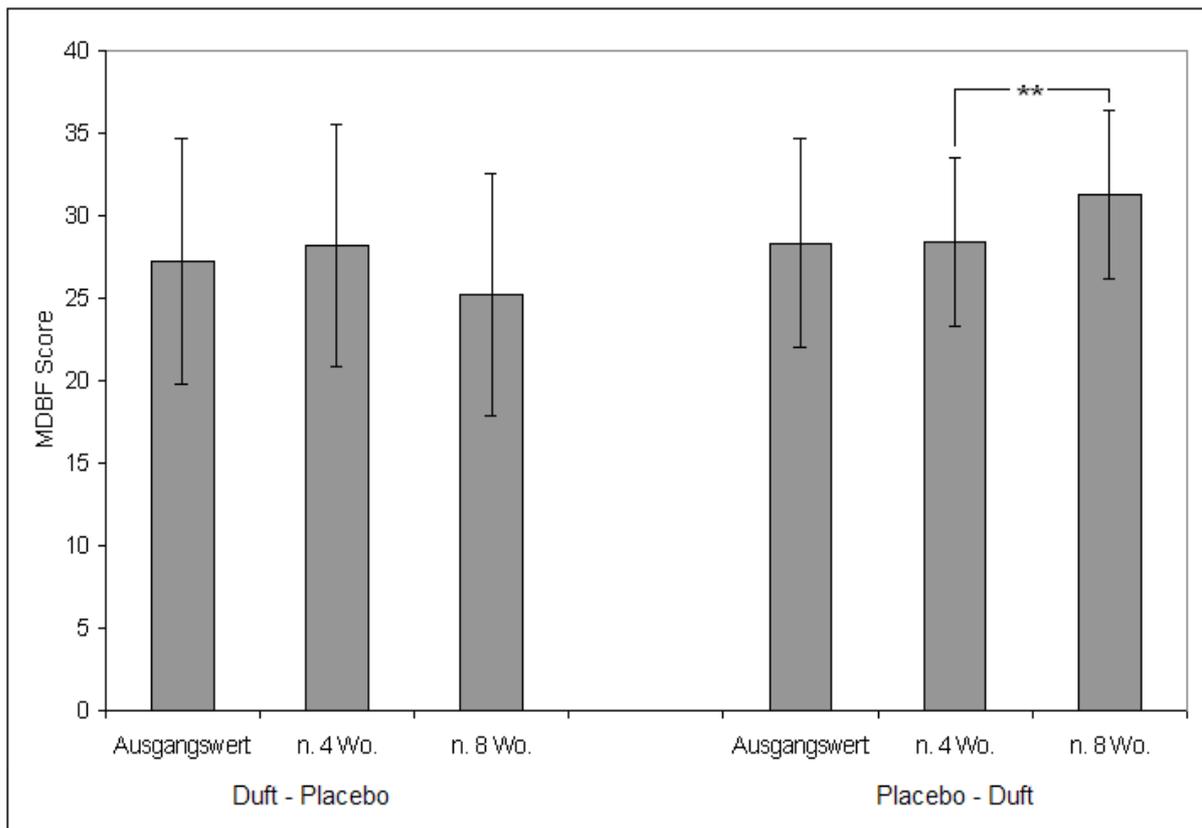


Abb.35: MDBF "Ruhe – Unruhe": Vergleich Duft/Placebo gegenüber Placebo/Duft

Reihenfolge Verum/Placebo: Nach 4 Wochen Duftexposition stellt sich eine Verbesserung des Scores dar, diese ist nicht signifikant. Nach anschließender 4 wöchiger Placebophase kommt es zu einer Verschlechterung des Scores gegenüber dem Vorwert (nicht signifikant) ($n=20$).

Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase stellt sich keine signifikante Änderung dar. Während der anschließenden Verumduftexposition beobachtet man eine hochsignifikante Verbesserung des Scores.

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT - ORANGENDUFT

REIHENFOLGE DUFT-PLACEBO

Unter Orangenduft kann ein nicht signifikanter ($p=0,571$, Wilcoxon) Anstieg des Mittelwerts von 27,1 (SD 6,7) auf 28,3 (SD 6,9) beschrieben werden (Abb.36) und anschließend beobachtet man einen Abfall auf 24,7 (SD 8,0). Auch hier ist der Abfall unterhalb des Ausgangsniveaus als nicht signifikant zu bewerten ($p=0,373$, Wilcoxon). Einen geringeren Abfall bezüglich der Scores ergibt sich beim Lavendelduft, bei welchem der Score wiederum nicht signifikant ($p=0,675$, Wilcoxon) von 27,4 (SD 8,9) auf 28,2 (SD 8,1) ansteigt, anschließend auf 25,8 (SD 7,0) fällt. Auch hier ist die Differenz zwischen dem Wert nach 4 Wochen Duftexposition und dem Endwert nicht signifikant ($p=0,074$, Wilcoxon), jedoch wie in dem Bereich „Gute-Schlechte Stimmung“ eher knapp angesichts der niedrigen Fallzahlen von $n=10$.

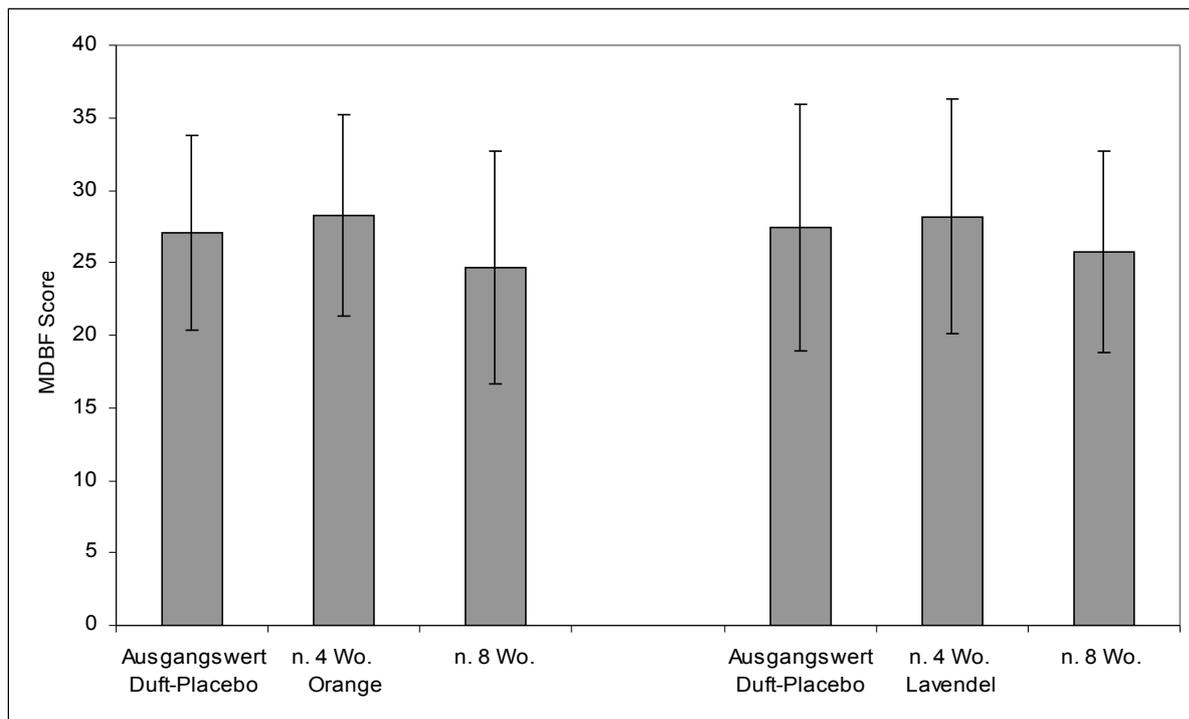


Abb.36: MDBF "Ruhe -Unruhe" Vergleich Lavendelduft-Orangenduft bei Reihenfolge Duft/Placebo

Lavendelduft: Dargestellt ist eine Verbesserung des MDBF Scores unter Lavendelduftexposition. Nach weiteren 4 Wochen Placeboexposition fällt der Score auf Werte unterhalb des Ausgangsniveaus. Beide Änderungen sind nicht signifikant ($n=10$).

Orangenduft: Unter Duftexposition zeigt sich ein Anstieg des Scores. Während der Placebophase kommt es zu einem Absinken der Werte unterhalb des Ausgangsniveaus. Die Veränderungen sind jeweils nicht signifikant ($n=10$).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDEL - ORANGE

REIHENFOLGE PLACEBO-DUFT

In der Gruppe, die erst das Placebo und dann das Verum erhielt, ergeben sich im Duftvergleich zwischen Lavendel - und Orangenduft folgende Resultate (Abb.37).

In der Orangengruppe bleibt der Mittelwert anfangs praktisch unverändert 26,9 (SD 5,7) Ausgangswert und 27,4 (SD 5,3) nach 4 Wochen) ($p=0,677$, Wilcoxon), steigt anschließend signifikant ($p=0,029$, Wilcoxon) auf 30,3 (SD 5,6) an. Auch unter Lavendelduft ergeben sich eindeutige Ergebnisse. Hier bleibt der Ausgangswert von 29,8 (SD 6,8) fast unverändert mit einem Wert von 29,5 (SD 5) ($p=0,812$), nach weiteren 4 Wochen steigt er auf 32,3 (SD 4,7) signifikant an ($p=0,032$, Wilcoxon).

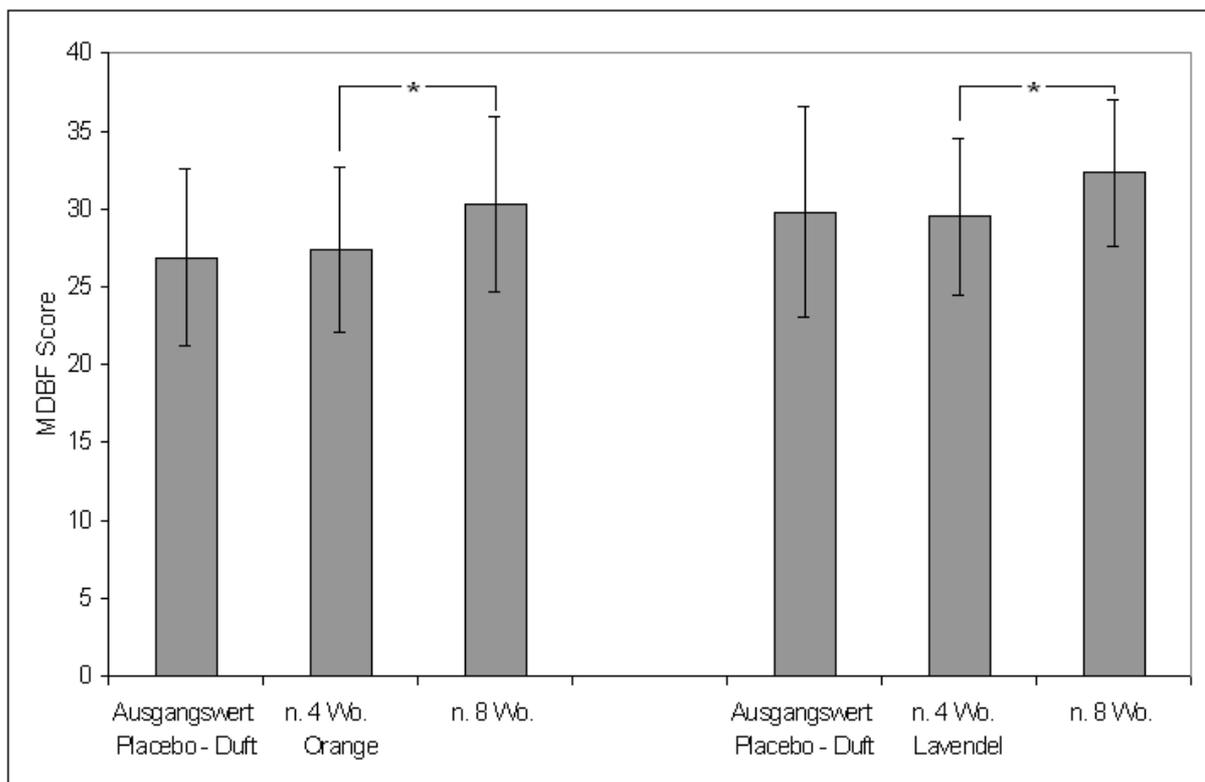


Abb.37: *MDBF "Ruhe -Unruhe": Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Placebo/Duft*

Unter Placeboduftexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanten Änderung des MDBF Scores. Unter Lavendel- und Orangenduftexposition erkennt man in der Verumphase eine signifikante Steigerung des MDBF Scores. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Wohlbefinden. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.2.5 ZUSAMMENFASSUNG ERGEBNISSE MDBF

Im Vergleich zwischen der Verumgruppe und der Placebogruppe konnte man beobachten, dass das Verum, also Lavendel- und Orangenduft zusammen analysiert, eine hochsignifikante Verbesserung der Gesamtstimmung bei den Teilnehmern bewirkte. Auch in allen drei Untergruppen des MDBFs „Schlechte-Gute Stimmung“, „Wach-Müde“ und „Ruhe-Unruhe“ konnten die Düfte eine signifikante Steigerung des Wohlbefindens hervorrufen. In der Placebogruppe gab es keine Änderung der Befindlichkeit.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Lavendelduft einen günstigeren Effekt sowohl auf alle Unterfaktoren, als auch auf den Gesamtscore des MDBFs hat, als Orangenduft. Dieser zeigte nur im Gesamtscore eine signifikante Änderung vor und nach Duftexposition.

Nach rechnerischer Aufteilung der Probanden in diejenigen, die vor Beginn der Intervention hohe MDBF Werte aufwiesen und diejenigen, die vor Beginn niedrige Scores hatten, ist eindeutig festzustellen, dass die Düfte einen umso stärkeren Anstieg des Wohlbefindens hervorrufen, je schlechter die Stimmung von Anfang an war. In der Gruppe derer, die mit relativ guter Befindlichkeit starteten, ist keine statistisch signifikante Verbesserung zu beobachten. In dem Bereich „Ruhe-Unruhe“ konnte das beste Ergebnis beobachtet werden. Lavendelduft zeigt sowohl im Gesamtscore, als auch in den 3 Untergruppen „Gute-Schlechte Stimmung“, „Wach-Müde“ und „Ruhe-Unruhe“ einen deutlicheren Effekt als Orangenduft, bei welchem nur in dem Teilbereich „Ruhe-Unruhe“ in der „Tiefgruppe“ eine signifikante Steigerung zu erkennen war.

Bei Analyse des Cross-Over-Designs, bei welchem die Reihenfolge der Duftexposition eine Rolle spielt, kann folgendes Ergebnis festgehalten werden: Wurde erst das Placebo und anschließend das Verum gegeben, konnte beobachtet werden, dass sich die Steigerung des Wohlbefindens der Teilnehmer erst nach Verumgabe auswirkte, während sich der Zustand der Teilnehmer in der Placebophase nicht änderte. Ein wichtiger Punkt galt jedoch der Frage, ob und wie lange das unter Duftexposition gesteigerte Wohlbefinden nach Verumgabe anhält oder ob die Scores nach Absetzen wieder auf das Ausgangsniveau zurückfallen. Diese Frage konnte durch die Analyse der Duft/Placebo-Gruppe beurteilt werden. In der Gesamtgruppe konnte man nach anfänglicher Verbesserung des Befindens unter Verumgabe anschließend eine Verschlechterung des Wohlbefindens beobachten, teilweise auf Werte unterhalb des Ausgangsniveaus. Im Teilbereich „Gute-Schlechte Stimmung“ war der Rückgang nach Absetzen des Verums signifikant, in der Gesamtgruppe und in den anderen zwei Teilbereichen („Ruhe-Unruhe“ und „Wach-Müde“) war nur eine Tendenz in Richtung Rückgang erkennbar. Orangenduft bewirkt, beurteilt man die Veränderung der Mittelwerte, einen stärkeren Rückgang, jedoch war diese Veränderung nicht signifikant.

3.3 SCHLAFFRAGEBOGEN B

3.3.1 „SCHLAFQUALITÄT“

Der Schlafragebogen B dient zur Beurteilung bestimmter Schlafgewohnheiten, der Schlafqualität und der Befindlichkeit vor dem Schlafengehen und am Morgen nach dem Aufstehen. Den umfassendsten Faktor mit 13 Items stellt der Bereich „Schlafqualität“ dar. Hier wird hauptsächlich analysiert, wie der Proband seinen Schlaf einschätzt, beispielsweise „wie war ihr Schlaf in der letzten Zeit?“ mit insgesamt 6 Items oder wie lange braucht der Proband durchschnittlich um einzuschlafen, „wie lange haben Sie in den letzten 2 Wochen durchschnittlich gebraucht, um nach dem Lichtlöschen einzuschlafen?“ Außerdem wird hier nach der Fähigkeit gefragt, die Nacht durchzuschlafen und wie lange man braucht, um wieder einzuschlafen. Die Ergebnisse werden summiert und durch die Anzahl der beantworteten Items dividiert. Es ergeben sich Faktorenwerte zwischen 1,0 und 5,0. Ein hoher Wert korreliert mit einer guten Schlafqualität.

3.3.1.1 VERGLEICH VERUM - PLACEBO

Vergleicht man die Gesamtgruppe „Verum“ gegen die Gruppe, die ein Placebo erhielt, stellt sich folgendes Ergebnis in dem Bereich „Schlafqualität“ dar:

Wie in Abb. 38 zu sehen, steigen in der Verumgruppe die Mittelwerte nach 4 Wochen Duftexposition deutlich an. Der Mittelwert vor Beginn der Testphase beträgt 3,0 (SD 0,7), nach 4 Wochen 3,2 (SD 0,8). Dieser Anstieg ist hochsignifikant ($p < 0,001$; Wilcoxon). Die Schlafqualität der Probanden hat sich demnach stark verbessert. Dagegen kann in der Placebogruppe in Abb. 38 ein geringer Rückgang der Werte von anfangs 3,1 (SD 0,8) auf 3,0 (SD 0,7) beobachtet werden, der jedoch nicht signifikant ist ($p = 0,141$, Wilcoxon).

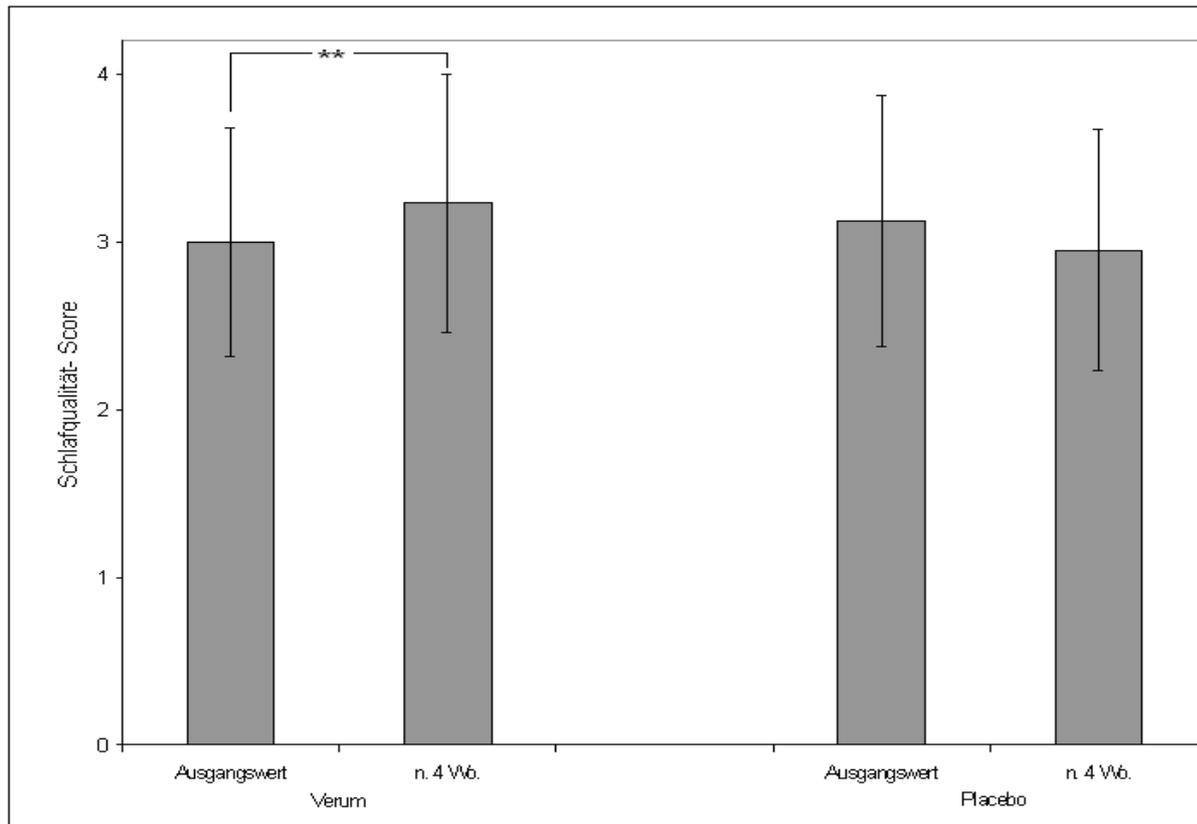


Abb.38: Schlafragebogen/Schlafqualität: Vergleich Verum-Placebo
 Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Gesamtscore hochsignifikant (n=40) an gegenüber einer vierwöchigen Exposition mit einem Placeboduft. Hier sinkt der Score minimal ab. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

3.3.1.2 VERGLEICH LAVENDELDUFT-ORANGENDUFT

Beide Düfte zeigen im Vergleich nur geringe Unterschiede. In Abb. 39 erscheint der Anstieg in der Gruppe des Orangenduftes deutlicher, der Mittelwert steigt von 2,9 (SD 0,6) auf 3,3 (SD 0,8) an. Auch der Mittelwert der Lavendelgruppe steigt von einem Ausgangswert von 3,0 (SD 0,8) auf 3,2 (SD 0,8) an. Bei beiden Werten, sowohl in der Orangen- als auch Lavendelgruppe, ergibt sich eine signifikante Verbesserung ($p(\text{Lavendel})=0,012$; $p(\text{Orange})=0,006$; Wilcoxon). Beide Düfte bewirken eine positive Beeinflussung der Schlafqualität nach vier Wochen Duftexposition.

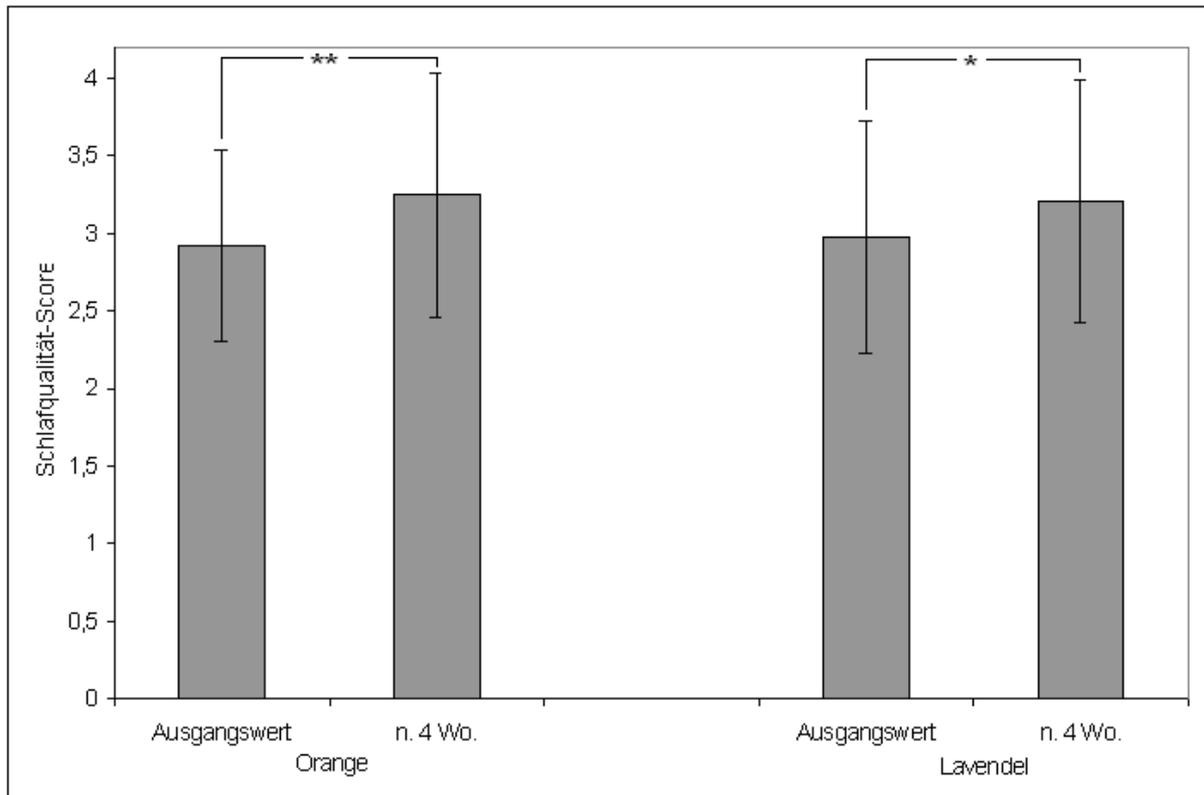


Abb.39: *Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Verumgruppe)*
 Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Score unter Orangenduft hochsignifikant, unter Lavendelduft signifikant an (n=20). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

In der Gruppe, die einen Placeboduft erhalten hatte, zeigte sich folgendes Ergebnis (Abb.40): In der Orangengruppe kann man eine minimale Senkung des Mittelwertes von anfangs 3,1 (SD 0,8) auf 2,9 (SD 0,7) erkennen. Diese Änderung ist jedoch nicht signifikant ($p(\text{Placebo})=0,568$, Wilcoxon). Auch in der Lavendelgruppe beobachtet man ein ähnliches Ergebnis: hier sinken die Mittelwerte von 3,2 (SD 0,7) auf 3,0 (SD 0,8) statistisch nicht signifikant ($p=0,131$, Wilcoxon) ab.

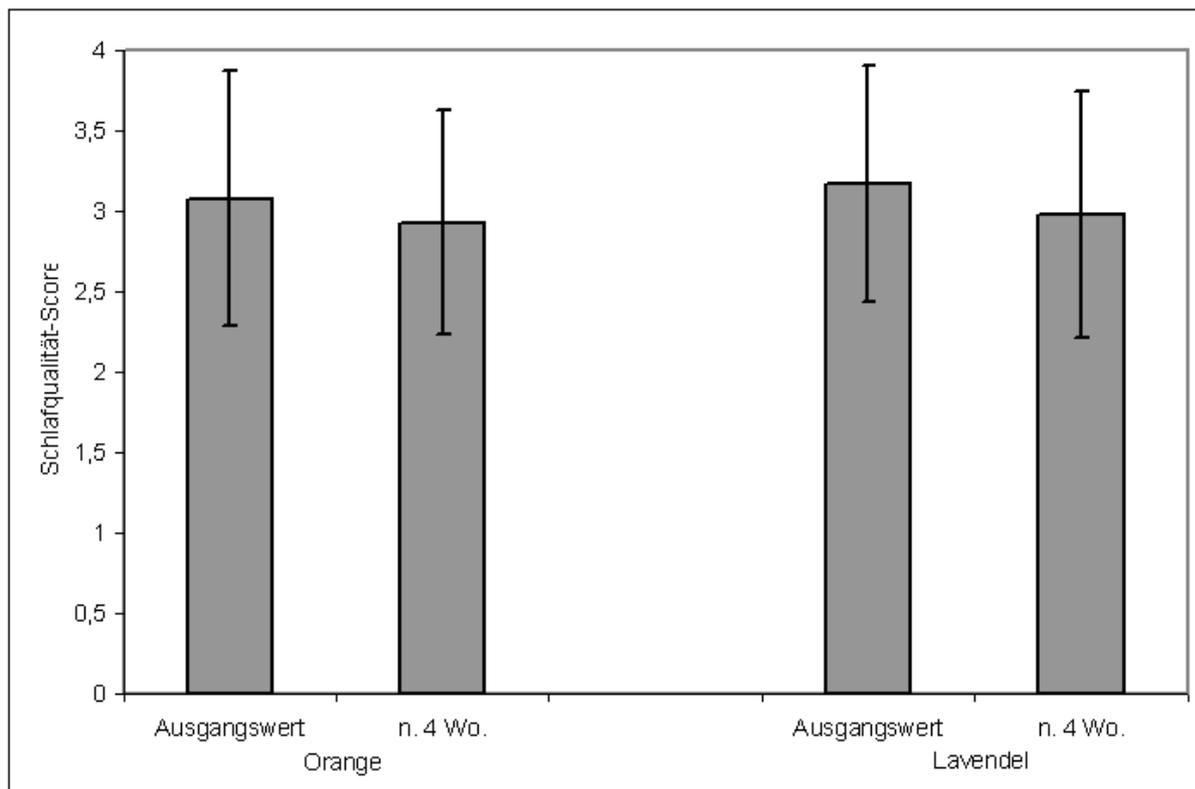


Abb.40: Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Placebogruppe) Nach vierwöchiger Duftexposition mit einem Placeboduft ergeben sich sowohl in der „Orangengruppe“ (n=20) als auch in der „Lavendelgruppe“ (n=20) keine signifikanten Veränderungen. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* p < 0,05, ** p < 0,01)

3.3.1.3 VERGLEICH ZWISCHEN PROBANDEN MIT STARK- UND GERING AUSGEPRÄGTEN SCHLAFSTÖRUNGEN

VERGLEICH VERUM - PLACEBO

In dieser Aufteilung werden diejenigen Probanden, die tiefe Scores im Ausgangstest aufwiesen und somit über stärkere Schlafstörungen klagten (im Folgenden „Tief“-Gruppe), mit denjenigen, die hohe Scores und somit weniger stark ausgeprägte Störungen hatten (im Folgenden „Hoch“-Gruppe), verglichen. Gibt es einen Unterschied bezüglich der Wirksamkeit der Düfte in Abhängigkeit der Ausprägung der Symptome? Hierzu wurden die Probanden in der statistischen Berechnung in zwei Gruppen geteilt. Die T-Gruppe wies Werte über 3,0, die H-Gruppe Werte unter 3,0 auf.

Man kann in Abb. 41 sehr gut erkennen, dass der Mittelwertanstieg in der T-Gruppe wesentlich ausgeprägter ist. Hier steigen die Werte von 2,4 (SD 0,4) auf 2,7 (SD 0,8) hochsignifikant an (p=0,003, Wilcoxon) an. In der H-Gruppe hingegen kann man einen weniger ausgeprägten Anstieg bei einem Mittelwert von 3,5 (SD 0,4) und 3,7 (SD 0,4) nach 4 Wochen protokollieren, die Verbesserung ist ebenfalls signifikant (p=0,015, Wilcoxon). Im Gegensatz zum Depressionsfragebogen und zum

MDBF sind die Düfte hinsichtlich des Schlafes offensichtlich auch bei denjenigen wirksam, deren Symptome nicht so stark ausgeprägt sind.

In der Placebogruppe kann in keiner Gruppe ein signifikanter Anstieg nachgewiesen werden. Der p-Wert in der H-Gruppe liegt bei $p=0,453$ (Wilcoxon), in der T-Gruppe bei $p=0,195$ (Wilcoxon).

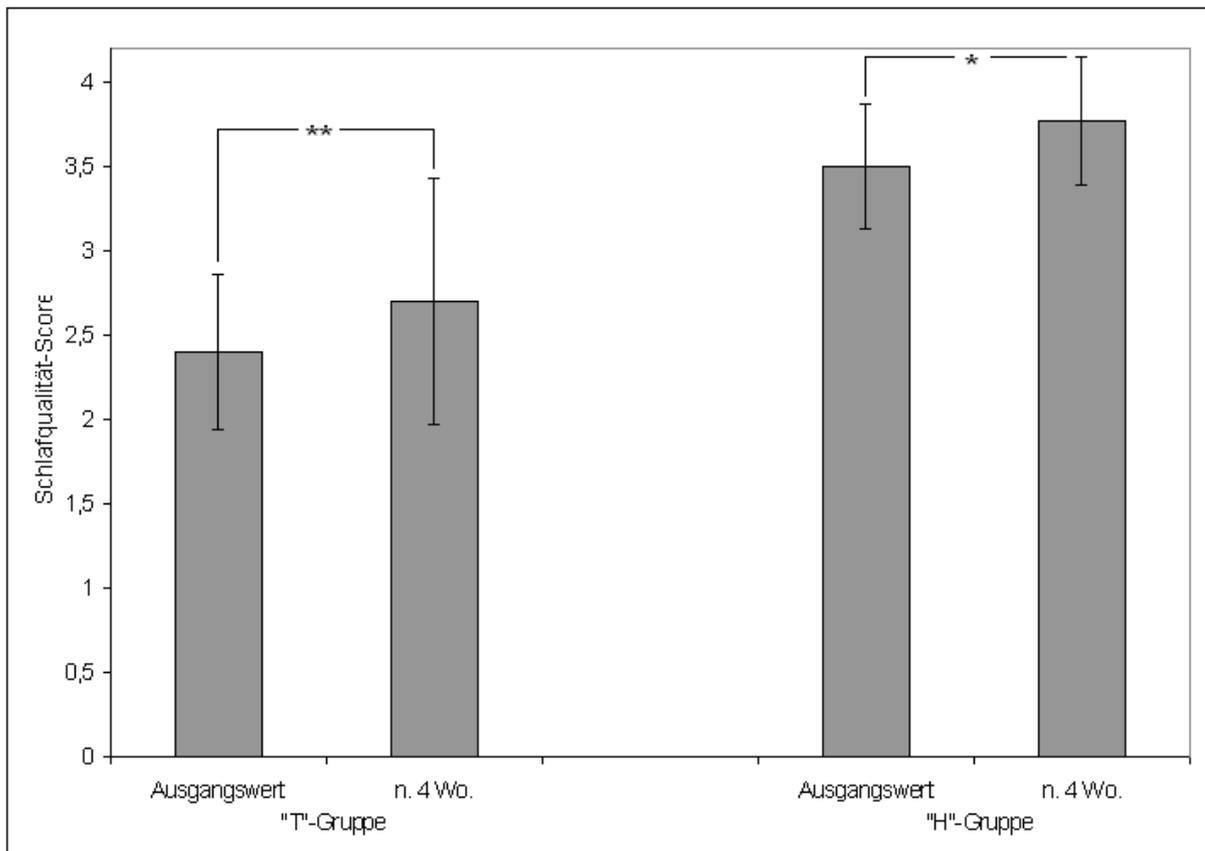


Abb.41: Schlaffragebogen B/Schlafqualität: Vergleich „T-Gruppe“ (die von Beginn an schlechter schliefen) und „H-Gruppe“ (die von Beginn an besser schliefen)

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an besser schliefen (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechter schliefen (T-Gruppe), kann in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung des Scores beobachtet werden ($n=20$). In der T-Gruppe zeichnet sich ein hochsignifikantes Ergebnis ab. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$, ** $< 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT-ORANGENDUFT

Unter Orangenduft kann das Ergebnis der Gesamtgruppe insgesamt bestätigt werden. Auch hier kann man, wie in Abb.42 zu erkennen, einen stärkeren Anstieg der Mittelwerte in der T-Gruppe beobachten, hier steigen die Werte von anfangs 2,4 (SD 0,4) auf 2,8 (SD 0,8). Eine Signifikanz kann mit $p=0,042$ (Wilcoxon) nachgewiesen werden. In der H-Gruppe steigen die Mittelwerte von 3,4 (SD 0,2) auf 3,7 (SD 0,4) an, hier kann das Signifikanzkriterium bei einem p-Wert von $p=0,074$ (Wilcoxon) nicht

eingehalten werden, jedoch ist bei einer Fallzahl von n=10 eine klare Tendenz in Richtung wirksam erkennbar.

In der Placebogruppe (in der Graphik nicht dargestellt) kann sowohl in der „Hoch“-Gruppe als auch in der „Tief“-Gruppe das Signifikanzkriterium nicht eingehalten werden ($p(\text{H-Gruppe}) < 0,725$), $p(\text{T-Gruppe}) < 0,195$).

In der Lavendelgruppe stellt sich ein ähnliches Ergebnis dar. Hier erreicht nur die „Tief“-Gruppe ein signifikantes Ergebnis ($p=0,025$, Wilcoxon), die Mittelwerte steigen hier von 2,4 (SD 0,5) auf 2,7 (SD 0,7). Hingegen verfehlt die „Hoch“-Gruppe beim Lavendelduft das Signifikanzniveau deutlich mit einem p-Wert von $p=0,231$ (Wilcoxon). Der Mittelwert bleibt bei einem Ausgangswert von 3,6 (SD 0,5) und einem Wert nach 4 Wochen von 3,7 (SD 0,4) praktisch gleich.

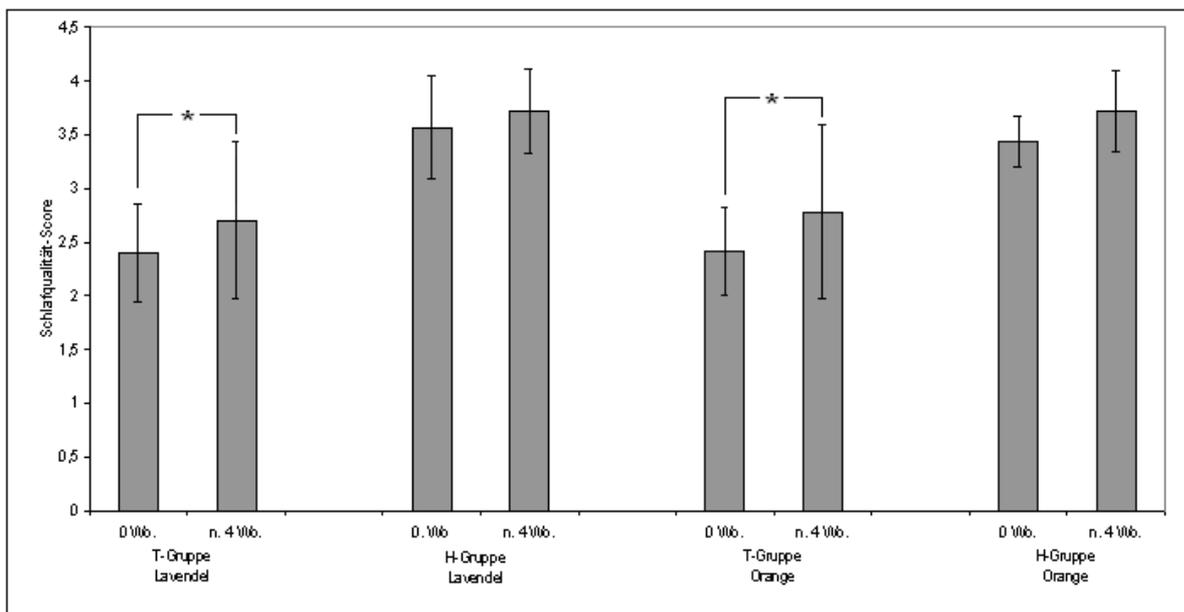


Abb.42: *Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich „Hochgruppe“ („die besser Schlafenden“) und „Tiefgruppe“ (die „schlechter Schlafenden“) zwischen Lavendel- und Orangenduft*

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an besser schliefen (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechter schliefen (T-Gruppe), kann in den T-Gruppen beider Duftarten eine signifikante Steigerung des Scores gezeigt werden. In den H-Gruppen kommt es zu keiner signifikanten Änderung (n=10). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.3.1.4 VERGLEICH REIHENFOLGE: „DUFT – PLACEBO“ GEGENÜBER „PLACEBO – DUFT“

VERGLEICH VERUM - PLACEBO

REIHENFOLGE „DUFT – PLACEBO“

Im Vergleich derjenigen, die erst das Verum und anschließend das Placebo erhielten und der Gruppe, die die Düfte in umgekehrter Reihenfolge bekamen, war vor allem von Interesse, ob der Duft auch noch in der Placebophase zu einer Verbesserung der Schlafqualität führte. In Abb. 43 zeigt sich, dass - fasst man beide Düfte zusammen - die Werte von 2,7 (SD 0,6) in der Verumphase auf 3,0 (SD 0,8) ansteigen und anschließend bei einem Wert von 2,7 (SD 0,7) fast exakt auf das Ausgangsniveau zurückfallen. Der Anstieg ist hochsignifikant ($p=0,002$, Wilcoxon), der Abfall verfehlt knapp das Signifikanzkriterium mit $p=0,073$ (Wilcoxon). Die positive Wirkung der Düfte wird nur in der Zeitspanne beobachtet, in der der Proband tatsächlich dem Duft ausgesetzt ist und fällt zumindest nach vier Wochen wieder auf das Ausgangsniveau zurück.

REIHENFOLGE PLACEBO - DUFT

In der anderen Gruppe, in welcher erst Placebo und dann das Verum gegeben wurde, kann in Abb. 43 gezeigt werden, dass der Ausgangswert von 3,2 (SD 0,7) in den ersten 4 Wochen Placebogabe nahezu auf gleichem Niveau bleibt (MW 3,2; SD 0,7) ($p=0,849$, Wilcoxon), und anschließend in der Verumphase signifikant auf einen Wert von 3,4 (SD 0,7) ansteigt ($p=0,024$, Wilcoxon).

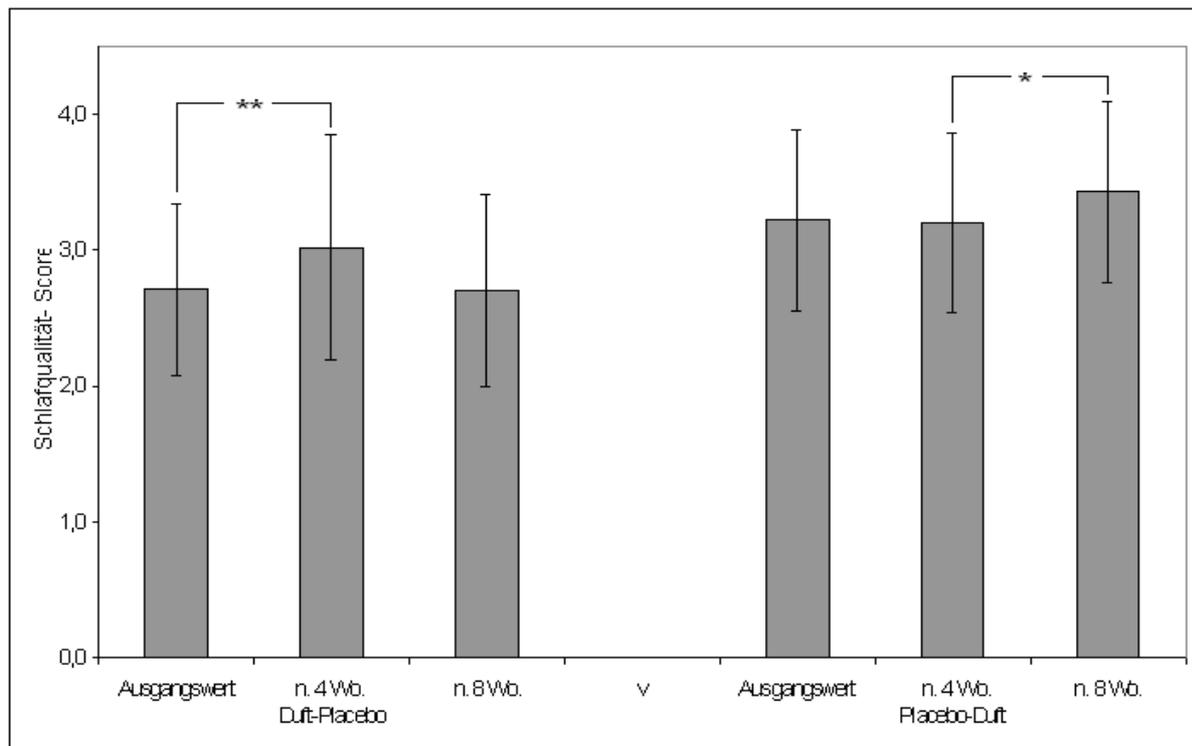


Abb.43: Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich Duft/Placebo gegenüber Placebo/Duft

Reihenfolge Duft/Placebo: Nach 4 Wochen Duftexposition stellt sich eine hochsignifikante Verbesserung des Scores dar. Nach anschließender 4 wöchiger Placebophase sieht man eine Verschlechterung des Scores gegenüber dem Vorwert (n=20).

Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase stellt sich keine signifikante Änderung dar. Während der anschließenden Exposition mit einem Verumduft beobachtet man eine signifikante Verbesserung des Scores.

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT – ORANGENDUFT

REIHENFOLGE DUFT – PLACEBO

Bei der Analyse nach Aufteilung in eine Lavendel- und Orangengruppe kann keine signifikante Änderung in der zweiten Phase der Testdurchführung beobachtet werden. Zwar steigen bei beiden Düften, wie in Abb.44 ersichtlich, die Werte der ersten Phase signifikant an, unter Orangenduft von 2,7 (SD 0,6) auf 3,1 (SD 0,9) ($p=0,021$, Wilcoxon), unter Lavendelduft von 2,7 (SD 0,7) auf 2,9 (SD 0,8) ($p=0,026$, Wilcoxon), jedoch ist in der zweiten Testphase, in der die Teilnehmer ein Placebo bekamen, der deutliche Rückgang des Scores nicht signifikant ($p(\text{Lavendel})=0,344$, $p(\text{Orange})=0,138$, Wilcoxon). Die Mittelwerte sinken hier auf 2,7 (SD 0,8) bei Orangenduft, und auf 2,7 (SD 0,7) unter Lavendelduft.

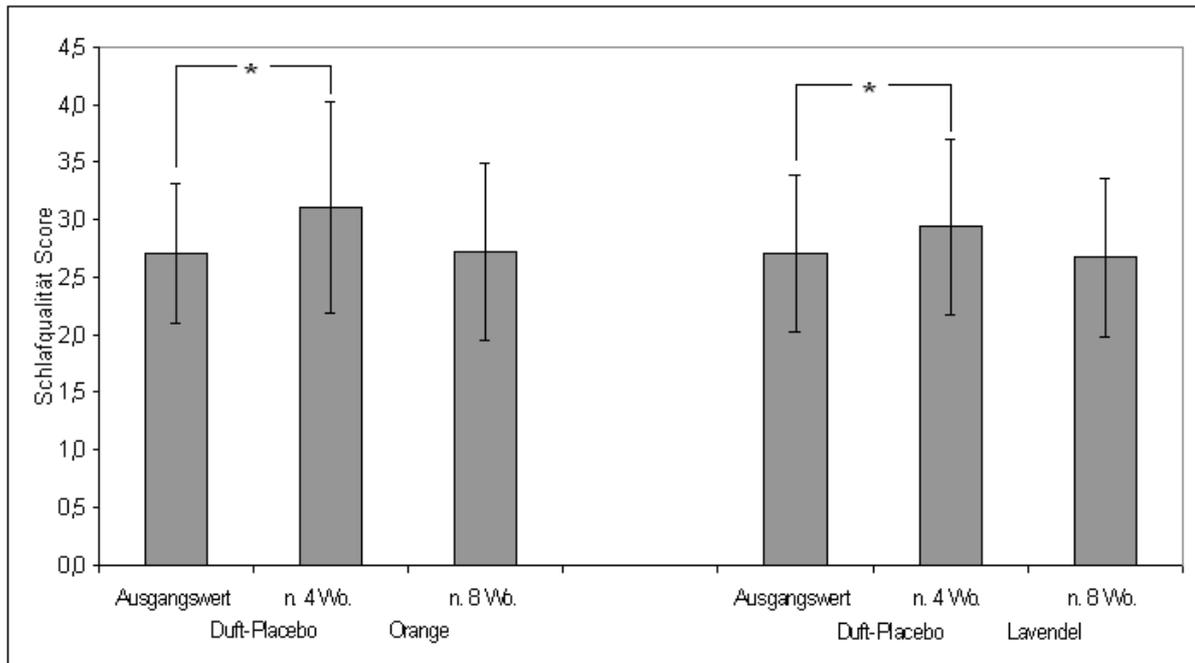


Abb.44: Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Duft/Placebo

Lavendelduft: Dargestellt ist eine signifikante Verbesserung des Scores unter Lavendelduftexposition. Nach weiteren 4 Wochen Placeboexposition fällt der Score wieder auf das Ausgangsniveau ab (keine Signifikanz) (n=10).

Orangenduft: Es zeigt sich zwar ein signifikanter Anstieg des Scores. Während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden (n=10).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

REIHENFOLGE „PLACEBO - DUFT“

Wie man in Abb.45 erkennen kann, steigt der Mittelwert in der Orangengruppe von anfangs 3,0 (SD 0,7) minimal in der Placebophase auf einen Wert von 3,1 (SD 0,6) ($p=0,226$, Wilcoxon), und steigt weiterhin in der Verumphase auf einen Wert von 3,4 (SD 0,6). Auch diese Änderung ist nicht signifikant ($p=0,102$, Wilcoxon). Ähnlich ist das Ergebnis für die Lavendelgruppe. Hier sinkt der Wert nach dem Ausgangswert von 3,4 (SD 0,6) leicht auf 3,3 (SD 0,8), jedoch nicht signifikant ($p=0,210$, Wilcoxon), und steigt daraufhin auf 3,48 (SD 0,72) an ($p=0,201$, Wilcoxon).

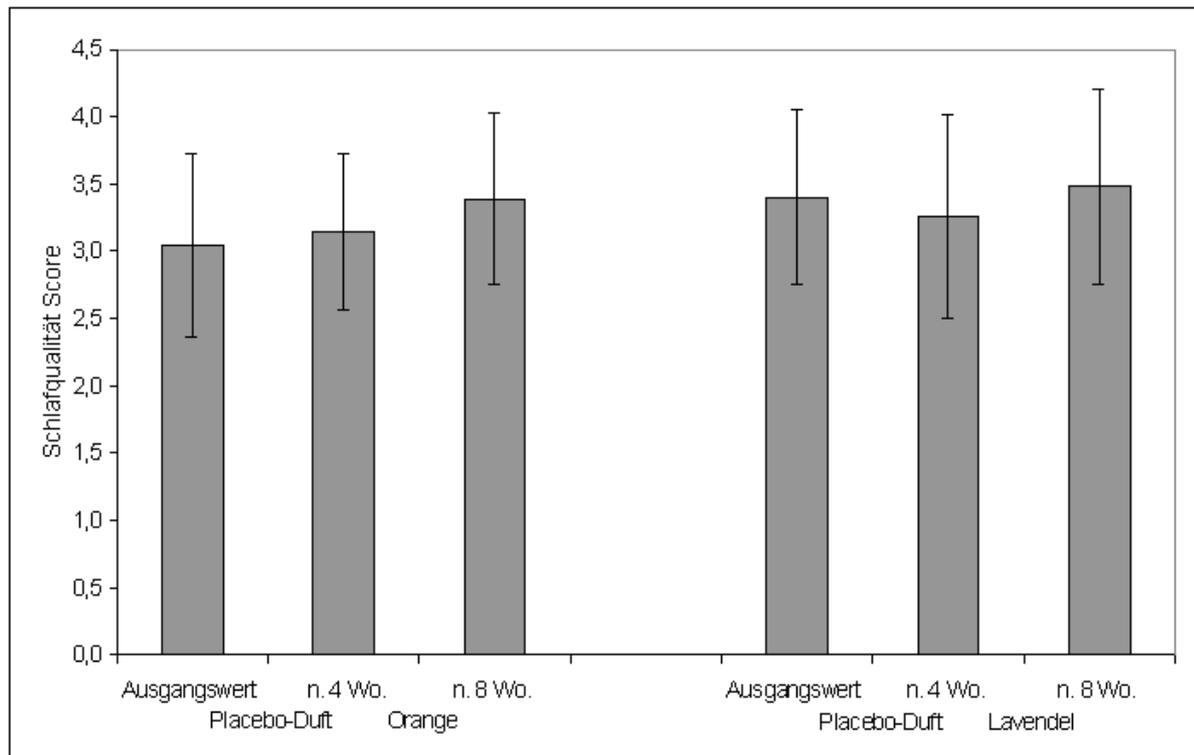


Abb.45: *Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Placebo/Duft*

Unter Placeboduftexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanter Änderung des Scores. Unter Lavendel- und Orangenduftexposition erkennt man in der Verumphase eine Steigerung des Scores, jedoch ist diese jeweils nicht signifikant. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Schlafqualität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.3.1.5 ZUSAMMENFASSUNG ERGEBNISSE SCHLAFQUALITÄT

Bei Analyse der Wirkung der Düfte bezüglich der Schlafqualität ergaben sich folgende Resultate:

Nach Exposition der Probanden mit einem Verumduft reagierten die Teilnehmer mit einer deutlichen Verbesserung an Schlafqualität. Unter Placebogabe ergaben sich keine Veränderungen.

Lavendel und Orange unterschieden sich hinsichtlich der Wirkung kaum, bei beiden war eine hoch signifikante Verbesserung erkennbar.

Nach Aufteilung der Probanden in eine „Hochgruppe“, in der die Teilnehmer zusammengefasst wurden, die von Anfang an geringere Schlafstörungen hatten, und in eine „Tiefgruppe“, deren Probanden anfangs stärkere Schlafstörungen aufwiesen, stellt sich folgendes Ergebnis dar: In beiden Gruppen ließ sich eine signifikante Verbesserung der Schlafqualität nachweisen. Dieses konnte in den beiden Fragebögen zuvor (MDBF und BDI) nicht beobachtet werden. Dort hatte jeweils nur die Gruppe eine nachweisbare Besserung gezeigt, die von Beginn an ausgeprägtere Symptome aufwiesen.

Bei Vergleich der zwei Duftarten ergeben sich jedoch Unterschiede: So scheint Lavendelduft vor allem bei denjenigen wirksam zu sein, die unter stärkeren Schlafstörungen leiden. Hier (T-Gruppe) konnte eine Wirksamkeit nachgewiesen werden ($p=0,025$, Wilcoxon). Dagegen mißlingt ein Nachweis der Wirksamkeit bei derjenigen Gruppe, die nur leichte Schlafstörungen angaben ($p=0,231$, Wilcoxon). Anders jedoch bei Orangenduft: bei beiden Gruppen erkennt man eine eindeutige Verbesserung der Schlafqualität, unabhängig von den Ausgangsscores der Teilnehmer, so dass von einer Wirksamkeit sowohl bei ausgeprägteren als auch bei mildereren Schlafstörungen hinsichtlich der Schlafqualität ausgegangen werden kann.

Wie wirkt sich das Absetzen des Duftes auf die Schlafqualität aus? Bei Analyse der Gruppe, die erst das Verum und anschließend das Placebo erhielt, wurde ein Rückgang des initial deutlich angestiegenen Scores nach jeweils vier Wochen beobachtet. Der Rückgang nach vier Wochen Placebo war jedoch nicht signifikant. Im Gegensatz zu den Ergebnissen des MDBFs, konnte man erkennen, dass sich der Rückgang jedoch nicht unterhalb des Ausgangsniveaus darstellte. Trotzdem war zu sehen, dass die Schlafqualität offensichtlich nach Absetzen des Duftes nicht weiterhin verbessert blieb, wie es bei dem Depressionsfragebogen nachzuweisen war, sondern sich die Wirkung nur auf die Expositionszeit begrenzte.

3.3.2 SCHLAFFRAGEBOGEN B „GEFÜHL DES ERHOLTSEINS“

Der zweite Aspekt, der näher analysiert werden soll, ist das „Gefühl des Erholtseins am Morgen“. Dieser Untertest besteht aus 8 Items, in denen beispielsweise gefragt wurde, „wie fühlten Sie sich morgens nach dem Aufstehen?“ (mögliche Antwort zum Beispiel „ausgeglichen“, „dösig“.

„ausgeschlafen“) oder wie lange der Proband brauchte, um richtig in Schwung zu kommen. Auch hier wurden die einzelnen Faktoren summiert und durch die Anzahl der Items geteilt, so dass sich Werte zwischen 1,0 und 5,0 ergaben. Ein hoher Wert korreliert mit einem guten Gefühl des Erholtseins am Morgen.

3.3.2.1 VERGLEICH VERUM - PLACEBO

Wie man in Abb.46 erkennen kann, steigen die Werte der Gesamtgruppe, also Orangenduft und Lavendelduft als Verum zusammengefasst, nach vierwöchiger Expositionszeit deutlich an. Der Ausgangswert zu Beginn beträgt 3,2 (SD 0,9) und steigt nach 4 Wochen auf 3,5 (SD 0,9) hoch signifikant ($p < 0,001$, Wilcoxon) an. Die gute Stimmung am Morgen ist unter Duftexposition deutlich positiver geworden.

Im Gegensatz dazu sieht man (Abb.46) in der Placebogruppe eine leichte, nicht signifikante ($p=0,224$, Wilcoxon) Reduktion der Mittelwerte nach vier Wochen Testphase. Die Mittelwerte fallen von 3,4 (SD 0,9) auf 3,2 (SD 0,8) ab.

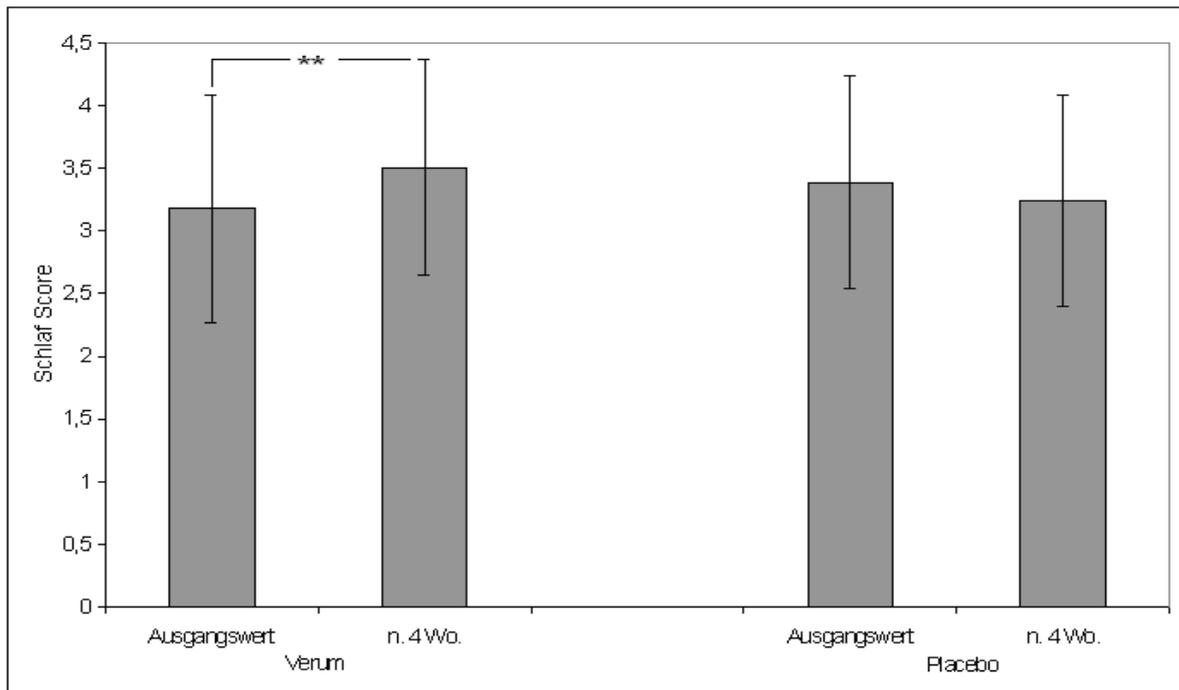


Abb.46: Schlaffragebogen/Gefühl des Erholtseins: Vergleich Verum-Placebo

Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Gesamtscore hochsignifikant ($n=40$) an gegenüber einer vierwöchigen Exposition mit einem Placeboduft. Hier sinkt der Score minimal, jedoch nicht signifikant, ab. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.3.2.2 VERGLEICH LAVENDELDUFT – ORANGENDUFT

Auch in der Betrachtung der Einzeldüfte stellt sich ein eindeutiges Ergebnis dar. Sowohl in der Orangengruppe als auch in der Lavendelgruppe steigen die Werte, wie in Abb.47 ersichtlich, an. In der Orangengruppe kann man einen hochsignifikanten Anstieg ($p=0,004$, Wilcoxon) von 3,0 (SD 0,7) auf 3,5 (SD 0,8) beobachten.

In der Lavendelgruppe steigen die Werte von einem leicht höheren Ausgangswert von 3,3 (SD 1,1) auf 3,6 (SD 1,0) nach vier Wochen an. Auch dieses Ergebnis ist hochsignifikant bei einem p-Wert von $p=0,003$ (Wilcoxon).

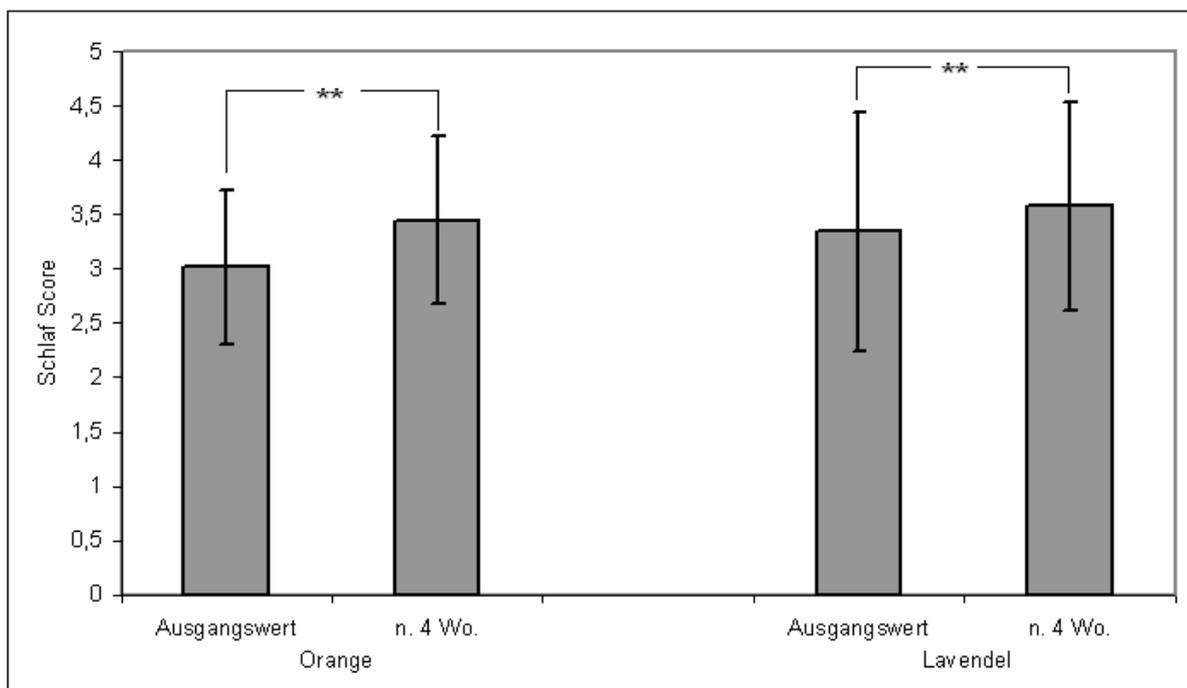


Abb.47: Schlaffragebogen/Gefühl des Erholtseins: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Verumgruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Score sowohl unter Orangenduft als auch unter Lavendelduft hochsignifikant an ($n=20$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

In der Placebogruppe fallen, wie in Abb. 48 zu erkennen, die Ausgangswerte unter Lavendelduft von ursprünglich 3,4 (SD 1,0) auf einen Wert von 3,3 (SD 1,0), hier ist die Änderung nicht signifikant ($p=0,551$, Wilcoxon). Unter Orangenduft erkennt man einen nicht signifikanten ($p=0,244$, Wilcoxon) Rückgang des Scores von ursprünglich 3,4 (SD 0,7) auf 3,2 (SD 0,6) nach 4 Wochen Duftexposition.

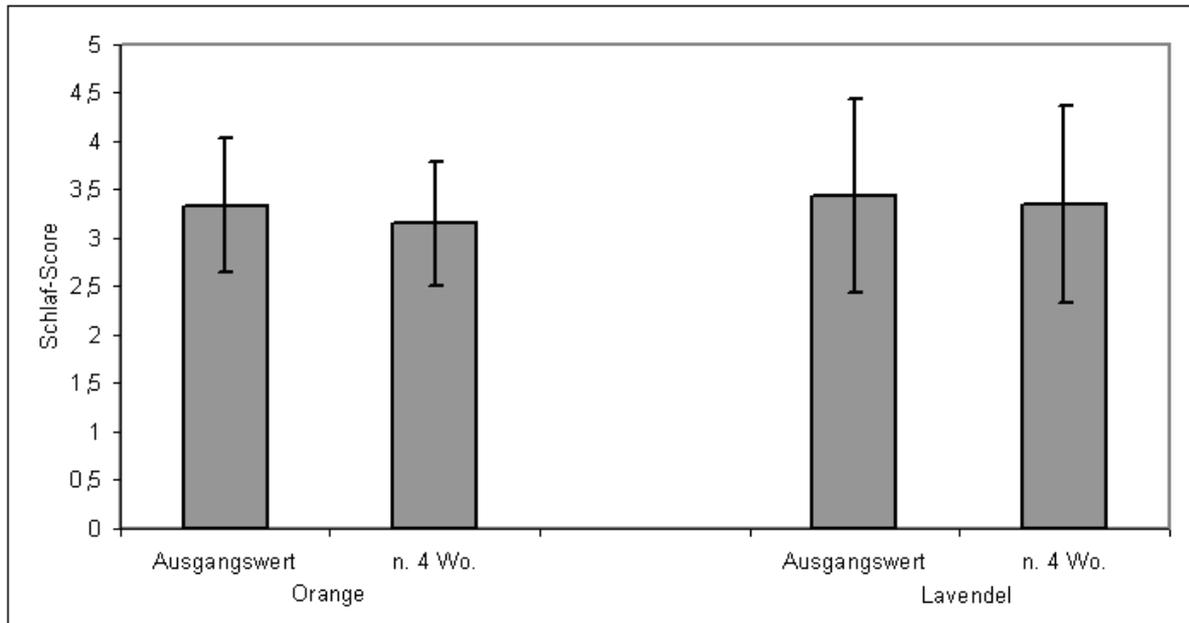


Abb.48: *Schlaffragebogen/Gefühl des Erholtseins: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Placebogruppe)*

Nach vierwöchiger Exposition mit einem Placeboduft fällt der Score sowohl unter Orangenduft als auch unter Lavendelduft nicht signifikant ab (n=20). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.3.2.3 VERGLEICH ZWISCHEN PROBANDEN MIT STARK- UND GERING AUSGEPRÄGTEN SCHLAFSTÖRUNGEN

VERGLEICH VERUM - PLACEBO

Verglichen wurden hier wiederum diejenigen, die von Anfang an stärkere Schlafstörungen aufwiesen, also mit tiefen Ausgangsscores begannen (im Folgenden als „T(ief)-Gruppe“ bezeichnet) und diejenigen, die von Beginn an geringe Schlafstörungen angaben und mit hohen Ausgangswerten starteten (im Folgenden als „H(och)-Gruppe“ bezeichnet). Die Gruppen wurden dazu in der statistischen Berechnung in zwei Gruppen geteilt, wobei in der „Hoch“-Gruppe alle Teilnehmer mit einem Score über 3,6 einbezogen wurden, in der „Tief“-Gruppe alle Teilnehmer mit einem Score unter 3,6.

In der „Tief“-Gruppe ergab sich folgendes Bild: wie in Abb. 49 deutlich zu erkennen, steigen die Werte von einem Ausgangswert von 2,5 (SD 0,6) auf einen Wert nach 4 Wochen von 2,9 (0,7) deutlich an. Dieser Anstieg ist signifikant (p -Wert = 0,003, Wilcoxon).

In der Placebophase (die Placebogruppe ist in der Graphik nicht dargestellt) kann hingegen keine Signifikanz nachgewiesen (p = 0,637, Wilcoxon), hier sinken die Werte leicht von 2,8 (SD 0,7) auf 2,6 (SD 0,7) ab.

Interessanterweise kann auch in der „Hoch“-Gruppe ein hochsignifikanter Anstieg (Verumgruppe) beobachtet werden (p <0,003, Wilcoxon), was in Abb. 49 anhand der Mittelwerte allerdings nicht so deutlich sichtbar ist. Die Mittelwerte steigen nur leicht von einem Ausgangswert von 4,0 (SD 0,4) auf einen Endwert nach 4 Wochen von 4,2 (SD 0,4).

In der Placebogruppe kann wiederum kein signifikantes Ergebnis gezeigt werden (p =0,254, Wilcoxon), die Werte sinken minimal von 4,0 (SD 0,4) auf 3,9 (SD 0,5) ab.

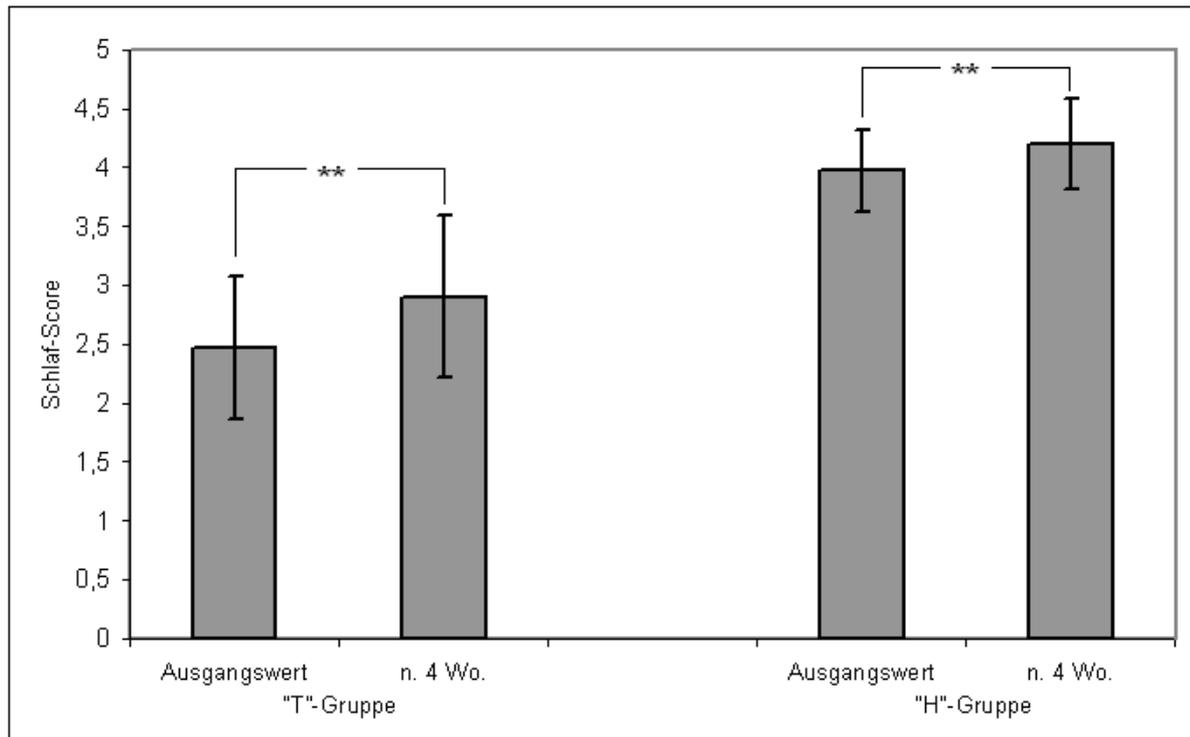


Abb.49: Schlaffragebogen B/Gefühl des Erholtseins:Vergleich „T-Gruppe“ (die von Beginn an schlechter schliefen) und „H-Gruppe“ (die von Beginn an besser schliefen)

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an besser schliefen (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechter schliefen (T-Gruppe), kann in beiden Gruppen eine hochsignifikante Verbesserung des Scores beobachtet werden (n=20). Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT-ORANGENDUFT

Gibt es dabei Unterschiede zwischen den beiden Duftarten Lavendel oder Orange? Nach Analyse der T-Gruppe können geringe Unterschiede zwischen den beiden Düften beschrieben werden. So steigt der Mittelwert, wie in Abb. 50 zu sehen, in der „Orangengruppe“ zwar leicht von 2,6 (SD 0,5) auf 3,0 (SD 0,6) an, das Signifikanzkriterium wird jedoch knapp verfehlt ($p=0,054$, Wilcoxon). Im Gegensatz dazu kann beim Lavendelduft eine signifikante Steigerung der Mittelwerte bei einem p-Wert von $p=0,012$ (Wilcoxon) beschrieben werden. Die Werte steigen von einem Ausgangswert von 2,2 (SD 0,8) auf einen Endwert von 2,7 (SD 0,8) an. In der Placebophase hingegen sinken die Werte in der Orangengruppe wiederum von 3,0 (SD 0,5) auf 2,8 (SD 0,5), jedoch ist diese Änderung nicht signifikant ($p=0,528$, Wilcoxon). In der Lavendelgruppe sinken die Ausgangswerte von zu Beginn 2,5 (SD 0,9) auf 2,3 (SD 0,8) auch nicht signifikant ($p=0,916$, Wilcoxon) ab. Lavendelduft kann also mit höherer Wahrscheinlichkeit eine Wirksamkeit bezüglich des „Gefühls des Erholtseins“ bewirken als Orangenduft.

In der „Hoch“-Gruppe zeigen sich die Ergebnisse wie folgt: Wie in Abb. 50 zu sehen, kann man bei Orangenduft eine deutlichere Steigerung der Mittelwerte erkennen als bei Lavendelduft. Die Werte steigen von einem Ausgangsscore von 3,8 (SD 0,2) auf einen Wert nach 4 Wochen von 4,2 (SD 0,3) signifikant an ($p=0,018$ Wilcoxon). In der Lavendelgruppe hingegen ist die Verbesserung ausgehend von einem Wert von 4,1 (SD 0,4) ansteigend auf einen Endwert von 4,2 (SD 0,4) nicht signifikant ($p=0,138$, Wilcoxon).

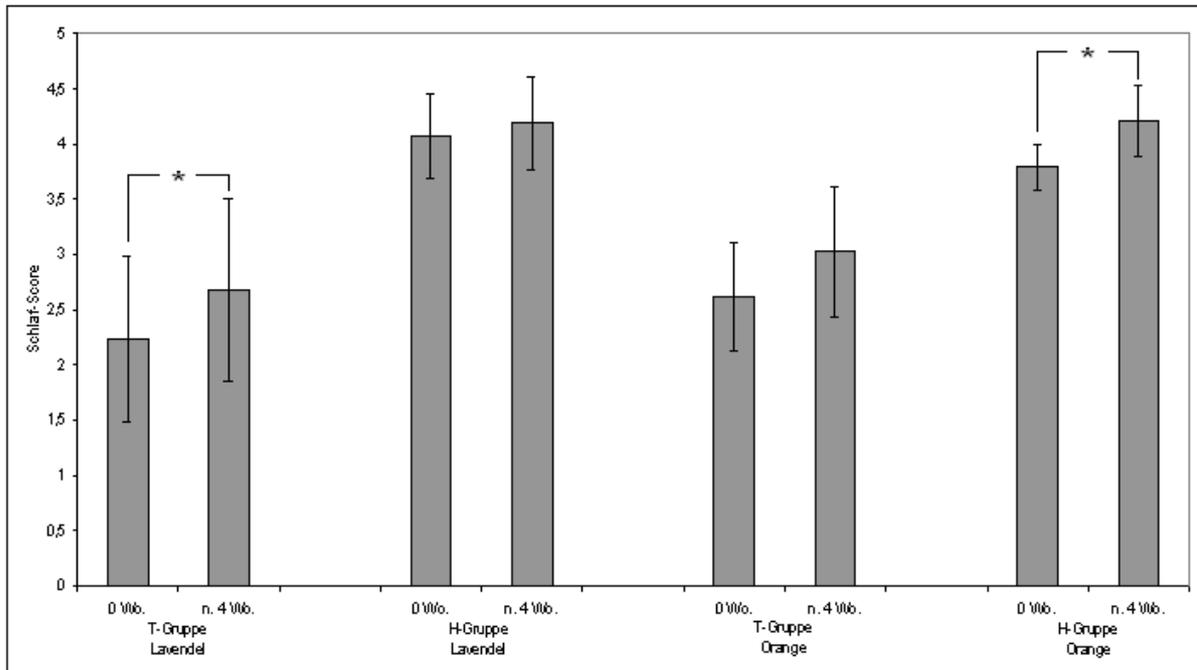


Abb.50: Schlaffragebogen/Gefühl des Erholtseins: Vergleich „Hochgruppe“ („die besser Schlafenden“) und „Tiefgruppe“ (die „schlechter Schlafenden“) zwischen Lavendel- und Orangenduft

Nach rechnerischer Aufteilung in eine Gruppe, die von Beginn an besser schliefen (H-Gruppe) und eine zweite Gruppe, die von Beginn an schlechter schliefen (T-Gruppe), zeigt sich nur unter Lavendelexposition eine signifikante Steigerung des Scores, während diese unter Orangenduft nicht signifikant ist. In den H-Gruppen kommt es dagegen unter Orangenduft zu einer signifikanten Änderung, während unter Lavendelduft die Steigerung des Scores nicht signifikant ist ($n=10$).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$)

In der Placebogruppe kann man in beiden Gruppen keine signifikante Steigerung beobachten (p (Orange-Placebo) = 0,351, p (Lavendel-Placebo) = 0,506; beide Wilcoxon).

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass Lavendelduft hinsichtlich des Gefühls des Erholtseins in jener Gruppe eine stärkere Wirksamkeit hat, bei welcher die Patienten massivere Schlafstörungen aufweisen, während Orangenduft in jener Gruppe effektiver ist, in der die Patienten unter nicht so ausgeprägten Symptomen leiden.

3.3.2.4 VERGLEICH REIHENFOLGE „DUFT - PLACEBO“ GEGENÜBER „PLACEBO - DUFT“

VERGLEICH VERUM - PLACEBO

REIHENFOLGE DUFT-PLACEBO

In derjenigen Gruppe, die erst das Verum und anschließend das Placebo erhielt, kann man, wie in Abb. 51 ersichtlich, einen hochsignifikanten ($p < 0,001$, Wilcoxon) Anstieg des Scores von 2,8 (SD 0,8) auf 3,3 (SD 0,8) erkennen. Dieser fällt nach vier weiteren Wochen, nachdem der Duft wieder abgesetzt wurde, in der Placebophase deutlich auf 2,9 (SD 0,7) ab, die Änderung ist nicht signifikant ($p = 0,058$, Wilcoxon). Sobald die Teilnehmer keiner Duftexposition mehr ausgesetzt sind, läßt die Wirkung nach, die Werte fallen aber nicht unterhalb des Ausgangsniveaus.

REIHENFOLGE PLACEBO-DUFT

Die Gruppe, die in den ersten vier Wochen mit einem Placebo und anschließend vier Wochen den Duft erhalten hatten, zeigen ein deutliches Ergebnis. Die Werte bleiben, wie man in Abb. 51 sehen kann, in den ersten vier Wochen nahezu unverändert bei einem Ausgangswert von 3,5 (SD 0,9) ($p = 0,614$, Wilcoxon) und einem Wert nach vier Wochen von 3,6 (SD 0,9) und steigen daraufhin in der Verumphase auf 3,8 (SD 0,9) an ($p = 0,019$, Wilcoxon).

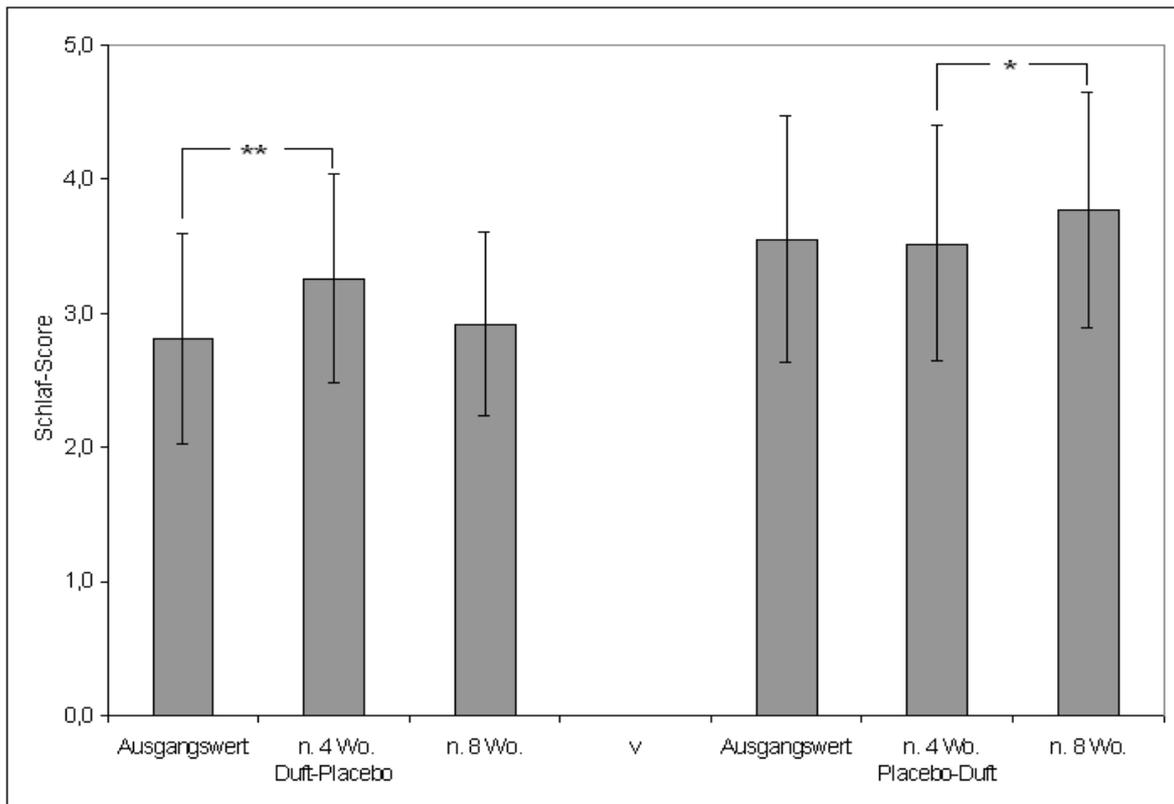


Abb. 51: *Schlaffragebogen B/Gefühl des Erholtseins: Vergleich Duft/Placebo gegenüber Placebo/Duft*
Reihenfolge Duft/Placebo: Nach 4 wöchiger Duftexposition stellt sich eine hochsignifikante Verbesserung des Scores dar. Nach anschließender 4 wöchiger Placebophase beobachtet man eine Verschlechterung des Scores gegenüber dem Vorwert (n=20).

Reihenfolge Placebo/Duft: Während der Placebophase stellt sich keine signifikante Änderung dar. Unter der anschließenden Exposition mit einem Verumduft beobachtet man eine signifikante Verbesserung des Scores (n=20).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

VERGLEICH LAVENDELDUFT-ORANGENDUFT

DUFT-PLACEBO

Ob die Reihenfolge der Exposition eine Rolle spielt, soll nun auch hinsichtlich der beiden Düfte, Lavendel und Orange untersucht werden:

Wie in Abb. 52 zu erkennen, zeigt sich ein starker Anstieg in der ersten Testphase in der Orangengruppe. Hier steigen die Werte von 2,7 (SD 0,6) auf 3,3 (SD 0,7) signifikant an ($p=0,007$, Wilcoxon). Der Abfall auf einen Mittelwert von 2,9 (SD 0,6) ist nicht signifikant bei einem p-Wert von $p=0,139$ (Wilcoxon).

Ein ähnliches Bild zeigt die Lavendelgruppe. Auch hier kann in Abb. 52 gesehen werden, dass in der ersten Phase der Mittelwert etwas geringer ansteigt als in der Orangengruppe, von anfangs 3,0 (SD

0,9) auf 3,2 (SD 0,9) nach vier Wochen Expositionsphase. Hier kann noch knapp das Signifikanzkriterium eingehalten werden ($p=0,041$, Wilcoxon). Anschließend fällt dieser Wert von 3,2 auf praktisch das Ausgangsniveau von 2,9 (SD 0,8) ab, jedoch zeigt dieser Abfall keine Signifikanz ($p=0,159$, Wilcoxon).

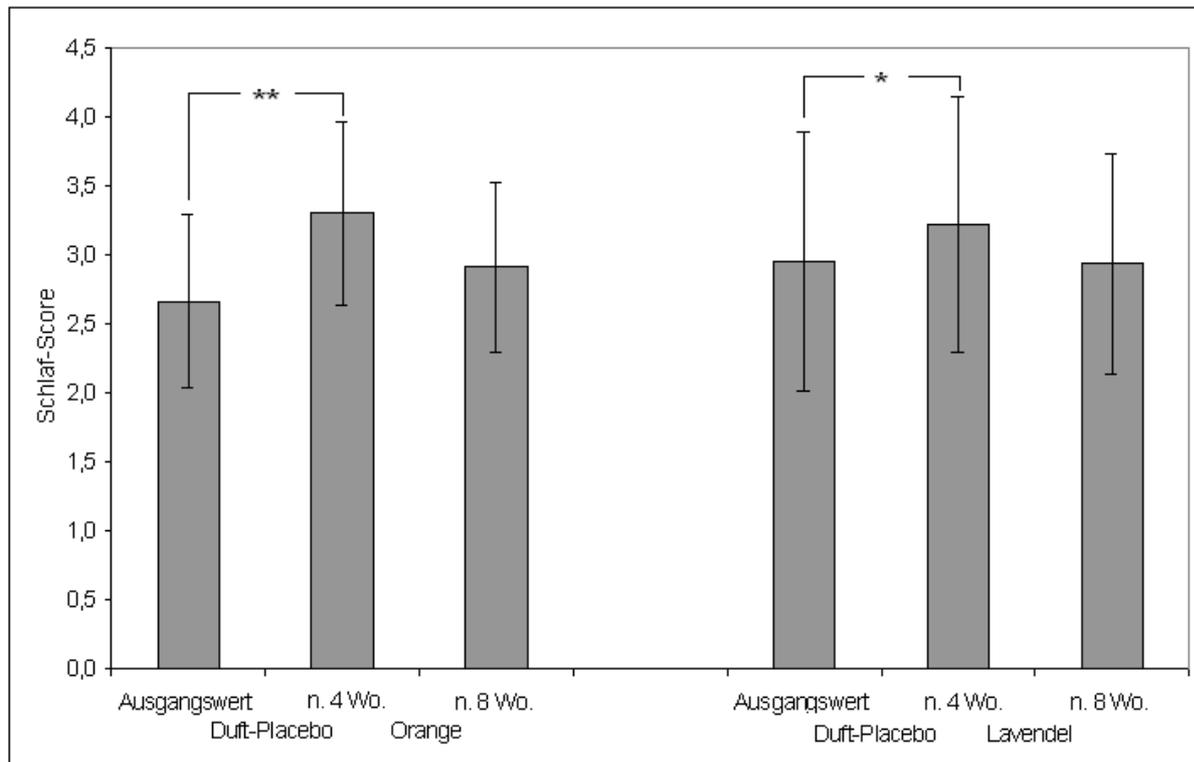


Abb.52: Schlaffragebogen/Schlafqualität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Duft/Placebo

Lavendelduft: Dargestellt ist eine signifikante Verbesserung des Scores unter Lavendelduftexposition. Nach weiteren 4 Wochen Placeboexposition fällt der Score wieder auf das Ausgangsniveau ab ($n=10$).

Orangenduft: Es zeigt sich ein hochsignifikanter Anstieg des Scores während der Orangenduftexposition. Während der Placebophase kann keine signifikante Änderung beobachtet werden ($n=10$).

Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$)

PLACEBO -DUFT

Analysiert man die Gruppe, die erst das Placebo und anschließend das Verum erhalten hatte, kann im Gegensatz zur Gesamtanalyse nur in der Lavendelgruppe eine signifikante Steigerung beschrieben werden. Hier sieht man, wie in Abb. 53 ersichtlich, einen leichten Anstieg von 3,7 (SD 1,1) zu Beginn auf 3,8 (SD 1,1) nach vier Wochen Placebophase ($p=0,672$, Wilcoxon), anschließend einen signifikanten ($p=0,028$, Wilcoxon) Anstieg auf 4,0 (SD 0,9).

Die Orangengruppe startet insgesamt von einem niedrigeren Ausgangsniveau bei einem Score von 3,4 (SD 0,8). Dieser Wert ändert sich nahezu nicht während der Placebophase, steigt jedoch leicht in der Verumphase auf 3,6 (SD 0,9) ($p=0,213$, Wilcoxon) an.

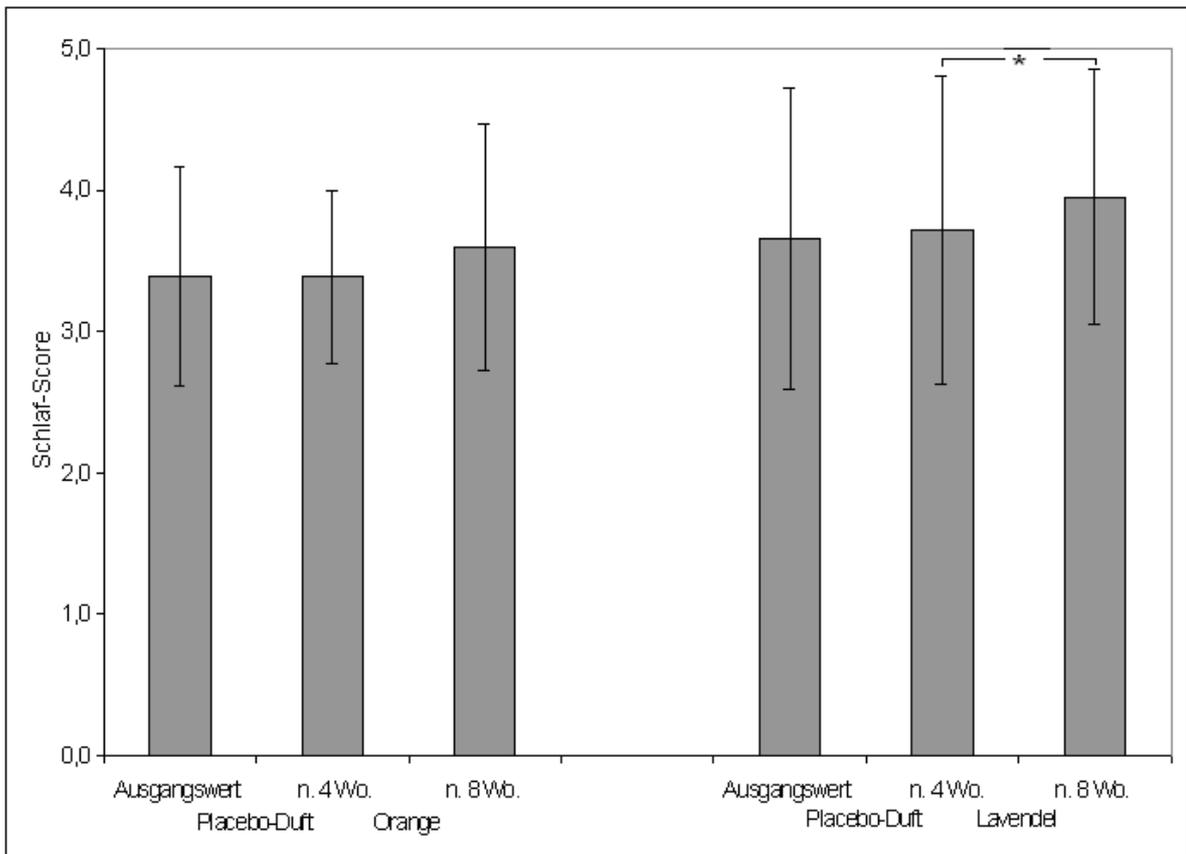


Abb.53: Schlaffragebogen/Gefühl des Erholtseins: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft bei Reihenfolge Placebo/Duft

Unter Placeboduftexposition kommt es zunächst zu keiner signifikanten Änderung des Scores. Bei beiden Düften kommt es in der Verumphase zu einem Anstieg der Scores, unter Lavendel ist diese signifikant. Ein hoher Score entspricht einem hohen Maß an Erholungsgefühl am nächsten Tag. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$)

3.3.2.5 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE „GEFÜHL DES ERHOLTSEINS AM MORGEN“

Beide Düfte, sowohl Lavendel als auch Orangenduft, bewirken eine hochsignifikante Verbesserung des Schlafes im Bereich des „Gefühls des Erholtseins am Morgen“. Analog zu dem Ergebnis des Bereiches „Schlafqualität“ zeigt sich auch im Aspekt „Gefühl des Erholtseins“ hinsichtlich der positiven Wirkung der Düfte, dass sie sowohl bei denjenigen wirken, die starke Schlafstörungen haben als auch bei denjenigen, die unter leichteren Schlafstörungen leiden. Auch hier konnte im Gegensatz zum Depressionsfragebogen und zum MDBF eine signifikante Verbesserung dargestellt werden.

Im Vergleich der beiden Duftarten kann beobachtet werden, dass Lavendelduft in jener Gruppe eine stärkere Wirksamkeit aufweist, bei der die Patienten vor Testbeginn massivere Schlafstörungen aufweisen, während Orangenduft in der Gruppe effektiver ist, in der die Patienten unter nicht so ausgeprägten Symptomen leiden. Bezüglich der Reihenfolge der Duftgabe sind die Ergebnisse im Bereich des „Gefühls des Erholtseins am Morgen“ ähnlich dem Bereich der „Schlafqualität“. Nach Anstieg des Scores unter Duftexposition entwickeln sich die Werte wieder zurück auf das Ausgangsniveau, sobald der Duft durch ein Placebo ausgetauscht wurde. Die Änderungen nach Absetzen sind jedoch nicht signifikant.

3.4 LUNGENFUNKTION

Die Lungenfunktionsmessung wurde mittels eines portablen Lungenfunktionsmessgerätes durchgeführt. Die Messungen wurden dreimal hintereinander durchgeführt, um Messfehler möglichst gering zu halten. Es stellte sich jedoch bei der praktischen Handhabung heraus, dass viele der Teilnehmer Probleme mit der Durchführung hatten. Zum Einen waren viele Probanden durch die geforderte Abfolge der Atemzüge, die hintereinander gemacht werden mußten, verunsichert und konnten die Reihenfolge trotz verbaler Begleitung nicht behalten, was zu einer fehlerhaften Durchführung führte. Zudem standen andere Hindernisse im Wege, so zum Beispiel das künstliche Gebiss, Hustenattacken, Schwindelgefühle durch Hyperventilation oder auch einfach Angst vor dem Gerät. Gerade bei der Messung der Nasenatmung, bei der die Beatmungsmaske fest auf das Gesicht aufgedrückt werden mußte, gaben einige Teilnehmer Platzangst an. Aufgrund dieser möglichen Fehlerquellen, ergab sich eine sehr hohe Standardabweichung und nicht alle Ergebnisse der Teilnehmer konnten wegen mangelnder Ausführung ausgewertet werden.

Ausgewertet wurden nun im Folgenden die Vitalkapazität und das forcierte expiratorisches Volumen.

3.4.1 VITALKAPAZITÄT

3.4.1.1 VITALKAPAZITÄT – LUNGENFUNKTIONSMESSUNG

Die Vitalkapazität bildete den zuverlässigsten Parameter in der Lungenfunktionsmessung. Die Vitalkapazität ergibt sich aus maximaler Einatmung nach zuvor maximal ausgeatmeten Atemzug.

Hier zeigten sich in der Analyse die geringsten Ausreißer, die meisten Teilnehmer führten diese Messung, soweit es in ihren Möglichkeiten lag, korrekt aus. Viele Probanden wiesen schon als Basiswert eine eingeschränkte Leistung in der Vitalkapazität auf, der Durchschnittswert lag nur bei 2,14 l, während bei einem gesunden jungen Mann der Ruhenormalwert bei 4,6 l liegt (Schauf et al., 1993).

3.4.1.1.1 VERGLEICH VERUM – PLACEBO

Wie in Abb. 54 zu sehen, steigt sowohl in der Verumgruppe als auch in der Placebogruppe der Mittelwert der Vitalkapazität nach vier Wochen Duftexposition an. In der Verumgruppe kann man einen Anstieg von einem Ausgangswert von 2,1 l (SD 1,0) auf 2,3 l (SD 1,0) beobachten, der jedoch nicht signifikant ist ($p=0,122$, Wilcoxon). In der Placebogruppe erkennt man einen nicht signifikanten Anstieg von 2,1 l (SD 0,9) auf 2,2 l (SD 0,8) nach vier Wochen ($p=0,516$, Wilcoxon, bei $n=35$). Hier ergibt sich in der Analyse also kein Unterschied zwischen der Gruppe, die einem Duft ausgesetzt war, und der Gruppe, die nur ein Placebofläschchen erhielt. Beide zeigen keine signifikanten Steigerungen.

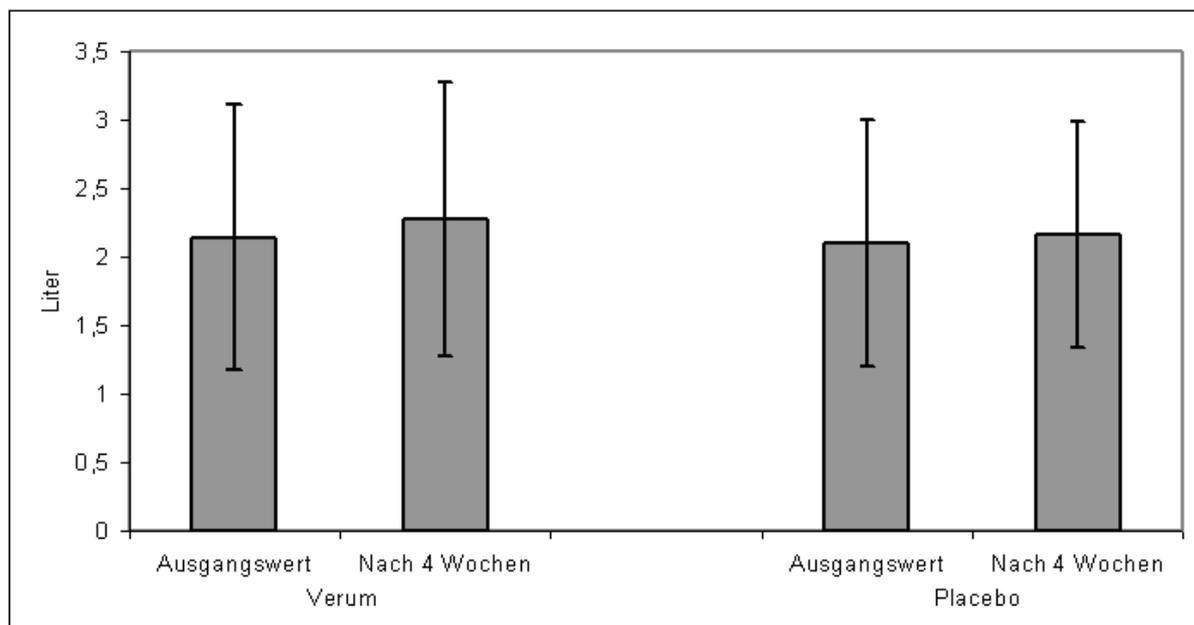


Abb.54: Lungenfunktion/Vitalkapazität: Vergleich Verum-Placebo

Nach vierwöchiger Duftexposition erkennt man sowohl in der Verum- als auch in der Placebogruppe einen diskreten Anstieg des Gesamtscores, welcher jeweils nicht signifikant ist. ($n=35$) Ein hoher Score entspricht einer hohen Vitalkapazität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$).

3.4.1.1.2 VERGLEICH ORANGENDUFT-LAVENDELDUFT

In Abb.55 kann man gut verdeutlichen, dass der Unterschied der Ergebnisse zwischen Lavendel- und Orangenduft sehr gering ist. Bei beiden Duftarten sieht man eine geringe Steigerung nach 4 Wochen Duftexposition, die aber jeweils nicht signifikant ist. Die Ergebnisse im Einzelnen:

Unter Lavendelduft steigt der Mittelwert von 2,2 l (SD 0,8) auf 2,3 l (SD 1,1) an ($p=0,856$, Wilcoxon), unter Orangenduft beobachtet man einen Anstieg von 2,1 l (SD 1,1) auf 2,3 l (SD 0,9) ($p=0,573$, Wilcoxon).

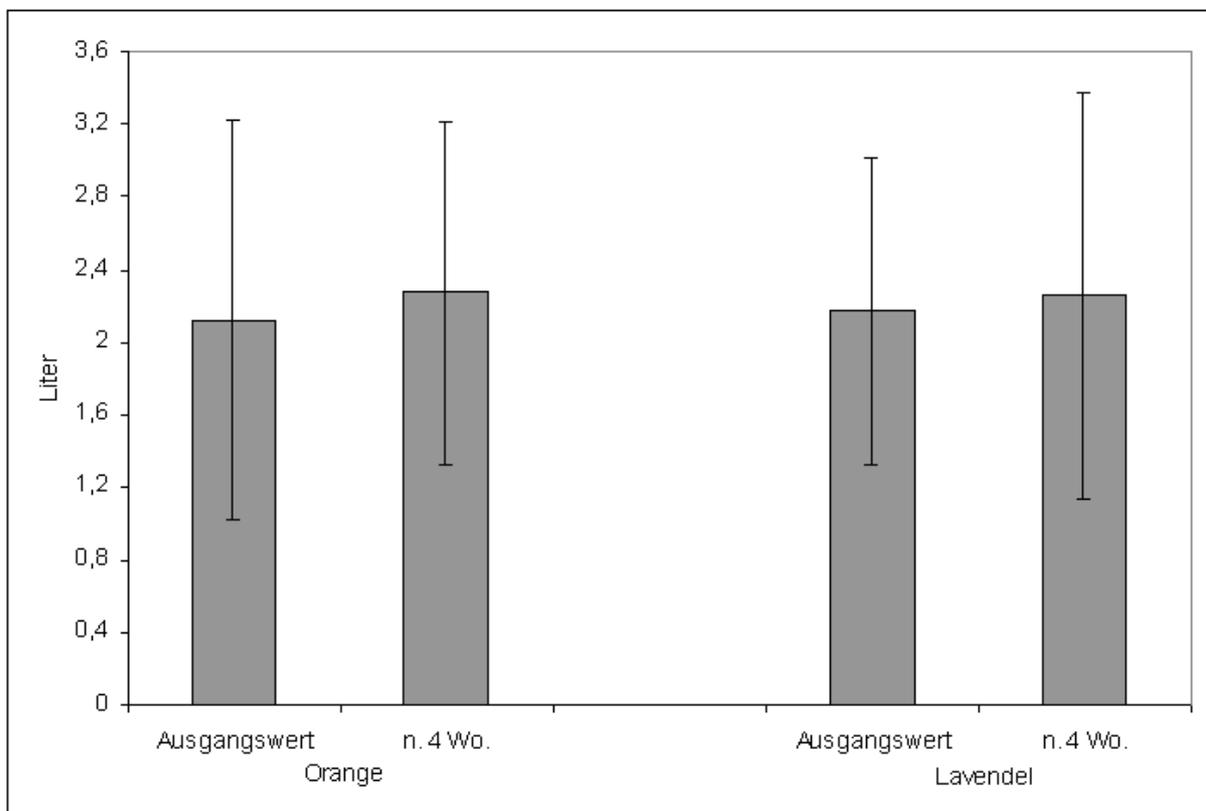


Abb.55: Lungenfunktion/Vitalkapazität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Verumgruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Score sowohl unter Orangenduft als auch unter Lavendelduft minimal nicht signifikant an. Ein hoher Score entspricht einer hohen Vitalkapazität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

Dagegen kann man in Abb.56, in der die Placebogruppe dargestellt ist, nahezu keine Veränderung zwischen dem Ausgangswert und dem Endwert erkennen. Die Werte bleiben bei Orangenduft von einem Anfangswert von 2,0 l (SD 1,0) und einem Wert nach 4 Wochen bei 2,1 l nahezu gleich ($p=0,17$, Wilcoxon). Auch bei Lavendel sieht man nur einen minimalen Anstieg von 2,2 l (SD 0,7) auf 2,3 l (SD 0,8) ($p=0,492$, Wilcoxon).

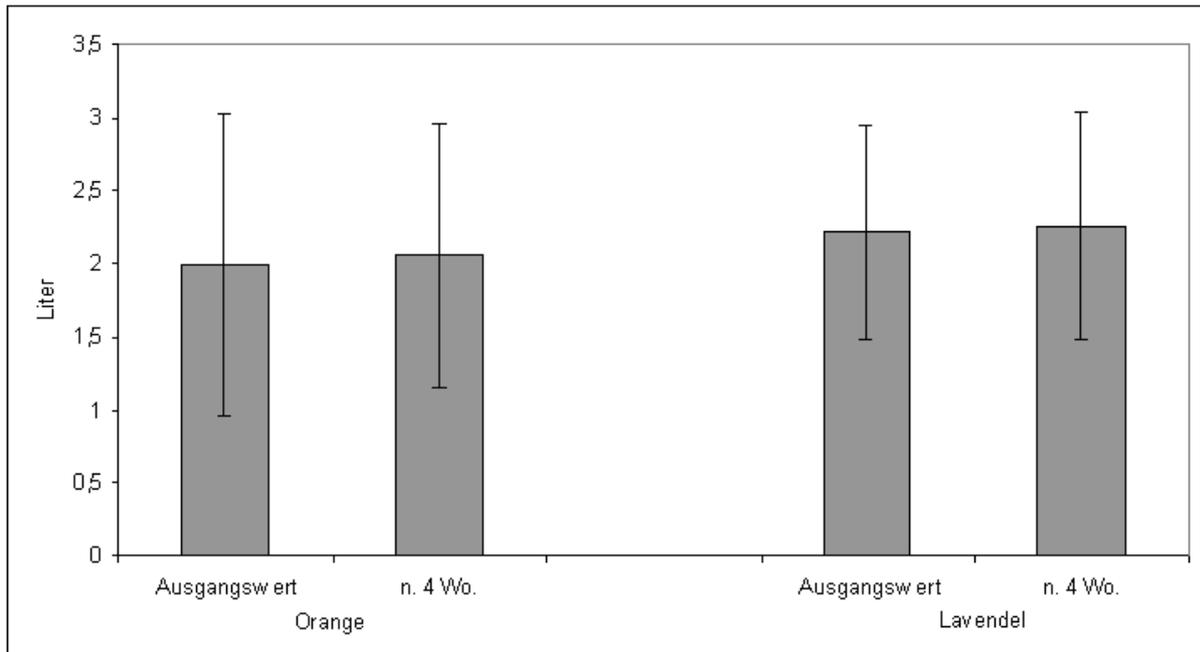


Abb.56: .Lungenfunktion/Vitalkapazität: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Placebogruppe) Nach vierwöchiger Exposition mit einem Placeboduft bleibt der Score sowohl unter Orangenduft als auch unter unter Lavendelduft nahezu gleich. Ein hoher Score entspricht entspricht einer hohen Vitalkapazität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.4.1.2 VITALKAPAZITÄT – NASENATMUNG

Bei Messung der Nasenatmung, die mittels einer aufsteckbaren Beatmungsmaske durchgeführt wurde, zeigen sich die geschilderten Probleme bezüglich der praktischen Durchführung auch in der Analyse der Daten, da die Streuung der ermittelten Daten sich deutlicher darstellt als in der Analyse der durch den Mund in üblicher Weise gemessenen Vitalkapazität. Viele Teilnehmer hatten Bedenken wegen der Maske, die sehr stark auf das Gesicht aufgedrückt werden musste, um zu vermeiden, dass Luft nach außen entweichen konnte. Außerdem konnte man bei der Durchführung feststellen, dass viele der Probanden unter chronisch verstopfter Nase litten und so die Messung nur mit Mühe absolvieren konnten, ohne Atemnot zu bekommen.

3.4.1.2.1 VERGLEICH VERUM - PLACEBO

Wie man in Abb.57 darstellen kann, steigen die Werte deutlich in der Verumgruppe während einer Duftexposition an. Der Anfangswert von 1,2 l (SD 0,7) steigert sich auf einen Wert von 1,6 l (SD 1,0). Diese Änderung verfehlt bei einem p-Wert von $p=0,074$ (Wilcoxon) nur knapp das Signifikanzniveau. Dagegen beobachtet man in der Placebogruppe keinen signifikanten Anstieg ($p=0,742$, Wilcoxon), die Werte steigen von ursprünglich 1,5 l (SD 0,94) auf 1,7 l (SD 0,89) nach vier Wochen an.

Die Vitalkapazität, die durch Ein- und Ausatmung durch die Nase gemessen wurde, verbessert sich tendenziell, ein signifikanter Nachweis gelingt jedoch nicht.

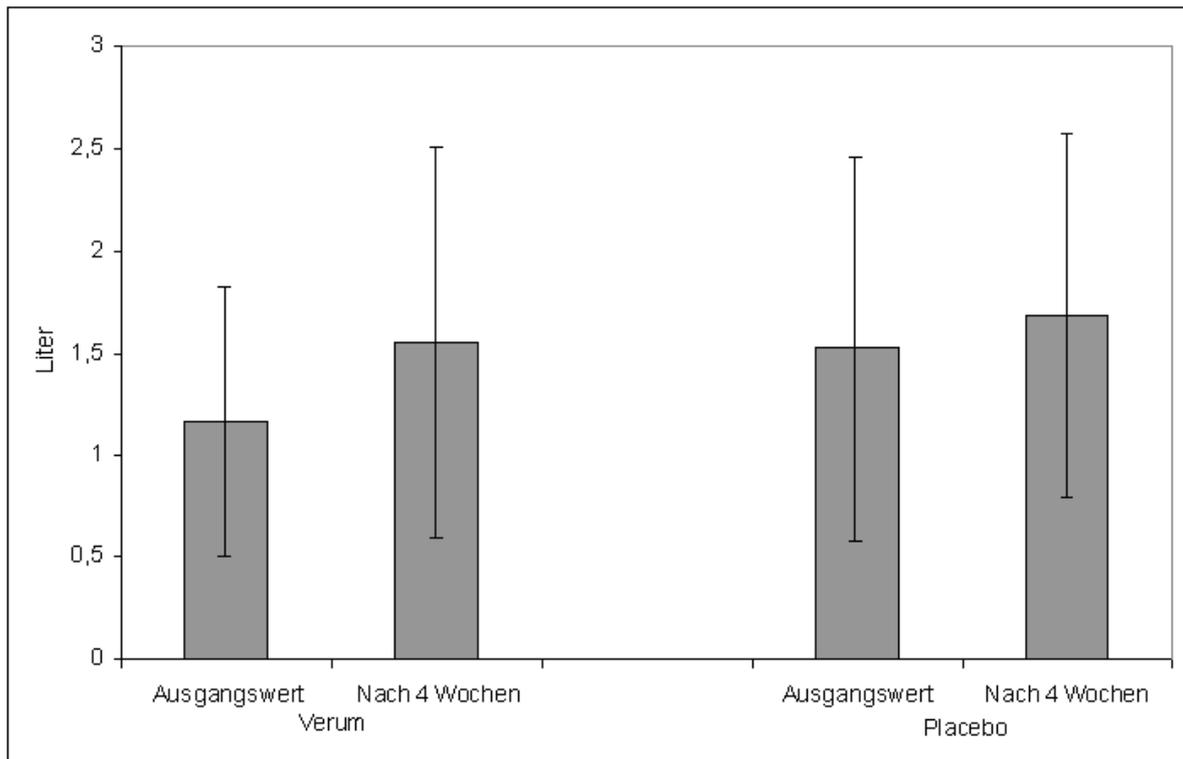


Abb.57: Lungenfunktion/Vitalkapazität (Nasenatmung): Vergleich Verum-Placebo

Nach vierwöchiger Duftexposition erkennt man sowohl in der Verum-als auch in der Placebogruppe einen deutlichen Anstieg der Gesamtwerte, welcher jedoch nicht signifikant sind ($n=35$). Ein hoher Score entspricht einer hohen Vitalkapazität. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$).

3.4.1.2.2 VITALKAPAZITÄT VERGLEICH ORANGEN - LAVENDELDUFT

Bei Vergleich der beiden Duftarten Lavendel und Orange sind keine deutlichen Unterschiede zwischen diesen zu erkennen. Beiden gemeinsam ist der Anstieg der Mittelwerte nach vier Wochen Duftexposition (Abb.58). Bei Lavendel steigt der Wert von 1,3 l (SD 0,8) auf 1,6 l (SD 1,0) an, jedoch nicht signifikant ($p=0,272$, Wilcoxon). Bei Orange beobachtet man eine Veränderung von 1,1 l (SD 0,5) auf 1,5 l (SD 1,0) nach vier Wochen ($p=0,152$, Wilcoxon).

Zwar konnte bei beiden Düften keine Signifikanz nachgewiesen werden, jedoch kann man im Gegensatz zur Darstellung der Placebogruppen eine klare Tendenz in Richtung Verbesserung der Werte beobachten.

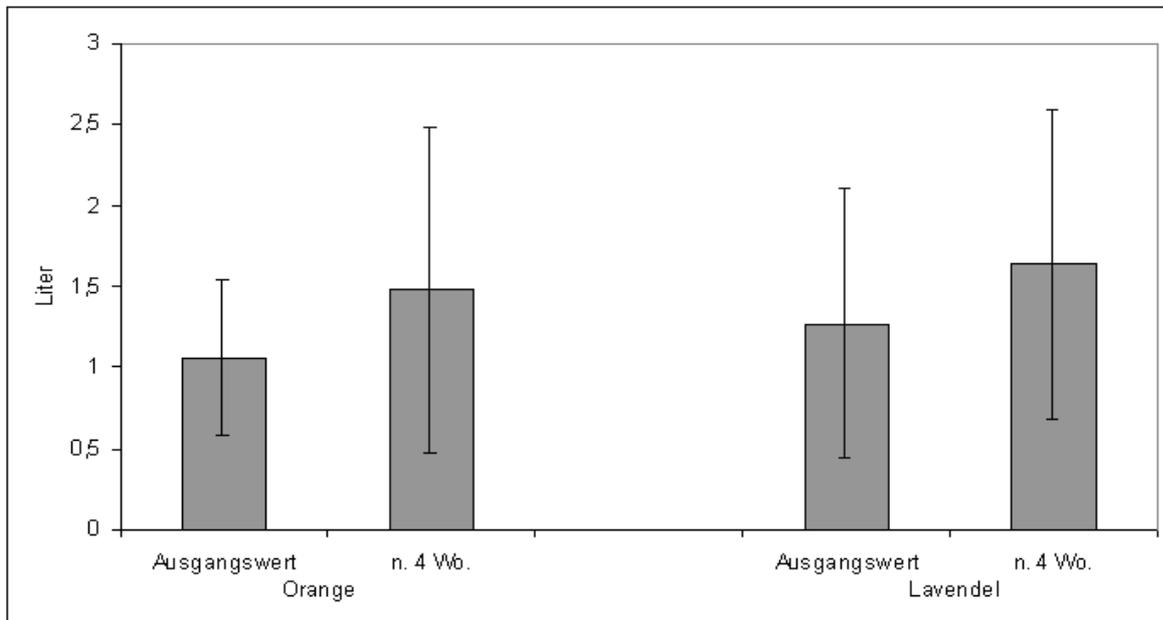


Abb.58: Lungenfunktion/Vitalkapazität (Nasatmung): Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Verumgruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition steigt der Score sowohl unter Orangenduft als auch unter Lavendelduft an, jedoch wird das Signifikanzkriterium bei beiden Düften nicht erreicht. Ein hoher Score entspricht einer hohen Vitalkapazität. (* $p<0,05$, ** $p<0,01$)

In Abb. 59. ist die Placebogruppe im Vergleich der beiden Duftarten dargestellt.

Man beobachtet unter Orangenduft einen Anstieg von 1,3 l (SD 0,9) auf 1,7 l (SD 1,1), der jedoch nicht signifikant ist ($p=0,534$, Wilcoxon). Hingegen bleibt der Wert unter Lavendelduft bei einem Wert von 1,7 l (SD 1,0) (nach 4 Wochen 1,7 (SD 0,7)) ($p=0,917$, Wilcoxon) gleich.

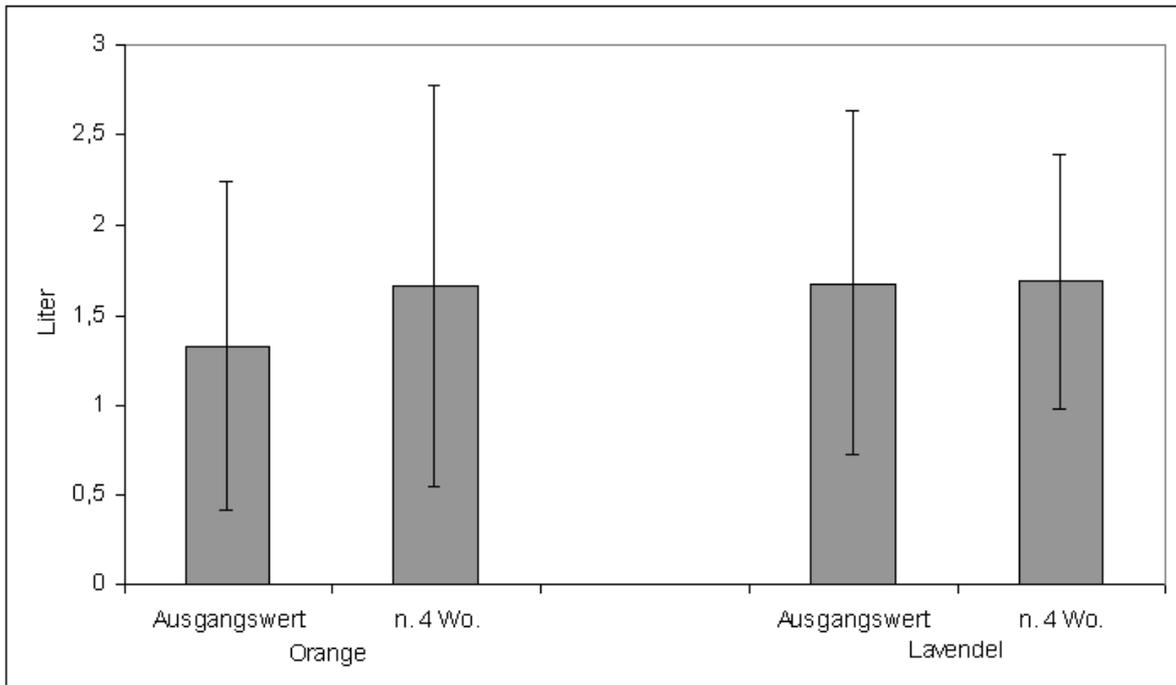


Abb.59: Lungenfunktion/Vitalkapazität (Nasenatmung): Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Placebogruppe)

Nach vierwöchiger Exposition mit einem Placeboduft bleibt der Score unter Lavendelduft nahezu unverändert, während unter Orangenduft eine Verbesserung der Vitalkapazität zu verzeichnen ist. Beide Ergebnisse sind nicht signifikant. Ein hoher Score entspricht entspricht einer hohen Vitalkapazität. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.4.1.3 ZUSAMMENFASSUNG VITALKAPAZITÄT

In der zusammenfassenden Beurteilung der Analyse der Vitalkapazität ergeben sich folgende zwei Punkte:

1. Man konnte bei beiden Meßarten, sowohl der üblichen Meßmethode mittels aufgestecktem Mundstück als auch der Messung des Nasenflusses über Beatmungsmaske beobachten, dass die Vitalkapazität nach vier Wochen Testphase unter Duftexposition anstieg. Jedoch ist diese Steigerung nicht signifikant. Die deutlichste Tendenz stellte sich bei Messung der Kapazität über die Nase dar, welche nur knapp das Signifikanzkriterium verfehlt ($p=0,074$, Wilcoxon). In der Placebogruppe erkennt man keine signifikanten Änderungen.
2. Bezüglich des Vergleichs der beiden Duftarten Lavendel und Orange können keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden.

3.4.2 FORCIERTES EXPIRATORISCHES VOLUMEN

Das forcierte expiratorische Volumen wird bestimmt durch die Luftmenge, die nach tiefer Inspiration stoßartig ausgeatmet werden kann. Es wird das durch einen maximalen Ausatemstoß in 1 Sek. ausgeatmete Atemvolumen ermittelt und in Beziehung gesetzt zur aktuellen Vitalkapazität (normal 75-85%). Der Normwert eines gesunden erwachsenen Mannes beträgt 4 l (Schauf et al., 1993). Der gemessene Mittelwert der Teilnehmer als Basiswert vor Testbeginn betrug 1,6 l.

Dieser Teil der Messreihe war für einige Probanden besonders anstrengend und schwer auszuführen, da gerade die stoßweise ausgeführte Ausatmung für viele Probanden als nicht angenehm und belastend empfunden wurde. Einige bekamen Hustenanfälle und klagten über Schwindel nach der Durchführung. Einzelne Personen gaben an, dass sie Schwierigkeiten hinsichtlich ihres Gebisses dabei hatten.

3.4.2.1 VERGLEICH VERUM - PLACEBO

Bei Analyse des forcierten expiratorischen Volumens ergaben sich folgende Ergebnisse: Wie in Abb. 60 ersichtlich, kann man nahezu keinen Unterschied zwischen der Verumgruppe und der Placebogruppe erkennen. Der Ausgangswert von 1,5 l (SD 0,8) der Verumgruppe, die vier Wochen einem Duft ausgesetzt war, bleibt fast identisch bei einem Wert von 1,6 l (SD 0,8) ($p < 0,528$, Wilcoxon). In der Placebogruppe beobachtet man ein ähnliches Ergebnis: hier ändert sich der Ausgangswert von 1,6 l (SD 0,8) auch nur marginal und beträgt nach vier Wochen 1,7 l (SD 0,85) ($p = 0,426$, Wilcoxon). Es konnten in dieser Versuchsreihe keine signifikante Veränderungen beobachtet werden.

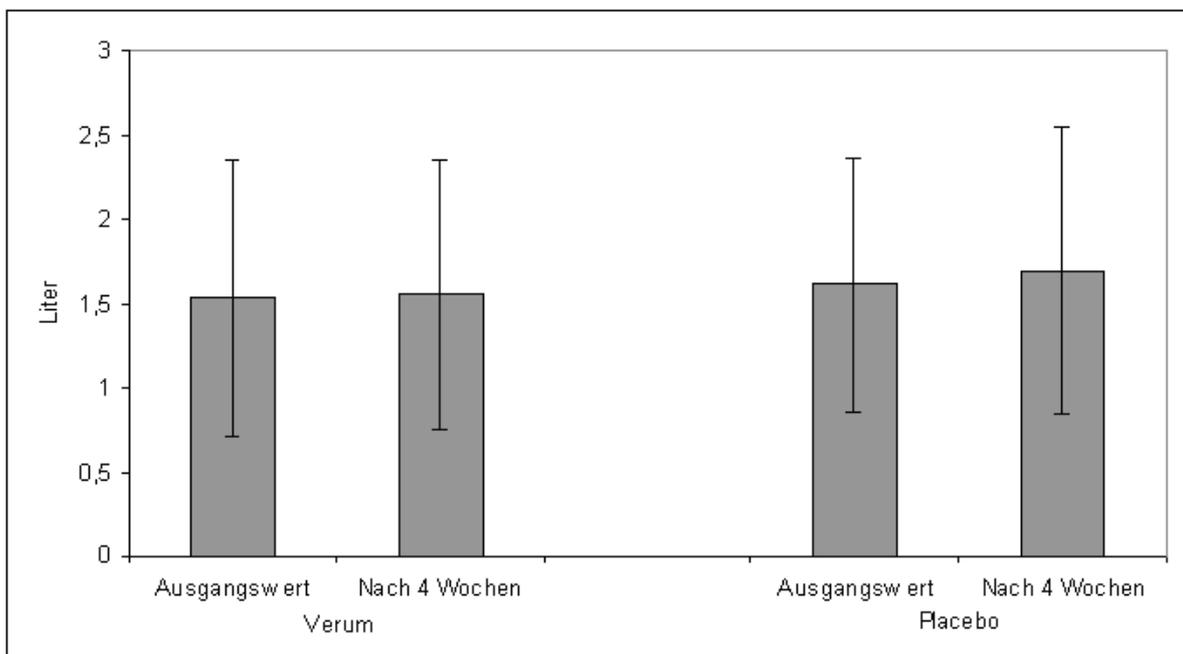


Abb.60: Lungenfunktion/Forciertes expiratorisches Volumen: Vergleich Verum-Placebo

Nach vierwöchiger Duftexposition erkennt man sowohl in der Verum - als auch in der Placebogruppe einen minimalen Anstieg des Gesamtscores, welcher jeweils nicht signifikant ist ($n=35$). Ein hoher Score entspricht einem hohen Forcierten expiratorischen Volumen. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$).

3.4.2.2 VERGLEICH LAVENDELDUFT - ORANGENDUFT

Es zeigten sich im Vergleich Lavendel- Orangenduft (Abb.61), bezogen auf die Änderung der Mittelwerte, Unterschiede zwischen den beiden Düften. Bei Lavendel kann man einen Anstieg des Ausgangswert von 1,4 l (SD 0,5) auf 1,6 l (SD 0,6) feststellen. Diese Steigerung ist nicht signifikant ($p=0,187$, Wilcoxon). Dagegen fällt der Wert bei Orangenduft von einem Ausgangswert von 1,6 l (SD 1,0) auf 1,5 l (SD 1,0) nicht signifikant ($p=<0,763$, Wilcoxon) ab.

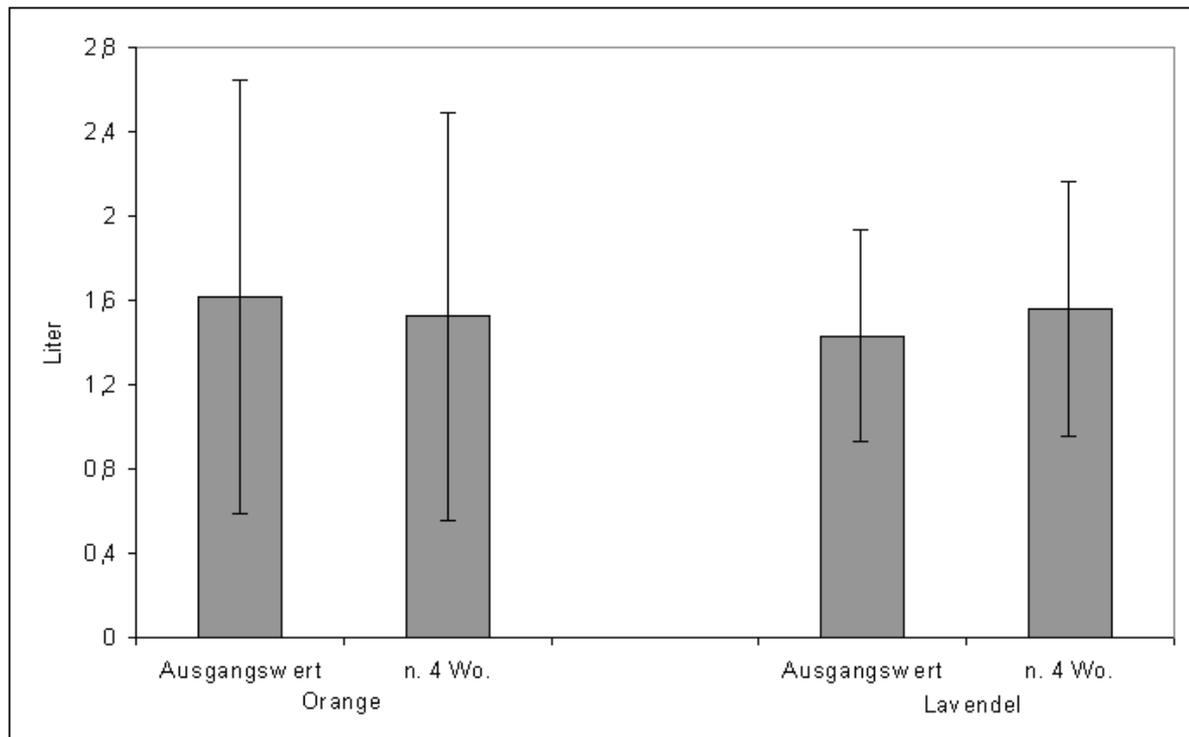


Abb.61: Lungenfunktion/Forciertes expiratorisches Volumen: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Verumgruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition fällt der Score unter Orangenduft leicht ab. Unter Lavendelduft kommt es zu einer leichten Verbesserung des Volumens, beide Änderungen sind nicht signifikant. Ein hoher Score entspricht einem hohen expiratorischen Volumen. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

In der Placebogruppe stellen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Düften dar. In Abb. 62 kann man erkennen, dass sich sowohl bei Lavendelduft, bei welchem der Mittelwert von 1,7 l (SD 0,6) auf 1,6 l (SD 0,5) verändert, als auch bei Orangenduft, bei welchem der Mittelwert von ursprünglich 1,5 l (SD 0,9) auf 1,7 l (SD 1,1) ansteigt, keine signifikanten Änderungen ergeben (p (Lavendel) = 0,842, p (Orange) = 0,308, Wilcoxon).

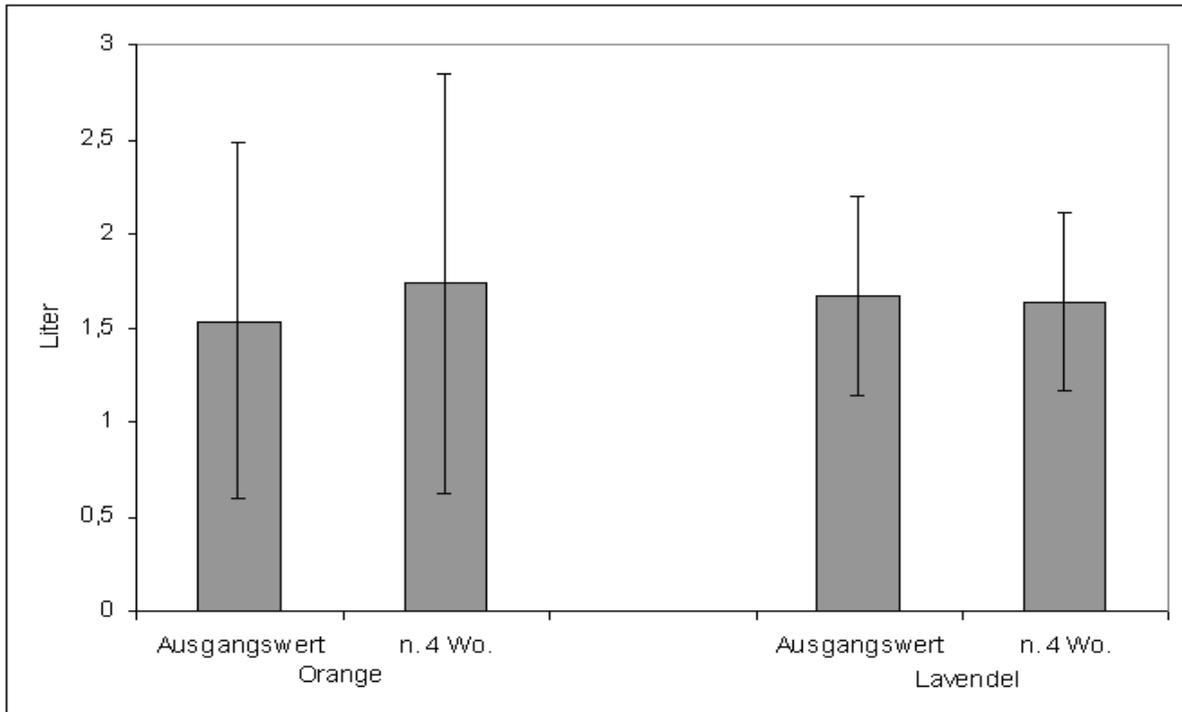


Abb.62: Lungenfunktion/Forciertes expiratorisches Volumen: Vergleich zwischen Lavendel- und Orangenduft (Placebogruppe)

Nach vierwöchiger Duftexposition fällt der Score unter Lavendelduft leicht ab, jedoch wird das Signifikanzkriterium hierbei nicht erreicht. Unter Orangenduft kommt es zu einer Verbesserung des Volumens, jedoch ist auch diese Steigerung nicht signifikant. Ein hoher Score entspricht einem hohen Forcierten expiratorischen Volumen. (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$)

3.4.2.3 ZUSAMMENFASSUNG ERGEBNISSE FORCIERTES EXPIRATORISCHES VOLUMEN

Bei keiner Gruppe konnte eine signifikante Änderung unter Duftexposition beobachtet werden. Lavendel zeigte in der Einzelanalyse, bezogen auf Veränderungen der Mittelwerte, eine bessere Wirkung, jedoch waren auch hier die Änderungen nicht signifikant.

4. DISKUSSION

In dieser Studie wurde anhand von 40 Senioren untersucht, ob eine vierwöchige Duftexposition einen positiven Einfluss auf Befindlichkeit, Depression, Schlafverhalten und Lungenfunktion hat.

Es konnte gezeigt werden, dass beide in dieser Studie untersuchten Duftstoffe, Lavendel- und Orangenduft, eine nachweislich positive Wirkung auf Depression, Wohlbefinden und Schlafqualität haben. In allen drei Bereichen konnten signifikante Verbesserungen nachgewiesen werden, während bezugnehmend auf die Untersuchung der Lungenfunktion keine statistisch relevanten Veränderungen beobachtet werden konnten.

4.1 DISKUSSION DER METHODE

Vor einer Diskussion der Ergebnisse erscheint es angebracht, zunächst die Methodik mit ihren Vor- und Nachteilen zu diskutieren. Das Cross-Over Studiendesign wurde gewählt, um a, eine einheitliche Kontrollgruppe zu bilden und b, Änderungen, die sich während der ersten vier Wochen ergaben, auf ihre weitere Entwicklung zu testen.

A) EINHEITLICHE KONTROLLGRUPPE

Es gibt Studien, welche über die Wirksamkeit bezüglich Lavendel und Orangenduft berichten (Burns E. et al. 1994, Hudson, 1996, Torii, 1997). Einige Studien arbeiteten jedoch ohne Kontrollgruppen (Okamoto et al., 2005, Metha et al., 1998, Füssel et al., 2000), so dass die vermeintliche Wirkung des etherischen Öls nicht sicher nachgewiesen werden konnte. Zudem waren die Fallzahlen in einigen Studien zu klein, um eine verlässliche Aussage bezüglich eines Effekts des Duftes zu treffen (Hardy et al., 1995, Lewith et al., 2005, Hasani et al., 2003). In der vorliegenden Untersuchung wurden die 40 Teilnehmer in folgender Weise aufgeteilt, dass sie sowohl vier Wochen als Verumgruppe getestet wurden, als auch vier Wochen als Placebogruppe. Aus diesem Grund wurde das Ergebnis placebokontrolliert und die Veränderungen der einzelnen Personen konnten direkt miteinander verglichen werden.

B) ÄNDERUNGEN NACH ABSETZEN DES DUFTES

In diesem Punkt liegt ein großer Vorteil der Studie, da bisher nur wenige Daten zur Langzeitwirkung der etherischen Öle vorliegen. Es wurden zwar bisher einige Studien durchgeführt, die Duftstoffe auch während längerandauernder Exposition untersuchten. So beobachtete Ballard (2002) in einer placebokontrollierten Doppelblind-Studie mit 72 schwer dementen Patienten, die für 4 Wochen Aromatherapie erhielten, dass sich die Symptome der Demenz hochsignifikant besserten, jedoch ist

die Wirkung nach Absetzen der Therapie nicht bekannt. Weiterhin berichtet Hirsch (2002) in seiner Studie mit 100 Familien, die einem Blumenduft über eine Woche ausgesetzt waren, dass der Duft Streß signifikant reduzierte, aber auch hier ist nicht bekannt, ob und wie lange dieser positive Effekt anhält. Hudson (1996) zeigte in ihrer Pilotstudie zur Auswirkung von Lavendelduft hinsichtlich der Schlafqualität, die über 102 Tage und Nächte dauerte, dass Lavendel die Schlafqualität um 84% verbessert. Auch hier wurde nicht berichtet, in wieweit sich das positive Ergebnis nach der Studie fortsetzt.

Füssel et al (2001) dokumentierten in einer Untersuchung im Schlaflabor über vier Wochen, in der die Patienten Schlafkissen erhielten, die unter anderem Lavendel- und Orangenduft enthielten, dass sich die Schlafqualität verbesserte. Er beobachtete, dass sich der positive Effekt auch nach 2 wöchiger Nutzung noch steigerte, aber die Studie enthält keinen Hinweis auf die Schlafqualität nach Ende des Versuches.

Hardy et al. (1995) konnten in ihrer Studie zeigen, dass nach 2 wöchigem Absetzen von Schlafmitteln, die die Patienten über längere Zeit einnahmen, die Schlafqualität sank und sich anschließend nach 2 wöchiger Exposition von Lavendel signifikant erholte. Die Wirkungskontrolle nach Absetzen von Lavendel wurde auch hier nicht durchgeführt.

Deshalb ergab sich für diese vorliegende Studie als ein zentraler Punkt die Frage, ob sich die Wirkung des Duftes auch nach Absetzen fortsetzt. Dieses konnte durch die Anwendung des Cross Over Designs sehr gut dargestellt werden, da die Hälfte der beobachteten Patienten nach 4 Wochen Duftexposition nochmals 4 Wochen ein Placebo erhielten und nach 4 Wochen ohne Duftexposition wiederum die Fragebögen ausfüllten. So ergab sich die Möglichkeit, zu kontrollieren, ob und wie sich das Befinden nach vierwöchigem Absetzen des Duftes veränderte

Exkurs:

Die Frage, ob Düfte eine Toleranzwirkung verursachen können, erscheint als wichtiger Punkt, wenn man eine Langzeitstudie durchführt. Unter Toleranz im pharmakologischen Sinne versteht man die Abschwächung der Wirkung eines Pharmakons bei mehrmaliger Gabe. Eine pharmakokinetische Toleranz entsteht durch schnelleren Abbau der Substanz (Enzyminduktion), eine pharmakodynamische Toleranz kann durch Änderungen am Rezeptor oder auch durch Änderungen am second messenger verursacht werden (Burgis, 2000).

Einerseits wird die Meinung vertreten, dass ein Duft nicht über längeren Zeitraum gegeben werden sollte, um den wertvollen Stimulus zu bewahren (King, 1988). In einem Tierversuch wurde festgestellt, dass Mäuse, die drei Wochen ständig einem Duft ausgesetzt waren, anschließend während des eigentlichen Versuchs keine immunologischen Reaktionen mehr zeigten. Wurde keine

Duftintervention vor dem Experiment durchgeführt, gab es die erwartete Reaktion. Dies deutet auf eine Toleranzentwicklung hin (Fujiwara et al. 1998). Auch Ludvigson und Rottmann (1989) stellten unterschiedliche Versuchsergebnisse fest, je nach Duftexposition vor der eigentlichen Untersuchung.

Andererseits zeigen Studien, dass eine bestimmte Wirkung des Duftes erst nach einer gewissen Zeit eintritt (Hyunsoo et al., 2003), also der Duft über einen definierten Zeitraum gegeben werden muß, um physiologische Reaktionen feststellen zu können. Bei einer Untersuchung im Schlaflabor, ob ein Schlafkissen zu einer Verbesserung der Schlafqualität führt, wurde berichtet, dass die Verbesserungen zwischen der zweiten und vierten Woche weiterhin zunahmten. So fand in diesem Zeitraum sicherlich keine Toleranzentwicklung statt, im Gegenteil, es kam zu einer Wirkungsverstärkung in Abhängigkeit von der Expositionsdauer (Füssel, et al. 2001). Auch nach Einnahme eines Baldrianextraktes trat die schlaffördernde Wirkung erst 2 Wochen später ein, obgleich eine orale Einnahme natürlich nicht mit der inhalativen Darreichungsform verglichen werden kann (Donath et al. 2000, Füssel et al. 2000).

Der Begriff Toleranzentwicklung darf nicht mit dem Phänomen der „Adaptation“ verwechselt werden. Adaptation meint ein allmähliches Schwächerwerden in der Geruchswahrnehmung und tritt auf, wenn der gleiche Duft über einen längeren Zeitraum eingeatmet wird. Die Duftwahrnehmung kann schließlich ganz verschwinden (Tisserand, 1988). Dies bedeutet jedoch nicht, dass ab diesem Zeitpunkt keine Wirksamkeit mehr vorliegt, sondern nur, dass die Wahrnehmung des Duftes geschwächt ist.

Ob eine Toleranzentwicklung in der hier vorliegenden Studie vorlag, kann in sofern nur ungenau beantwortet werden, da nur eine Testung nach 4 wöchiger Duftexposition vorgenommen wurde und keine Zwischentestungen stattfanden. Ob die Wirksamkeit gleich kurze Zeit nach Beginn der Studie höher gewesen wäre, erscheint unwahrscheinlich. Subjektive Berichte seitens der Teilnehmer, die angaben, dass der positive Effekt am Anfang der Testphase stärker gewesen wäre, gab es nicht. Jedoch erscheint es von Interesse, das Wirkungsmaximum/Minimum genauer zu erforschen. Dies ist mittels einer Langzeitstudie möglich, die von mehreren Testabschnitten unterbrochen wird und somit zu einer feineren Analyse bezüglich der Intensität der Wirkung führen würde.

Durch den Adaptationseffekt konnte jedenfalls gewährleistet werden, dass die Placebogabe erfolgreich war. Da der Duft von den Teilnehmern nicht bewußt wahrgenommen wurde (einerseits aufgrund der verminderten Riechleistung bei älteren Menschen, andererseits aufgrund des Adaptationseffektes), konnte ein Fläschchen ohne Duftinhalt als Placebo verwandt werden. Die beiden Fläschchen unterschieden sich bezüglich der Duftintensität kaum und so wurde das Placebofläschchen als Probe mit geringer Intensität dargestellt. Der Erfolg der Methode des Placebofläschchens wurde dadurch bestätigt, dass drei Teilnehmer, die nur ein Placebo erhielten, Nebenwirkungen angaben. Zwei Teilnehmerinnen klagten über Kopfschmerzen, eine über Haarausfall und führten dies auf die Wirkung des Placebos zurück.

Die These, dass die Düfte ebenso wirken, wenn sie kaum oder nicht bewußt wahrgenommen werden, steht im Einklang mit einer Untersuchung von Lorig (1994), in der festgestellt wurde, dass Lavendel in der Raumluft mit geringer Dosierung oder sogar für den Probanden nicht wahrnehmbar, per EEG nachweislich Effekte hat, die sogar teilweise noch ausgeprägter sind als in hoher Dosierung. King (1988) vermutet, dass "..., the influence of odours is more likely to take place without reaching conscious awareness".

4.2 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

DEPRESSION

Da ältere Menschen eine hohe Prävalenz an depressiven Erkrankungen aufweisen, erscheint das Ergebnis hinsichtlich der Wirksamkeit von Düften auf die Verbesserung von depressiven Symptomen umso wichtiger. Die Prävalenz depressiver Erkrankungen bei älteren Menschen beträgt nach Blazer (1987) 2%, bei hospitalisierten Menschen sogar 10-20% (Koenig, 1988).

Hinsichtlich des Vergleiches Verum-Placebo lässt die vorliegende Untersuchung keinen Zweifel, dass die Düfte, die 4 Wochen auf die Probanden gewirkt haben, depressive Symptome verbessern können. Hier stehen die Ergebnisse im Einklang mit einigen bisherigen Untersuchungen, die ebenfalls über positive Veränderung bei depressiven Patienten berichteten. Komori et al (1995 a) untersuchten bei 12 depressiven Patienten, ob ein Gemisch aus Lemonduft (enthielt u.a. Orangenöl), Auswirkung auf das "Rating" eines Depressionsscores hat. Der Duft wurde in einem Raum, in welchem sich die Teilnehmer am längsten aufhalten, per Diffusor verteilt. Im Gegensatz zu Patienten, die nur Antidepressiva bekamen, war der Score nach 4-11 Wochen signifikant niedriger, Antidepressiva konnten reduziert werden; 9 von 12 Patienten brauchten keine Antidepressiva mehr.

Außerdem berichteten Komori et al. (1995 b) über eine Studie mit Ratten, in der mittels "forced swimming test", der eine verlässliche Aussage über antidepressiven Effekt zu haben scheint, nachgewiesen wurde, dass Lemongeruch signifikant die Immobilitätszeit senkte und die Imipramin induzierte Verkürzung der Immobilitätszeit potenzierte. Erwähnenswert ist hierbei aber, dass im Gegensatz zu den Ergebnissen in dieser Studie, bei anderen Duftstoffen, wie beispielsweise auch Lavendel, kein antidepressiver Effekt im Tierversuch nachgewiesen werden konnte. Dies bedeutet, dass etherische Öle substanz-spezifisch wirken. Gestützt wird diese Aussage außerdem dadurch, dass die Messung (Xe-Positron-Emission Tomographie) des cerebralen Blutflusses unter verschiedenen Dufteinflüssen, ebenso substanzspezifische Resultate hervorruft. Bei Lavendel beispielsweise erkennt man einen reduzierten, bei Jasminöl einen aktivierten Blutfluss. (Buchbauer, 1996).

In einer Studie von Takahiro et al. (2000) konnte kein eindeutiger Nachweis einer Wirksamkeit von Lavendelduft bezüglich der Veränderung depressiver Symptomatik gefunden werden. Zwar gab es eine tendenzielle Reduktion des Depressionsscores bei 14 getesteten depressiven Patienten, doch war keine signifikante Verbesserung zu verzeichnen. Ähnliche Resultate wurden in einer Untersuchung von Graham et al (2003) gefunden, in welcher keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Veränderung von depressiven Symptomen unter Duft einfluß (Lavendel) dargestellt werden konnten.

Eine Studie von Okamoto et al.(2005) ergab, dass die meisten depressiven Episoden mit einem Hypometabolismus und verminderter Perfusion im Frontallappen verbunden sind. Es hat sich gezeigt, dass Gerüche eine Steigerung der Durchblutung speziell in dieser Region bewirken. Watanabe et al. (2004) fanden heraus, dass Hexanolgeruch bei wachen Affen einen höheren cerebralen Blutfluss des anterioren Gyrus hervorrief. Es scheint so zu sein, dass Gerüche speziell auf eine Region des Gehirns wirken, die auch bei einer depressiven Störung betroffen ist und stellt somit eine mögliche Erklärung für die depressionslösende Wirkung der Düfte dar.

Weitere Untersuchungen zur Klärung der Wirksamkeit von Düften bezüglich depressiver Episoden sind also erforderlich.

ORANGENDUFT-LAVENDELDUFT:

In der hier vorliegenden Studie gab es bezüglich der Wirksamkeit von Orangen- und Lavendelduft nur geringe Differenzen. Sowohl Orangenöl als auch Lavendelöl wiesen eine signifikante Wirksamkeit auf. Lavendel zeigte eine geringfügig höhere Signifikanz als Orangenöl. Analysiert man jedoch die beiden Düfte bezüglich der Wirksamkeit je nach Ausprägung der depressiven Symptome, konnte deutlich gezeigt werden, dass Lavendel auch bei denjenigen noch wirkte, die keine ausgeprägte depressive Symptomatik vorwiesen, und Orange hauptsächlich bei schwereren Formen der depressiven Verstimmung wirkt. Lavendel verfehlte in der Gruppe, in der die nicht so „depressiven“ Teilnehmer zusammengefasst wurden („T-Gruppe“), zwar knapp das Signifikanzkriterium mit $p=0,065$, bei einer Anzahl von $n= 10$ ist der Trend Richtung „wirksam“ jedoch deutlich abzusehen.

Die positive Wirkung von bestimmten Düften erscheint umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass die olfaktorische Sensitivität bei depressiven Patienten in der akuten Phase der Depression stark eingeschränkt ist, obwohl dies subjektiv von den Patienten nicht wahrgenommen wurde (Pause et al., 2001). Zwar litten die meisten Teilnehmer in unserer Studie nicht unter einer schweren Depression, trotzdem kann man davon ausgehen, dass die olfaktorische Wahrnehmung durch das höhere Alter der Teilnehmer eingeschränkt war (Schiffmann, 1991). Die positive Wirkung der Düfte trat somit nicht nur über ein bewußtes Wohlbefinden durch Wahrnehmung des guten Geruchs ein, sondern verantwortlich für die Veränderung sind vermutlich molekulare Reaktionen im Gehirn. Buchbauer

(1993) weist darauf hin, dass die Wirkung der etherischen Öle nicht nur auf reflektorischen Reaktionen beruht. Anhand von Versuchen mit Anosmikern, bei welchen ebenfalls ein erkennbarer Effekt nachweisbar war, führte zu der These, dass die Wirkung der Düfte auf der Aufnahme von lipophilen Molekülen im Blut beruht, also einem Wirkmechanismus, der dem Wirkungsmechanismus von Pharmazeutika ähnlich ist (Buchbauer, 1993).

Ein weiterer spannender Aspekt ergibt sich aus einer Studie von Fernandez et al. (2004). Sie untersuchten mittels EEG bei Neugeborenen depressiver und nicht depressiver Mütter, ob sich während einer Duftexposition Unterschiede hinsichtlich der EEG-Antwort ergeben würden. Neugeborene von depressiven Müttern zeigten im Gegensatz zu Kindern nicht depressiver Mütter eine erhöhte links frontale Asymmetrie. Eine links frontale Asymmetrie ist wohl assoziiert mit einer Antwort auf positive Stimuli, während größere rechtseitige Asymmetrien verbunden sind mit einer Antwort auf negative Stimuli. Die Gehirnareale depressiver Menschen (jedenfalls die Kinder derer) scheinen demnach in anderer Weise auf eine Duftexposition zu reagieren als Gehirnareale nicht depressiver Menschen. Sollte diese These bestätigt werden, könnte dies auch eine Erklärung dafür sein, dass Teilnehmer in der vorliegenden Studie, die schwerere depressive Symptome aufwiesen, eindeutiger auf die Düfte reagierten, als diejenigen, die weniger depressiv waren. Genauere Untersuchungen zur cerebralen Antwort auf Düfte beispielsweise mittels EEG hinsichtlich verschiedener Erkrankungen könnten zu einer Klärung dieser Frage beitragen.

WIRKUNGSDAUER

Interessant ist die Frage, wie lange sich ein nachgewiesener positiver Effekt von Orangen- und Lavendelduft auch nach Absetzen der Substanz auswirkt. Erstaunlicherweise kann man unter Lavendelduft erkennen, dass sich die depressive Symptomatik auch noch nach vier Wochen, nachdem die Teilnehmer keinen Duft mehr erhielten, nicht wieder verschlechtert, sondern auf verbessertem Niveau stagnierte. Es wurde also keine Regredienz der depressiven Symptomatik dokumentiert, sobald die Duftexposition stoppte.

.Anders bei Orangenduft: hier zeigte sich die Tendenz, dass sich die Symptome wieder in Richtung Ausgangsniveau veränderten, jedenfalls hinsichtlich der Mittelwerte des Scores. Diese Änderungen waren jedoch nicht signifikant. Die Ergebnisse stimmen überein mit Beobachtungen von Stevenson (1994), der berichtete, dass eine kurzzeitige Inhalation von Lavendelöl auch zu einer längeranhaltenden Verbesserung über Stunden und Tage führte. Von Limonenduft ist nachgewiesen, dass es eine hohe Kumulationsrate im Blut besitzt und eine Halbwertszeit von 58 Std. aufweist. Es ist auch zwei Tage nach Applikation noch im Blut nachzuweisen. (Buchbauer, 2004)

Dass eine längere Expositionszeit auch anhaltende Effekte haben kann, wurde in einer Untersuchung mit bewusstlosen Patienten nach Schädelhirntrauma nachgewiesen. Hier erbrachte erst eine Duftintervention von mindestens einem Monat einen anhaltenden Effekt, eine signifikante Besserung trat erst nach zwei Wochen ein (Hyunsoo et al., 2003).

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten einen anhaltenden positiven Effekt bezüglich einer Verbesserung depressiver Symptome unter Lavendelduftexposition, der auch noch nach 4 wöchigem Absetzen stabil bleibt.

VERGLEICH MIT PHARMAKOLOGISCHEN WIRKUNGEN

Oft werden Düfte mit der Wirkung von psychotropen Medikamenten verglichen. So berichten Komori et al. (1995 a), dass die motorische Aktivität durch Lemonduft im Tierversuch gesenkt werden konnte. Die Wirkung sei ähnlich der Wirkung von Antidepressiva, und gegensätzlich der Wirkung von Stimulanzien.

Sugano et al. (1997) untersuchten das event-related potential P300 vor und nach Inhalation von green odor und stellten fest, dass dieser Duft die P300 Amplitude hemmt. Das Ergebnis ist insofern interessant, da diese spezifische Welle auch bei psychiatrischen Erkrankungen gehemmt sein kann (z.B. bei Schizophrenie) und durch bestimmte Pharmaka inhibiert werden kann (Kowitzsch et al, 1993). Ein Medikament, das die P 300 Amplitude hemmt, ist Biperiden, ein Anticholinergikum. Es führt zu einer Verminderung der Verfügbarkeit von Acetylcholin am Rezeptor. Ein ähnlicher Wirkmechanismus eines Duftstoffes wurde auch im Tierversuch dargestellt. Re (2000) zeigte, dass Linalool, ein Hauptbestandteil von Lavendel, bei präparierten Nerven (N. phrenikus) von Mäusen, die Ausschüttung von Acetylcholin hemmte. Offenbar können Duftstoffe zu ähnlichen Reaktionen an Zellen führen wie Medikamente. Dies stützt die These, dass Düfte durchaus mit pharmakologischen Wirkungen vergleichbar sind.

Zudem zieht King (1988) Parallelen zwischen psychotropen Medikamenten und Duftmolekülen, die beide an den gleichen Rezeptoren angreifen würden.

BEFINDLICHKEIT:

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen eine eindeutige Wirksamkeit von Lavendel- und Orangenduft auf die Stimmung der Teilnehmer. Lavendel zeigt dabei eine bessere Wirksamkeit als Orange. Orangenduft rief nach Aufteilung in drei Unterbereiche „Wach - Müde“, „Ruhe – Unruhe“ und „Gute – Schlechte Stimmung“ keine signifikante Änderung hervor, während sich Lavendel als wirksam in den Bereichen „Wach - Müde“ und „Gute - Schlechte Stimmung“ erwies.

Dieses Ergebnis bestätigt die in der Literatur vertretene Meinung, dass Lavendel einen stimmungsaufhellenden Einfluß hat (Lorig et al., 1987, Diego et al., 1998). Man findet aber auch Untersuchungen, die keinen eindeutigen Nachweis zur Wirksamkeit von Lavendelduft erbringen. Bei einer Studie von Knasko (1992), in der Räume beduftet wurden und die Auswirkung auf die Stimmung untersucht wurde, konnte keine Änderung in der Stimmungslage dokumentiert werden. In einer Dissertation von Stoks (2000) konnten wiederum keine signifikanten Unterschiede zwischen Ausgangslage und Stimmung nach Beduftung gefunden werden. Es wurde die These aufgestellt, dass der Duft vor allem wirkt, wenn er als angenehm empfunden wird.

Hier kann keine Übereinstimmung mit der vorliegenden Studie gefunden werden, da hier eine klare Wirksamkeit bezüglich „Guter - Schlechter Stimmung“ unabhängig von der persönlichen Präferenz für einen bestimmten Duft gefunden wurde.

LAVENDELDUFT:

Die sedierende Wirkung von Lavendel, die in der Literatur mehrmals beschrieben wurde, konnte in dieser Studie nicht in der Eindeutigkeit gefunden werden, wie beispielsweise die aufheiternde Wirkung:

Interessant erscheint die Frage, auf welchen Bereich von Stimmungslagen sich Lavendel hauptsächlich auswirkt. Da der Fragebogen in drei Unterbereiche gegliedert war, kann im Folgenden analysiert werden, in welchem Bereich Lavendelduft sich am wirksamsten darstellte:

Lavendelduft wirkte besonders gut auf die „gute Stimmung“, deutliche Ergebnisse fanden sich auch im Bereich „Wach-Müde“, nicht signifikant ist die Änderung im Bereich „Ruhe-Unruhe“. Dieses Resultat erstaunt zunächst, da der in der Literatur so oft propagierte „sedierende Effekt“ nicht nachgewiesen werden konnte, jedoch ein stimmungsaufhellender Effekt belegt wurde. Das Ergebnis bestätigt somit die Beobachtung einer Studie von Moss (2003), in der Lavendel zu keiner signifikanten Änderung im Bereich „calmness“ führte im Gegensatz zu Rosmarinduft, welcher signifikant diese Stimmungslage änderte.

Die stimmungsaufhellende Wirkung wurde schon im Bereich Depression erläutert und scheint eine sehr wichtige Rolle zu spielen. Jedoch können Stimmungslagen nicht ganz unabhängig voneinander betrachtet werden. Sicherlich ist ein Mensch, der besserer Laune ist, auch ruhiger und ausgeglichener. Andererseits kann eine Sedierung selbstverständlich auch zu einer Stimmungsaufhellung führen. Die gleiche Frage stellt sich in dem Aspekt „Wach-Müde“. Es gibt in der Literatur Hinweise, dass Lavendel „müde“ macht, jedoch bezieht sich dies hauptsächlich auf den Nachtschlaf. Im Gegensatz dazu wies Hudson nach, dass sich in einer Langzeitstudie unter Lavendelduft die Aktivität und Wachheit über den Tag um 70% verbesserte (Hudson, 1996). Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit

den vorliegenden Ergebnissen, da die Einschätzung der „Wachheit“ unter Lavendel eindeutig anstieg. Eine sedative Wirkung von Lavendelduft konnte nicht bestätigt werden.

In der weiteren Analyse wurde auch klar, dass die Düfte besonders gut wirkten, wenn depressive Symptome besonders ausgeprägt waren. Unter diesen Umständen konnte auch eine signifikante Veränderung im Bereich „Ruhe –Unruhe“ beobachtet werden. Bei Aufteilung derjenigen Teilnehmer, die von Anfang an „schlecht drauf“ waren und derjenigen, die „gut drauf“ waren, konnte in der Gruppe der „besser Gelaunten“ keine signifikante Besserung dargestellt werden. Im Gegensatz dazu sieht man im Bereich „Gute - Schlechte Stimmung“ und hier jetzt auch im Bereich „Ruhe-Unruhe“ bei den schlechter Gelaunten eine signifikante Änderung.

Dies würde die These unterstützen, dass Lavendel nur bei von Beginn an „Unruhigeren“ eine signifikante sedierende Wirkung hervorruft, während sie, wie oben dargestellt, in der Gesamtgruppe zu keinem eindeutigen Effekt führt. Buchbauer (2004) hatte diesen Effekt auch schon bei einer Untersuchung mit Tieren beobachtet, in welcher der sedierende Effekt von Lavendelöl getestet wurde. Das Besondere an dem Ergebnis war, dass mit Koffein vorbehandelte Tiere, die also in einen künstlich unruhigen Zustand versetzt wurden, besser auf die sedierende Wirkung von Lavendel ansprachen als die restlichen nicht aktivierten Tiere.

Der sedierende Aspekt konnte hingegen statistisch signifikant nur im Vergleich Verum gegen Placebo, also wenn beide Düfte zusammengefasst beurteilt wurden, dargestellt werden. In anderen Studien war die sedierende Eigenschaft von Lavendelduft eindeutiger beschrieben worden.

Lavendel wird subjektiv als entspannend empfunden (Burns et al., 1994, Diego, et al.1998, Wada et al. 2000), und konnte auch durch objektive Parameter als sedierend nachgewiesen werden. So führt Lavendel zu EEG Veränderungen, die sichtbar durch Anstieg des Alphabandes eine Relaxierung anzeigen (Sawada et al., 1992, Diego, 1998, Sugano, 1989). Yagku (1994) konnte beobachten, dass die Veränderungen im EEG abhängig davon sind, ob die Testperson den Duft als angenehm empfand oder nicht. Außerdem kann man unter Lavendelduft ein Absinken der CNV (contingent negative variation) erkennen, einen Typ evozierten Potentials, das besonders sensibel auf Veränderungen reagiert (Sugano, 1989, Torii, 1997) und eine Erwartungshaltung ausdrückt (Buchbauer, 1996).

Durch Messung der Reaktionszeit, die unter Lavendelexposition signifikant anstieg, konnte ein weiterer Nachweis bezüglich der sedierenden Wirkung von Lavendelduft erbracht werden (Karamat et al., 1992).

Physiologische Daten wie Blutdruckveränderungen unterstützen die These, dass Lavendel einen sedativen Effekt hat. So hat Lavendel einen signifikant senkenden Einfluss auf den diastolischen Blutdruck (Tweed 2000 , Saeki et al.,2001, Nagai et al. 2000, Romine et al., 1999). Lavendel kann

außerdem die individuelle Stressreaktion reduzieren. Es konnte dargestellt werden, dass Personen unter einer definierten Stresssituation, die gleichzeitig Lavendel einatmeten, sich im Gegensatz zu Teilnehmern, die keinen Duft inhalierten, nicht im gleichen Ausmaß gestresst fühlten (Motomura et al., 2001).

Indirekte Hinweise zum Nachweis der Reaktion auf eine Stressbelastung liefert die Hormondiagnostik. In einer Stresssituation werden vor allem Cortisol oder Adrenalin vermehrt ausgeschüttet und somit indirekt ein Grad an Stressbelastung bestimmt. Kawakami et al. (1997) untersuchten bei Neugeborenen, die durch einen Schmerzreiz während einer Blutabnahme an der Ferse Stress ausgesetzt waren, die Cortisolausschüttung im Speichel. Sie konnten nachweisen, dass unter Dufteinfluß signifikant weniger Adrenocortisol ausgeschüttet wurde als ohne Duftexposition. Auch Tsuchiya (2002) gelang der Nachweis einer geringeren Cortisolausschüttung unter Lavendelduftexposition.

Zudem wurde in Tierversuchen gezeigt, dass Lavendel einen reproduzierbaren Einfluß auf physiologische Parameter hat. Buchbauer (1996) stellte anhand eines Versuches mit Mäusen dar, dass die Motilität der Tiere unter Dufteinfluß von Lavendel deutlich zurückging, was mit einer allgemeinen Sedierung gleichgesetzt wird. Zudem untersuchte er, wie Mäuse auf Lavendel reagieren, wenn sie zuvor mit Koffein im Sinn einer Aktivierung behandelt wurden. Auch hier konnte eine signifikante Reduktion gezeigt werden. Lavendelduft scheint somit jedenfalls bei Tieren eine relaxierende Wirkung auch im Stresszustand zu haben. Eine weitere Erkenntnis war, dass der Duft im Gesamten stärker wirkte als bei Aufteilung in seine Hauptkomponenten. (Buchbauer, 1991).

Antispasmodische Effekte auf Muskulatur wurden in mehreren Studien in *in vitro* Versuchen nachgewiesen (Gilani et al., 2000, Lis-Balchin, 1999). Re et al. (2000) wiesen außerdem nach, dass Linalool, eine Hauptkomponente des Lavendelöls, die Ausschüttung von Acetylcholin hemmt und die Funktion von Ionenkanälen an der neuromuskulären Verbindung verändert. Zudem konnte eine lokalanaesthetische Aktivität von Lavendelöl nachgewiesen werden (Ghelardini et al., 1999).

ORANGENDUFT

Die Ergebnisse von Orangenöl bezüglich der Befindlichkeit sind deshalb interessant, weil die Wirkung von Orangenöl in der Literatur als sehr unterschiedlich beschrieben wird:

Orangenduft wurde in Studien als sehr erfrischend und heiter empfunden und zeigte einen nachweislichen antidepressiven Effekt (Lis-Balchin, 1995, Miyake et al., 1992, Komori et al., 1995). Außerdem führte Inhalation von Orangenöl, das im Wartezimmer eines Zahnarztes in der Raumluft gegeben wurde, zu positiverer Stimmung, weniger Angstgefühlen und zu geringerer Unruhe (Lehrner, 2000).

Erstaunlicherweise soll die aufheiternde Wirkung tageszeitabhängig sein und ist offensichtlich am stärksten ausgeprägt um 9h und 12h (Miyazaki et al., 1992). Außerdem fand man heraus, dass Orangenöl unterschiedlich wirkt, je nachdem, ob der Duft vor oder nach der Arbeit gegeben wurde. Orange wirkte demnach besser, wenn es vor physischer oder mentaler Arbeit inhaliert wurde (Sugawara et al., 1991). Weiterhin wurde dargestellt, dass Orangenöl die Akzeptanz der Einleitungsphase vor Narkosen bei Kindern signifikant erhöhte (Metha et al., 1998). Heuberger et al. (2001) fanden heraus, dass die Chiralität von Molekülen unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Wirksamkeit hervorbrachten. So hat (-)-limonene, der Hauptbestandteil von Orangenöl, keinen Einfluß auf psychologische Parameter, während (+)-limonene zu einer Steigerung von Vigilanz und Unruhe führte.

Zudem hemmt Orangenöl die CNV (contingent negative variation) (Sugano et al., 1991) und es scheint zu einer Konzentrationsteigerung zu führen (Miyazaki et al., 1991 a). Ebenfalls zu einer Konzentrationsteigerung führte Lemonöl, ein dem Orangenöl bezüglich des Hauptbestandteiles Limonen (96%) vergleichbarem ätherischen Öl. Lemonduft führt außerdem zu einem Anstieg der Alphawellen (Sakakibara et al., 1997).

Außerdem hat Orangenöl einen dokumentierten Einfluss auf die parasympathische Aktivität. Durch Beobachtung der unterschiedlichen Beschleunigung der Konstriktionsrate der Pupille fand man heraus, dass Orangenöl die parasympathische Aktivität steigerte (Buchbauer, 1996).

Zu einem gleichen Ergebnis kam eine Untersuchung von Miyazaki et al. (1991), die den parasympathischen Anstieg bestätigt, der hier anhand von Darstellung der Dilatation oder Konstriktion der Pupille gemessen wurde. Orangenduft hat zudem Einfluß auf die Cortisolausschüttung, die in einer Untersuchung mit depressiven Patienten, die unter anderem Orangenöl erhielten, gemessen wurde. Hier fanden sich signifikant geringere Mengen an Cortisol und Dopamin im Urin, was einen eindeutigen Hinweis auf eine reduzierte Stressreaktion liefert (Komori et al., 1995). Auch bei Ratten, die zwei Wochen Lemonduft ausgesetzt waren, nahm die Corticosteroidkonzentration signifikant ab (Ceccarelli et al., 2004).

Im Tierversuch konnten folgende Beobachtungen gemacht werden:

Buchbauer (1996) berichtet über einen interessanten Versuch mit Mäusen, in welchem die Motilität mittels einer Lichtschranke gemessen wurde. Er testete an sowohl nicht vorbehandelten, als auch an mit Koffein vorbehandelten Mäusen. Unter Orangenduft fand er einen Zuwachs an Motilität bei den unbehandelten Mäusen, eine starke Abnahme jedoch bei den zuvor aktivierten Mäusen. Dies bestätigt in gewisser Weise die bisherigen Erkenntnisse über Orangenduft, das in beide Richtungen – aktivierend und sedierend - wirken kann. Weiterhin wird einem in vivo Versuch ein Anstieg von Tonus, rhythmischen Kontraktionen und Peristaltik beim Hund beschrieben (Lis-Balchin, 1995).

Zusammenfassend lässt sich keine eindeutige Wirkrichtung von Orangenduft in der Literatur darstellen. Es kann, wie dargestellt, sowohl aufheiternd und antriebssteigernd als auch entspannend wirken.

In der vorliegenden Untersuchung konnte in keinem der drei Unterbereiche des Befindlichkeitsfragebogens eine signifikante Änderung des Wohlbefindens nach Orangenduftexposition beobachtet werden. Am besten schneidet der Bereich „Gute- Schlechte Stimmung“ ab, da hier das Signifikanzkriterium mit einem p-Wert von 0,067 nur knapp verfehlt wurde. Die aktivierende Wirkung von Orangenöl hat sich tendenziell eher bestätigt als die sedierende Wirkung. Im Bereich „Wach-Müde“ konnte keine aktivierende Wirkung beobachtet werden.

Im Folgenden soll analysiert werden, wie sich Orangenduft auf die Stimmung auswirkt, wenn die Gruppen wiederum geteilt werden in eine Gruppe, die von Anfang an „gut drauf“ waren und eine Gruppe, die von Anfang an schon eher „schlecht drauf“ waren. Dabei kann ein eindeutiges Resultat dargestellt werden: Der einzige Aspekt, bei welchem eine signifikante Steigerung zu beobachten war, war der Bereich; „Ruhe-Unruhe“ und dies nur in der Gruppe, die zu Beginn angab, eher „unruhig“ zu sein. Dies ist umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass Orangenöl innerhalb des Gesamtscores keine Signifikanz aufweisen konnte. Hier zeigt also Orangenduft einen deutlich sedierenden Einfluss und bestätigt die oben beschriebenen Untersuchungen, die einen sedierenden Effekt postulierten. Je unruhiger der Gesamtzustand einer Person ist, umso beruhigender scheint Orangenduft zu wirken.

Eine mögliche Erklärung für die unterschiedliche Wirkung von Düften, könnte darin liegen, dass ein Duft je nach Präferenz oder Aversion wirkt oder nicht wirkt. So wurde in einer Untersuchung von Redd (1994) berichtet, dass Patienten, die während einer Kernspintomographie per Nasensonde Heliotropin inhalierten, weniger Angst vor der Untersuchung angaben, aber nur bei den Patienten, die den Duft als angenehm empfanden. In einer weiteren Studie bewirkte der Geruch von Jasmin eine Senkung der Pulsfrequenz und einen Anstieg der Parasympathikusaktivität, wenn der Geruch als angenehm empfunden wurde. Wurde er abgelehnt, konnte man einen Anstieg des Sympathikus verzeichnen (Inoue et al., 2002). Yagku (1994) berichtet über einen Versuch, in dem physiologische Parameter unter Lavendelexposition untersucht wurden und zwar abhängig davon, ob die Teilnehmer den Duft mochten oder nicht. Unabhängig von der Präferenz steigerte Lavendel die Reaktionszeit auf auditorische Reize und verlangsamte die Flickerfusionsfrequenz. Abhängig davon, ob sie den Duft mochten, waren hingegen EEG-Veränderungen. In der vorliegenden Studie wurde die Reaktion auf eine Duftexposition unabhängig von der persönlichen Präferenz untersucht. Es gab keine subjektiven negativen Äußerungen bezüglich des Duftes. Eine eindeutige Aussage zur oben postulierten These, ein Duft wirke je nach persönlicher Präferenz verschieden, kann hier nicht gemacht werden.

Als nächster wichtiger Punkt soll nun die Frage geklärt werden, wie lange die Wirkung einer Duftintervention mit Orangenduft nach Absetzen des Duftes anhält. Analysiert man nur die

Veränderung der Mittelwerte, beobachtet man durchaus eine Verschlechterung der Stimmungslagen in allen drei Unterbereichen nach Duftexposition. Dies bedeutet, dass die Patienten sehr schnell nach Absetzen des Duftes wieder in der gleichen schlechteren Stimmungslage sind, teilweise konnte man beobachten, dass die Stimmung sogar schlechter beurteilt wurde als zu Beginn der Studie. Keine dieser Veränderungen waren in Gegensatz zur Lavendelgruppe jedoch signifikant. Trotzdem erscheint es als sehr wahrscheinlich, dass die Wirksamkeit nach Absetzen des Duftes tendenziell rasch nachlässt. Es kann jedoch nach der jetzigen Studienlage nicht ausgeschlossen werden, dass ein „Reboundeffekt“, der bei vielen Medikamenten bei plötzlichem Absetzen einer Substanz beobachtet wird, auch bei etherischen Ölen existiert. Anhand von Langzeitanwendung sollte genau geprüft werden, ob das Absetzen von etherischen Ölen nicht zu schlechterer Stimmungslagen führen könnte als vor Beginn der Exposition. Mit einer größeren Probandenzahl und mit einem geeigneten Studiendesign könnte diese Frage genauer erörtert werden.

SCHLAF

Die Resultate hinsichtlich der Wirkung von Lavendel- und Orangenduft auf das Schlafverhalten zeigten eine eindeutige Verbesserung sowohl der Schlafqualität, als auch der des Gefühls des Erholtseins am Morgen. Bei beiden Duftarten konnten eindeutige positive signifikante Änderungen beobachtet werden, jedoch berichteten nur wenige Teilnehmer subjektiv über ein nach der Testphase erholsameres und besseres Schlafverhalten. Ähnlich dem Ergebnis der beiden anderen Fragebögen war hier eine Verbesserung der Schlafqualität nach Auswertung der Fragebögen zu verzeichnen, ohne dass die Teilnehmer dies als einschneidende Verbesserung zur Kenntnis nahmen.

Eine ähnliche Beobachtung machten Goel et al. (2005), welche im Schlaflabor anhand von EEG-Aufzeichnungen eine Verbesserung der Schlafqualität nachweisen konnten, aber die Teilnehmer dies subjektiv im Fragebogen nicht wiedergaben. Es gibt zwei Möglichkeiten, die dieses Phänomen erklären könnten: "such discrepant results may reflect the inaccuracy of self-rated evaluations or the possibility that lavender produces physiological changes without awareness by the subjects".

Dieses Phänomen wurde auch von anderen Autoren berichtet. So wurden in einer Untersuchung, in der die etherischen Öle einmassiert wurden, Probanden und deren Therapeuten nach jeder Sitzung zum Zustand der Probanden befragt. Es ergaben sich ein Unterschied von 30 % bezüglich der Einschätzung des subjektiven Wohlbefindens, welches anscheinend von Therapeuten und Probanden völlig unterschiedlich beurteilt wurden. Papadopoulos et al. (1999) erklären dies folgendermaßen: "they could be areas where the clients/carers were benefiting without being immediately aware of it". Auch King (1983) postuliert, "...the influence of odours is more likely to take place without reaching conscious awareness". Diese Beobachtung kann also einerseits in methodischen Schwierigkeiten begründet sein oder andererseits tatsächlich in Mechanismen, die bewirken, dass Probanden nur

unbewusst von der Therapie profitieren. Man könnte also die These aufstellen, dass eine schleichende Verbesserung des Zustandes nur unterbewusst wahrgenommen wird.

Eine Verbesserung der Schlafqualität ist aufgrund der Tatsache so interessant, da sich das Schlafverhalten und das Verhältnis der einzelnen Schlafphasen zueinander in zunehmendem Alter verändert. Ein nicht unerheblicher Anteil aller Senioren leidet unter Schlafstörungen. Auch völlig gesunde ältere Menschen leiden durch Veränderungen der Schlafphysiologie unter Schlafstörungen, welche oft noch verstärkt werden durch Begleiterkrankungen wie Diabetes, Hypertonus und Durchblutungsstörungen, Tabletteneinnahmen und chronische Schmerzen. Huang et al. (2002) untersuchten anhand eines am Handgelenk angebrachten Aktiographen das Schlafverhalten von jungen und älteren Menschen. Alte Menschen wiesen eine signifikant höhere Anzahl an Aufwachphasen in der Nacht auf, hatten längere Einschlafzeiten, kürzere Schlafzeiten und eine verminderte Schlafeffizienz, was auch in einer Studie von Webb (1982) bestätigt wurde.

Diese Erkenntnisse stehen im Einklang mit der Studie von Prinz (1995), in welcher gesunde ältere Menschen im Schlaflabor beobachtet wurden. Hier fand sich ein Anstieg der Wachphasen, der Erweckbarkeit und signifikant weniger langsamere Wellen im EEG. Auch Vitiello (1997) stellte dar, dass über 40 % der Senioren an Schlafproblemen leidet. Dies kann zu Schläfrigkeit am Tag und Minderung der Lebensqualität führen. Polysomnografisch konnte er nachweisen, dass ältere Menschen mehr Zeit im Bett verbringen, weniger lang schlafen, längere Zeit brauchen, um einzuschlafen, nachts öfters Aufwachen, daraufhin längere Zeit schlaflos sind und der Schlaf weniger effizient ist. Auch hier wurde mittels EEG nachgewiesen, dass die Phasen der langsamen Wellen kürzer werden und REM Phasen dafür länger.

Bei gesunden jungen Menschen setzt sich der Schlaf zusammen aus a, stage 1,2 (light sleep), b, stage 3, 4 (deep sleep or slow wave sleep), vor allem in der frühen Schlafphase auftretend und 20 % des Gesamtschlafes einnehmend, und der c, REM-Phase, welche hauptsächlich in der späten Schlafphase auftritt. Bei älteren Menschen nimmt im Allgemeinen die slow-wave Phase ab. Eine Verminderung dieser kann beispielsweise zu physischen und psychischen Schäden und einer geschwächten Immunlage führen. Stage 1 u. 2 wird als „optional sleep“ bezeichnet und ist für die Auswirkung auf die Gesundheit nach dem jetzigen Stand der Forschung wohl nicht bedeutend (Wheatley, 2005).

Der Nachweis, dass etherische Öle einen günstigen Einfluss auf Schlafphasen haben können, konnte in einigen Studien erbracht werden, die Untersuchungen im Schlaflabor unter Dufteinfluß durchführten.

Torii (1997) konnte in einer Versuchsreihe im Schlaflabor über sieben Tage zeigen, dass sowohl die Tiefschlafphase als auch die REM-Phase unter Lavendelduft signifikant ansteigt.

Diese Ergebnisse konnten in einer Studie mit 31 jungen Teilnehmern, die drei Nächte im Schlaflabor beobachtet wurden, weitgehend bestätigt werden. Intermittierender Lavendelduft vor dem Schlafengehen führte zu einem Anstieg von Anteilen der langsamen Wellen. Außerdem wurde per Fragebogen nachgewiesen, dass die „Wachheit am Morgen“, was in der hier vorliegenden Studie dem „Gefühl des Erholtseins“ weitgehend entspräche, bei allen Teilnehmern verbessert wurde, jedoch waren diese Änderungen nicht signifikant. Interessanterweise konnte ausschließlich bei Frauen nachgewiesen werden, dass die REM Schlafphase geringer wurde und Schlafphase 2 angestiegen war (Goel, 2005). Da in der hier vorliegenden Studie nur zwei Männer teilnahmen, kann diese Beobachtung nicht nachvollzogen werden.

In einer Studie von Raudenbusch (2003) wurden Probanden unter Jasminduft über drei Tage im Schlaf beobachtet. Auch hier bestätigte sich die These, dass etherische Öle in Form von reduzierten Schlafbewegungen Einfluss auf das Schlafverhalten haben können.

Ein ähnliches Ergebnis konnte in einer Doppelblind-Studie dargestellt werden, in welcher Baldrianextrakt oral über einen längeren Zeitraum eingenommen wurde. Obschon die Einnahme oral und nicht per Inhalationem wie in der hier vorliegenden Studie vorgenommen wurde und somit keine direkte Übertragbarkeit der Ergebnisse möglich ist, kann eine interessante Beobachtung gemacht werden. Die Veränderungen des Schlafverhaltens und eine Verlängerung der Slow wave Phase traten erst nach 2 Wochen der Testphase auf (Donath et al., 2000) und konnten in der ersten Phase der Testphase noch nicht beobachtet werden. Dieses Ergebnis stimmt mit einer Untersuchung von Füssel (2000) überein, in welcher Patienten mit milden Schlafstörungen mit Baldrian und Hopfenextrakt versorgt wurden und anschließend im Schlaflabor eine Verlängerung der Slow Wave Phase und Verkürzung des Stadiums 1 festgestellt wurde. Auch hier verbesserte sich das subjektive Empfinden erst nach zwei Wochen. Wann etherische Öle beginnen, ihre volle Wirksamkeit zu entfalten, ist aufgrund fehlender Langzeitstudien noch nicht geklärt. Häufigere Meßpunkte und Untersuchungen im Schlaflabor zur Objektivierung würden dazu beitragen, genauere Erkenntnisse zur Kinetik der Duftstoffe zu erlangen.

Bei einem Versuch mit Ratten, die zwei Wochen Lemonduft ausgesetzt waren, fand man heraus, dass sich die angstlösende Wirkung im Laufe der Untersuchung verstärkte, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Öle auch nach längerer Expositionszeit noch ihre volle Wirkungskraft besitzen (Ceccarelli et al., 2004). Zudem brauchen etherische Öle anscheinend eine gewisse Zeit, bis sie einen anhaltenden Effekt erzielen. So wurde in einer Studie von Hyunsoo et al. (2003) beobachtet, dass Düfte ihren positiven Einfluss auf bewusstlose Patienten nur dann entfalten, wenn sie mindestens über 4 Wochen gegeben wurden. Eine signifikante Verbesserung des Zustands der Patienten ergab sich nach zwei Wochen. Demgegenüber kann auch gezeigt werden, dass eine kurzfristige Duftexposition vor dem Schlafengehen zwar zu einer Verbesserung des Schlafes führen kann, diese aber nicht die

ganze Nacht hindurch anhält (Goel, 2005). Es kann postuliert werden, dass etherische Öle eine sehr spezifische Wirkung, sowohl auf die Dosis, als auch die Expositionszeit bezogen, haben.

In einer anderen Studie untersuchten Füssel et al. (2001) die Effizienz von Schlafkissen, die unter anderem mit Kräuterextrakten von Lavendel und Orange gefüllt waren. Die Inhalation führte zu einer Verbesserung der Schlafeffizienz. Interessant dabei war, dass eine Verdopplung der Dosis zu einer höheren Effizienz des Schlafes führte, eine weitere Verdopplung aber keinen Effekt mehr brachte. Dies würde die These unterstützen, dass die Stoffe wie ein Pharmakon direkt über den Blutweg wirken, da es wohl zu einer Art Sättigungsdosis kommt und anschließend zu keiner weiteren Veränderung hinsichtlich der Wirksamkeit mehr führt.

Tierversuche liefern objektive Hinweise, dass Düfte Einfluss auf das Schlafverhalten haben können: So konnte man bei Ratten, deren Bewegungen unter Exposition von Cedarduft registriert wurden, beobachten, dass die Anzahl der Wachphasen signifikant sanken und die Slow Wave Phase im EEG anstieg, während die REM-Phase unverändert blieb (Sano et al., 1998). In die gleiche Richtung zeigte eine Untersuchung mit Ratten, die über sieben Tage nach Implantation von Elektroden zur Aufzeichnung eines EEGs unter Dufteinfluss von α -Pinene und Green odor beobachtet wurden. Hier konnte man im Gegensatz zu den bisherigen Studien eine signifikante Verlängerung der REM-Phase in der Zeit zwischen 22.00 und 24.00h erkennen (Yamaoka et al., 2005).

Der Mechanismus, der zu einer Veränderung der Schlafphasen und des Schlafverhaltens führt, ist bislang unbekannt. Hier stellt sich wiederum die Frage, ob die Wirkung des Duftes direkt über den Blutweg beziehungsweise über eine Aufnahme über die Nasenschleimhaut eintritt, oder die Wirkung ein Produkt der mentalen Relaxierung ist und somit zu einer Sedation durch indirekte Mechanismen über einen psychologischen Weg führt (Saeki et al., 2001).

Von weiterem Interesse scheint die Frage, ob die Düfte sich in ihrer Wirkungsweise bezüglich des Schlafes untereinander unterscheiden. So wird Orangenöl in der Literatur als ein eher anregendes etherisches Öl beschrieben (Lis-Blachin, 1995, Sakakibara et al., 1997), während Lavendel als sedierend (Buchbauer, 1991; Sugano, 1989; Yagyu, 1994; Kirk-Smith, 2003) bezeichnet wird. Gibt es eine substanzspezifische Wirkung oder wirken beide hier untersuchten Öle auf das Schlafverhalten in derselben Weise?

Hinweise für eine substanzspezifische Wirkung der Düfte liefern Badia et al. (1990) in ihrer Studie mit Pfefferminze und Heliotropin. Sie stellten fest, dass unter Pfefferminzeinfluss ein größerer Prozentsatz des Schlafes im Stadium 1 verbracht werden, während Heliotropin zu einer Verlängerung der Gesamtschlafzeit führte. Sie gehen davon aus, dass eine Art substanzspezifische Wirkung der Öle existiert.

In die gleiche Richtung zeigt eine Untersuchung mit Ratten, in der dargelegt wird, dass Lavendelöl das sympathische Nervensystem inhibiert, parasympathische gastrale Nerven stimuliert, außerdem die Lipolyse supprimiert und zu einer Gewichtszunahme und Appetitsteigerung führt. Der genau gegenteilige Effekt konnte hingegen bei Grapefruitöl beobachtet werden, was einer völlig gegensätzlichen Wirkung entspricht und den substanzspezifischen Charakter der etherischen Öle unterstützt (Shen et al., 2005).

Man kann zusammenfassend die Wirkung der etherischen Öle nicht auf einzelne Schlagwörter reduzieren, sondern muss sie im Kontext ihrer Darreichungsform, der Dosis, des Empfängers und der Umgebung sehen. Je nach Voraussetzung können sicherlich auch unterschiedliche Effekte des gleichen Duftes auf verschiedene Personen auftreten.

Ludvigson und Rottman (1989) haben beispielsweise beschrieben, dass in einer Versuchsreihe mit Lavendelduft, in der getestet wurde, inwieweit sich der Duft auf das Lösen von mathematischen Aufgaben auswirkt, die Ergebnisse sich auch je nach „Dufterfahrung“ unterscheiden. Im ersten Durchgang schwächte Lavendelduft das Vermögen, mathematische Aufgaben zu lösen, eine Woche später war dieser Effekt bei den gleichen Personen nicht mehr nachweisbar. Im ersten Durchgang konnte man eine Verschlechterung der Stimmung registrieren, im zweiten Durchgang einen noch stärkeren Stimmungsabfall, es sei denn, die Teilnehmer haben im ersten Durchgang Nelkenduft erhalten. Dieses verwirrende Ergebnis führen die Autoren auf eine sogenannte Dufterfahrung zurück. Verschiedene Kombinationen führen zu unterschiedlichen Resultaten.

Ein Beispiel dafür gibt eine Studie von Fugiwara et al. (1998), in der bei Mäusen der Effekt von Duft einwirkung unter Stressbedingungen untersucht wurde. Es wurde festgestellt, dass unter bestimmter Geruchsexposition ein geringerer PFC (plaque performing cell)- Anteil gemessen wurde als ohne Duft. Das Interessante hierbei war, dass man bei Mäusen, die schon 3 Wochen zuvor permanent mit Tuberoseduft beduftet wurden, keine Änderung feststellte. Dies kann nun ebenfalls in einer Art Dufterfahrung begründet sein oder damit begründet werden, dass die Wirkung aufgrund des Toleranzeffektes nachließ.

Dass auch der Zeitpunkt der Duftexposition eine Rolle spielen kann, stellten Miyazaki et al. (1992) in ihrer Untersuchung dar. Sie fanden heraus, dass Orangenöl als sehr erfrischend und heiter empfunden wurde und dies mit einem signifikanten Unterschied zu allen anderen Uhrzeiten am stärksten um 9 Uhr und 12 Uhr.

VERGLEICH ORANGENDUFT - LAVENDELDUFT

Im Vergleich Orangen- und Lavendelduft konnten überraschenderweise keine großen Unterschiede beobachtet werden, obwohl Orangenöl in der Literatur als kein klassisch schlafförderndes Mittel beschrieben wurde. Trotzdem zeigten beide Duftarten in der Einzelbewertung eine klare signifikante Wirkung bezüglich einer Verbesserung der Schlafverhaltens. Es finden sich keine Hinweise, dass Lavendel eine bessere Wirksamkeit aufweist als Orangenduft.

Auffällig ist jedoch, dass Lavendel eine schwächere Wirksamkeit bei denjenigen hatte, welche von Beginn an starke Schlafstörungen angaben. Orangenöl zeigte hingegen bei genau dieser Gruppe eine stärkere Wirkung, und führte auch bei denjenigen, die unter milden Schlafstörungen litten, noch signifikant zu einer Verbesserung. Lavendel zeigte bei dieser Gruppe zwar eine Verbesserung, jedoch war diese nicht signifikant.

Diese Beobachtung wurde auch in einer Studie von Lewith et al. (2005) beschrieben. Hier wurde in einer randomisierten Cross-over Studie mit zehn Patienten eine Verbesserung der Schlaflosigkeit nachgewiesen. Interessanterweise wurde auch hier beobachtet, dass Menschen mit milder Schlaflosigkeit in höherem Maße von einer Lavendelexposition profitierten als diejenigen mit stärkeren Symptomen. Die Ergebnisse dieser Studie stehen somit im Einklang mit den in dieser Studie gefundenen Resultaten. Ein allgemein schlaffördernder Effekt des Lavendelduftes wurde in vielen Studien beschrieben. In einer Studie von Hardy et al. (1995) wurde bei 4 Patienten, die regelmäßig Schlafmittel einnahmen, ihre Schlafdauer gemessen. Die Patienten setzten anschließend diese für 2 Wochen ab und bekamen daraufhin für 2 Wochen Lavendelduft per Diffusor. Nach Absetzen der Medikamente sank die Schlafdauer, unter Lavendel stieg sie auf das gleiche Niveau wie zuvor unter Medikamenteneinnahme.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kam Hudson (1996) in einer Pilotstudie mit 15 älteren Patienten. Sie untersuchte den sedativen Effekt von Lavendelöl über 102 Tage und Nächte. Die Schlafqualität verbesserte sich um 84%, die Aktivität und Wachheit während des Tages stieg um 70% an. Auch andere Studien stützen die These, dass Lavendel einen den Schlaf unterstützenden Effekt hat und somit zu einer Abnahme des Schlafmittelverbrauches führen kann (Cannard, 1996; Torii, 1997; McGaffigan et al., 1997).

Weiterhin geben wiederum Studien mit Tieren Anhaltspunkte, dass Lavendelduft tatsächlich einen sedierenden Effekt besitzen kann. Bei Mäusen konnte ein Rückgang der Motilität unter Dufteinfluß von Lavendel gezeigt werden (Buchbauer, 1996). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Lim et al. (2005) in einer Studie, die im Gegensatz zu Pfefferminz und Thymianöl bei Lavendel mittels des „forced Swimming Tests“ nach Inhalation eine erhöhte Immobilität nachwies. In einer Studie mit 55

Hunden in Tierheimen, deren Ruhephasen und Bewegungen während einer fünftägigen Duftexposition aufgezeichnet wurde, zeigte sich, dass die Hunde unter Lavendel signifikant mehr Ruhephasen und weniger Bewegungen zeigten, zudem bellten sie weniger. Im Gegensatz dazu führten Rosmarin- und Pfefferminzduft zu erhöhter Motilität und vermehrtem Bellen (Graham et al., 2005). Dies legt wiederum die These der substanz-spezifischen Wirkung nahe und zeigt darüberhinaus den sedierenden Effekt, den Lavendelduft zu haben scheint.

Zusammenfassend kann die Wirksamkeit unter Lavendelduft in Bezug auf die schlafinduzierenden und sedierenden Effekte bestätigt werden, obwohl weitere Untersuchungen über genauere intra- und interindividuellen Einflüsse sinnvoll erscheinen.

Zudem zeichnet sich Lavendelduft durch einen doppelten Effekt aus. Der Duft kann sowohl Schlaf und Sedation induzieren, als auch die Konzentrationsfähigkeit und Vigilanz erhöhen, wie sich in dieser Studie durch eine erhöhte Wachsamkeit und Gefühl des Erholtseins gezeigt hat. Zu diesem Schluß kommen auch Sakamoto et al. (2005) in einer neuen Studie, in der sie im Gegensatz zu Jasminduft bei Lavendel eine eindeutige konzentrationsfördernde Wirkung während der Arbeit am Computer feststellten. Auch sie erwähnen, dass das Ergebnis erstaunlich sei, da Jasmin eigentlich als stimulierendes Öl eingestuft wurde und als vigilanzfördernder im Vergleich zu Lavendel vermutet wurde.

Bemerkenswert ist, wie erwähnt, der Unterschied zwischen Lavendel- und Orangenduft, da Orange in dieser Studie im Bereich der Schlafqualität und Gefühls des Erholtseins sich als genauso gut wirksam erwiesen hat. Bei Probanden mit ausgeprägteren Schlafstörungen stellte es sich sogar als noch effektiver als Lavendelöl heraus, obschon Lavendel als der klassisch schlaffördernde Duft der Wahl angesehen wird.

Vergleicht man jedoch die bisherigen Forschungsergebnisse, sind die Unterschiede zwischen Lavendel und Orange nicht allzu groß, wobei Orangenduft bisher nur in sehr wenigen Studien bezüglich der schlaffördernden Wirkung untersucht wurde.

Wie oben bereits unter „Befindlichkeit“ erwähnt, konnte anhand von Tierversuchen sowohl sedierende als auch aktivierende Wirkung von Orangenduft nachgewiesen werden (Buchbauer, 1996). Auch Tisserand (1988) wies darauf hin, dass es offensichtlich nicht möglich sei, eine genaue Grenze zwischen den aromatherapeutischen Wirkungen „Stimulanz und Sedativa“ zu ziehen, manche seien zugleich Stimulantien als auch Sedativa, möglicherweise dosisabhängig. Miyake et al. (1991) berichten in Ihrer Studie, dass das Schlafverhalten unter Orangenduft, überprüft durch EEG und psychologische Tests, signifikant verbessert werden konnte. Weiterhin zeigte sich bei Orangenöl eine parasymphatische Reaktion nach Inhalation, gemessen durch Konstriktion der Pupille als Zeichen einer vagalen Reaktion (Miyazaki et al., 1991).

Shimagma (1993) untersuchte bei 335 gesunden Frauen durch Aufzeichnung der „Flicker value“, ob Duftexposition während der Nacht Einfluss auf die Tagesmüdigkeit hat. Alpha-Pinene, eine Substanz, die auch in Orangenöl enthalten ist, reduzierte die Müdigkeit subjektiv in der ersten Hälfte der Woche, „Flicker value“ wurde in der zweiten Woche reduziert nachgewiesen. Hingegen wurde bei einer Untersuchung mit 798 Mäusen beobachtet, dass sich Schlafzeit, die durch Pentobarbital induziert wurde, signifikant unter Lemon, einem dem Orangenöl sehr verwandten Öl, verkürzte. Bei anosmischen Mäusen war keine Veränderung feststellbar (Komori, 1995 b, Tsuchiya et al. 1991). Fraglich ist, ob der durch Pentobarbital induzierte Schlaf dem natürlich herbeigeführten Schlaf physiologisch vergleichbar ist, das heißt, ob dieselbe aktivierende Wirkung von Lemon auch bei natürlichem Schlaf eintreten würde. Es ist bekannt, dass die Schlafphysiologie durch Schlafmittel verändert wird.

Medikamente wie Benzodiazepine reduzieren die SWS Phase und REM-Phase und fördern die erste Leichtschlafphase (Wheathley, 2005). Außerdem können sie nach Absetzen zu Rebound-Insomnien führen. Patienten berichten über vermehrte Tagesmüdigkeit nach Einnahme von künstlichen Schlafmitteln begleitet von verlängerter Reaktionszeit und Benommenheit (Estler, 2000).

In einer Studie von Hardy et al. (1995) konnte dargelegt werden, dass Lavendelöl nach Absetzen der üblichen Schlafmedikation zu einer den Benzodiazepinen vergleichbaren Wirkung führt und zudem die Schlafphysiologie nicht gestört wird. Einige dieser Patienten nahmen gleichzeitig noch Hypnotika, was die Wirkung von Lavendel nicht beeinflusste. Auch Cannard (1996) konnte in seiner Studie beobachten, dass die Patienten unter Einfluss von Lavendelduft ruhiger schliefen und weniger Schlafmittel gefordert wurden.

In der hier vorliegenden Untersuchung konnte eine Reduktion des Schlafmittelverbrauchs deshalb nicht ermittelt werden, da die Schlafmittel, die von über 60 % der Probanden eingenommen wurden, größtenteils ärztlich verordnet und von den Schwestern ausgegeben werden. Wenige regeln die Einnahme selbst, sondern die Verordnung wird unabhängig davon, wieviel und was tatsächlich benötigt wird, teilweise seit einigen Jahren eingenommen. Um Schlafmittel einzusparen, müsste dies von ärztlicher Seite angeordnet werden. Interessant wäre es sicherlich, die unterschiedliche Wirkung von Schlafmittel und etherischen Ölen vor allem auch hinsichtlich der Auswirkung auf die Vigilanz am nächsten Morgen zu untersuchen.

Füssel et al (2001) sind davon überzeugt, dass es durch den Einsatz von Lavendelöl als Aroma gelingt, eine den Benzodiazepinen vergleichbare Wirksamkeit bei Schlafstörungen zu erreichen. Benzodiazepine wirken indirekt GABA-mimetisch, indem sie am GABA-Chloridkanal-Rezeptorkomplex binden. Daraufhin wird das Öffnen von Chloridkanälen induziert, was zum Einstrom von Cl⁻ Ionen in die Zelle, zu einer Hyperpolarisation der Membran und verminderter Erregbarkeit der Zelle führt (Estler, 2000).

Interessanterweise weist eine neue Studie darauf hin, dass bestimmte Klassen von Geruchstoffen die Antwort von GABA-Rezeptoren im Gehirn potenzieren können. Hossain et al. (2004) untersuchten elektrophysiologisch den Effekt von Gerüchen bezüglich der Antwort von GABA Rezeptoren. Linalool, ein Hauptbestandteil von Lavendel, steigerte signifikant die Antwort der GABA a-Rezeptoren. Sie postulierten, dass Stoffe über das Blut in das Gehirn aufgenommen werden und dort an GABA-Rezeptoren wirken und somit zu seinem sedierenden Effekt im Gehirn führen. Dieser Mechanismus ähnelt demnach dem Wirkungsmechanismus der Benzodiazepine und könnte so die sedierende und schlafinduzierende Wirkung erklären. Weitere Untersuchungen zur Klärung der Frage, warum Duftstoffe nicht so nachhaltig in die Schlafphysiologie eingreifen wie beispielsweise Benzodiazepine, erscheinen sinnvoll.

LUNGENFUNKTION

In dieser Untersuchung konnte keine Wirksamkeit von etherischen Ölen bezüglich der Lungenfunktion beobachtet werden.

Es waren keine signifikanten Veränderungen sowohl des forcierten expiratorischen Volumens als auch der Vitalkapazität unter Duftexposition mit Orangen- und Lavendelöl zu erkennen. Bei Testung der Vitalkapazität per Beatmungsmaske, um eine Aussage über die Atmung über die Nase zu bekommen, konnte eine Verbesserung der Vitalkapazität gemessen werden, jedoch lag keine Signifikanz vor.

Obwohl die hier vorliegenden Ergebnisse nicht für die These sprechen, dass Duftstoffe Einfluss auf die Atemfunktion haben können, gibt es ernstzunehmende Hinweise in anderen Studien, die die Effizienz der Stoffe nahe legen, obschon die Studienlage besonders auf diesem Gebiet sehr rar ist. Die bekannteste Anwendung ist sicherlich der Gebrauch per Inhalation bei Erkältungskrankheiten.

Etherische Öle gelangen nach Einatmung in die Lunge und Blutbahn oder nach Inhalation in tiefere Bronchialabschnitte. Dort kommt es durch eine direkte Einwirkung auf die Tracheal- und Bronchialschleimhaut zu einer vermehrten Sekretion von Schleim, was das Abhusten erleichtert und als eine Art Schutzreaktion auf das Epithel wirkt (Schilcher, 1984).

Schafer et al. (1981) stellten im Tierversuch eine 44 % Steigerung der tracheobroncholytischen Sekretion nach intratrachealer Insufflation einer etherischen Ölmischung fest. In einer Untersuchung mit 12 Patienten mit chronischer Bronchitis sollte innerhalb einer single-blind, placebo kontrollierten Crossover-Studie untersucht werden, ob eine Inhalation von etherischen Ölen Einfluss auf die mucoziliäre Clearance habe. Es konnte eine signifikante Verbesserung der Clearance nach 30 und 60 Min., kein bleibender Effekt jedoch nach 5 Std. beobachtet werden (Hasani et al., 2003). Möglicherweise haben etherische Öle größere Wirksamkeit im Kurzzeitbereich und wirken wie in der vorliegenden Studie nicht so nachhaltig in einer Langzeitphase.

Charron (1997) berichtet, dass sie sehr gute Erfahrungen mit Lavendel bezüglich verstopfter Nase und Bronchien gemacht habe. Sie führte Inhalationsstudien durch, worauf es bei allen Patienten zu einer subjektiven Verbesserung gekommen sei. Ein ähnliches Ergebnis kann man bei einer placebo kontrollierten, doppelblind Studie bei Patienten mit chronischer Bronchitis erkennen, die 3x pro Tag oral ein Gemisch aus etherischen Ölen (u.a. Lavendel) erhielten. Hier konnte ein signifikanter Rückgang von Infektionen im Winter beobachtet werden (Ferley et al., 1989). Die Wirkung auf chronisch obstruktive Erkrankungen, die üblicherweise mit einem Rückgang des forcierten expiratorischen Volumens (Atemaustößwert), des Tiffeneau-Index und bei restriktiven Komponenten mit Rückgang der Vitalkapazität einher gehen, kann in folgenden Studien bestätigt werden. Schindl (1972) untersuchte, ob etherische Öle nach Inhalation einer verdampfenden Mischkombination (Campher, Eucalyptus, Pinien, Menthol, Terebinthum) Einfluß auf Patienten mit unspezifischen Bronchitiden haben. Er konnte eine Minderung des subjektiven Hustenreizes und eine Erleichterung des Abhustens erkennen. Objektiv konnte er durch Plethysmographie in Einzelfällen vor allem bei Dyskrie eine positive Beeinflussung der Obstruktion beobachten. In ähnlicher Weise berichtet Buchbauer (1985) über eine Studie, die bei Patienten mit verminderten Atemausstoßwerten bei chronischer Bronchitis und Bronchiektasen durchgeführt wurde. Nach dreiwöchiger Behandlung per Inhalation verbesserten sich die Werte und lagen im Normbereich. Eremenko et al. (1987) stellten fest, dass bei 96 Patienten mit chronischer Bronchitis, die sich 40 min täglich in einem Raum, in welchem ein Gemisch von etherischen Ölen zugeführt wurde, der Tiffeneau-Index signifikant anstieg, was auf eine Verbesserung der obstruktiven Komponente hinweist.

Dass etherische Öle auf das Bronchialepithel und speziell auf chronisch obstruktive Erkrankungen wirken können, ist sehr wahrscheinlich, obschon der genaue Mechanismus nicht geklärt ist. Trotzdem können die in der Literatur gefundenen Ergebnisse, dass etherische Öle eine positive Auswirkung auf die Lungenfunktion haben können, in der hier vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Die Gründe dieser Diskrepanz können in mehreren Faktoren begründet sein:

Sicherlich liegt vor allem ein methodischer Mangel vor, da wie erwähnt die Handhabung des portablen Lungenfunktionsgerätes für viele Senioren sich als sehr schwierig herausstellte. Es mag sein, dass eine

Studie, die in einer Klinik mit einem standardisierten permanenten Lungenfunktionsgerät durchgeführt worden wäre, andere Ergebnisse ergeben hätte. Möglicherweise sprechen auch Patienten mit chronischer Bronchitis stärker als größtenteils „Lungengesunde“ auf Inhalationen an. Zudem sind auch altersspezifische Gründe zu berücksichtigen. Es liegen derzeit keine Studien vor, die die Wirkung von etherischen Ölen bezüglich der Lungenfunktion bei explizit älteren Menschen untersucht hat. Es mag sein, dass diese nicht mehr so stark auf diesen milden Reiz reagieren wie jüngere Menschen.

Andererseits besteht auch die Möglichkeit, dass eine Wirkung auf die Atemwege dosisabhängig und wiederum substanzspezifisch ist. Möglicherweise wären höhere Dosierungen nötig gewesen, um einen direkten Effekt auf das Epithel zu erzielen.

Ein ganz anderer Ansatz der Anwendung von etherischen Ölen auf die Atemfunktion wird in einer Studie von Marlier et al. (2005) diskutiert. Sie untersuchten bei 14 Neugeborenen, ob Vanillinduft, der über 24 Std. in den Inkubator eingebracht wurde, Einfluss auf Apnoephasen haben kann, die trotz Behandlung mit Doxapram und Methylxanthin auftraten. Sie zeigten eine signifikante Reduzierung der Apnoephasen um 36 % bei 12 von 14 Neugeborenen, Apnoephasen ohne Bradykardie konnten um 44 % reduziert werden. Hierbei stellt sich wiederum die Frage, ob diese positive Wirkung 1. durch Aufnahme über Lunge, Blutweg oder Nasenschleimhaut und konsekutiver direkter Beeinflussung der Atemwege eintrat oder 2. über eine direkte Wirkung durch Beeinflussung auf Gehirn- und Atemzentrum eintrat oder 3. über eine Sedierung und somit indirekte Wirkung durch Einflussnahme auf die Atemfrequenz und damit psychologischen Weg eingetreten ist. Möglicherweise ist es auch eine Kombination verschiedener Wege. Weitere Untersuchungen z.B. mit anosmischen Tieren oder Menschen könnten einen Beitrag dazu leisten, zu weiteren Erkenntnissen zu gelangen. Zwar wurde gezeigt (Buchbauer, 1993; King, 1988), dass etherische Öle an gleichen Rezeptoren binden wie Medikamente und die Wirkung auf der Aufnahme der lipophilen Moleküle in das Blut beruht, dies schließt jedoch nicht aus, dass ein Duftstoff im Gehirn nicht zusätzlich ein Wohlfühlgefühl und somit eine indirekte Wirkung auf den Menschen vermitteln sollte.

AUSBLICK:

Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigten eine Vielzahl von Voruntersuchungen, die die Wirksamkeit der Düfte placebokontrolliert untersucht haben. Insbesondere die schlafinduzierende Wirkung, die in wenigen Studien anhand harter Daten und Tierversuche bereits untersucht und teilweise bestätigt wurde, erscheint hinsichtlich der hohen Prävalenz an Schlafstörungen im höheren Alter als aussichtsreiche milde Therapiemöglichkeit und sollte in nachfolgenden Studien anhand weiterer Daten, beispielsweise im Schlaflabor, untersucht werden. Von besonderem Interesse sind Studien, die eine dosisabhängige und zeitliche Aussage zur Wirkung der Duftstoffe treffen können. Auch eine mögliche Anwendung in der „Psychoaromatherapie“ als positives Stimulans in der

antidepressiven Behandlung erfordert einige Nachfolgestudien in Ergänzung der bisherigen aussichtsreichen Ergebnisse. Zudem sind Langzeituntersuchungen vonnöten, um präzise Aussagen machen zu können, wie sich einzelne Parameter und Aspekte der vegetativen Symptomatik nach Absetzen des Duftstoffes verhalten, wie stabil eingetretene Stimmungslagen bleiben und ob es eventuell Reboundeffekte gibt? Einen positiven Effekt auf die Lungenfunktion konnte in dieser Studie nicht bestätigt werden. Eine Veränderung des Studiendesigns erscheint nötig, um valide Aussagen dahingehend treffen zu können.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, eine placebokontrollierte Studie durchzuführen, die untersucht, inwieweit sich eine Langzeitexposition von 2 definierten Düften auf das Schlafverhalten, die Stimmungslage und auf die Lungenfunktion auswirkt. 40 Teilnehmer, die zum Großteil im Seniorenheim lebten, nahmen an der Studie bis zum Ende teil. Den Probanden wurde ein Glasfläschchen, welches den Duftstoff über Verdunstung kontinuierlich abgab, in ihre Wohnung gestellt. Die Placebofläschchen enthielten pures, nicht riechendes Paraffinöl. Für die Probanden wurden sie als Duftstoff mit geringerer Konzentration deklariert.

Methodik:

Zur Anwendung kam das Cross-Over Design. Eine Teilgruppe von 20 Probanden erhielt für 4 Wochen den Duft und anschließend für 4 Wochen das Placebo, während die andere Gruppe erst mit dem Placebo versorgt wurde und die letzten 4 Wochen den Duft erhielt. Geprüft wurde anhand 3 Fragebögen, die das Allgemeinbefinden (MDBF), depressive Stimmungen (BDI) und das Schlafverhalten (Schlaffragebogen B) insgesamt dreimal abfragten. Außerdem wurde die Lungenfunktion mit einem kleinen portablen Lungenfunktionsgerät geprüft.

Ergebnisse:

Depressionsfragebogen

Zusammenfassend stellte sich eine deutliche und statistisch hochsignifikante Reduzierung der depressiven Symptome dar, die sowohl unter Lavendelduft als auch unter Orangenduft eintrat. Hinsichtlich der Wirkungsdauer konnte durch die Versuchsanordnung nachgewiesen werden, dass sich die depressiven Symptome nach Absetzen des Duftes nicht sofort wieder verschlechterten. Unter Lavendelduft erwies sich diese Langzeitwirkung als ausgeprägter. Im Gegensatz dazu kam es unter Orangenduft vier Wochen nach Duftexposition zu einer tendenziellen Regredienz der depressiven Symptomatik. Der positive Effekt der Düfte ist umso ausgeprägter, je stärker die depressiven Symptome vor Studienbeginn ausgebildet waren. Lavendelduft bewirkte auch bei eher milder depressiver Symptomatik eine statistisch signifikante Veränderung.

Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen

Im Vergleich Verum- und Placebogruppe wurde eine hochsignifikante Verbesserung der Gesamtstimmung beobachtet. In der zusammenfassenden Beurteilung hinsichtlich Unterschiede bezüglich der Wirksamkeit beider Düfte, kann davon ausgegangen werden, dass Lavendelduft einen günstigeren Effekt auf alle drei untersuchten Aspekte des Wohlbefindens hat als Orangenduft. Die Düfte riefen einen um so stärkeren Anstieg des Wohlbefindens hervor, je schlechter das Wohlbefinden vor Testbeginn war. In der Duftphase konnte ein signifikanter Anstieg des Wohlbefindens protokolliert werden, während es während der Placebophase zu einem deutlichen

Rückgang des Scores kam, in einigen Bereichen auf Werte unterhalb des Ausgangsniveaus.

Schlaffragebogen B

Unter Duftexposition reagierten die Teilnehmer mit einer hochsignifikanten Verbesserung der Schlafqualität. Lavendel- und Orangenduft unterschieden sich hinsichtlich ihrer Wirkung wenig, beide stellten sich gleichermaßen als hochsignifikant wirksam heraus. Orangenduft erwies sich auch bei mildereren Schlafstörungen als wirksam, während sich Lavendelduft vor allem bei stärker ausgeprägten Schlafproblemen als effektiv herausstellte. Weiterhin war zu erkennen, dass die Schlafqualität nach 4 wöchigem Absetzen des Duftes nicht verbessert blieb, sondern die positive Wirkung nur auf die Expositionszeit begrenzt war.

Beide Düfte, sowohl Lavendel als auch Orange, bewirkten eine hochsignifikante Verbesserung des Schlafes im Bereich des „Gefühls des Erholtseins am Morgen“.

Lungenfunktion

Vitalkapazität

Bei beiden Meßarten, sowohl der üblichen Meßmethode mittels aufgestecktem Mundstück als auch der Messung des Nasenflusses über Beatmungsmaske, konnte ein geringer Anstieg der Messwerte beobachtet werden, der jedoch statistisch nicht signifikant war. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Duftarten.

Forciertes expiratorisches Volumen

In keinem Bereich war eine signifikante Veränderung nach Duftexposition zu erkennen.

Die hier vorliegende Arbeit postuliert den Einfluss von definierten Duftstoffen auf psychische und physische Komponenten des menschlichen Organismus. Sie verdeutlicht jedoch auch die Notwendigkeit nachfolgender Studien, um spezifische Aussagen über Wirkungsweise, Spezifität und Wirkungsdauer machen zu können.

6. LITERATURVERZEICHNIS

- Atsumi T., Tonosaki K. (2004) Free radical scavenging activity induced by aroma. *Chemical Senses*, 29:333
- Badia P., Boecker M., Lammers W. (1990) Some effects of different olfactory stimuli on sleep. *Sleep Research*, 19:145
- Ballard C. G. (2002) Aromatherapy as a safe and effective treatment for the management of agitation in severe dementia: the results of a double-blind, placebo-controlled trial with melissa. *Journal of Clinical Psychiatry*; 63:553-558
- Blazer D.G., Hughes D.C., George L.K. (1987) The epidemiology of depression in an elderly community population. *Gerontologist*, 27:281-287
- Buchbauer G. (1985) Aromatherapie. *Pharmazie in unserer Zeit*, 14: 8-18R
- Buchbauer G. (1991) Aromatherapy: Evidence for sedative effects of the essential oil of lavender after inhalation. *Zeitschrift für Naturforschung*, 46c: 1067-1072
- Buchbauer G. (1993) Biological effects of fragrances and essential oils. *Perfumer & Flavorist*, 18:19-24
- Buchbauer G. (2004) Über biologische Wirkungen von Duftstoffen und ätherischen Ölen. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 154/21-22: 539-547
- Buchbauer G. (1996) Methods in aromatherapy research. *Perfumer&Flavorist*, 21: 31-35
- Burns E., Blamey C. (1994) Using aromatherapy in childbirth. *Nursing times*, 90, no.9
- Cannard G. (1996) The effect of aromatherapy in promoting relaxation and stress reduction in a general hospital. *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, 2:38-40
- Ceccarelli I., Lariviere W.R., Fiorenzani P., Sacerdote P., Aloisi A.M. (2004) Effects of long-term exposure of lemon essential oil odor on behavioral, hormonal and neuronal parameters in male and female rats. *Brain Research*, 1001:78-86
- Charron J.M. (1997) Use of *Lavendula latifolia* as an expectorant. *Journal of Alternative Complementary Medicine*, 3:211
- Connell F.E.A., Gupta I., Gompertz P., Bennett G.C., Herzberg J.L. (2001) Can aromatherapy promote sleep in elderly hospitalized patients. *Geriatrics today: Canadian Journal of Geriatrics*, 4(4): 191-195
- Diego M.A., Jones N.A., Field T., Hernandez -Reif M., Schanberg S., Kuhn C., McAdam V., Galamaga R., Galamaga M. (1998) Aromatherapy positively affects mood; EEG patterns or alertness and math computations. *International Journal of Neuroscience*, 96:217-224
- Donath F., Quispe S. (2000) Critical evaluation of the effect of valerian extract on sleep structure and sleep quality. *Pharmacopsychiatry*, 33:47-53
- Eremenko A.E., Nikolaevskii V.V., Kostin N.F., Meshkov V.V., Tikhomirov A.A. (1987) Volatile fractions of essential oil-based phytoncides as a component of therapeutic-rehabilitative complexes in chronic bronchitis. *Ter Arkh.*, 59(3):126130
- Estler C.-J. (2000) *Pharmakologie und Toxikologie*, Schattauer Verlag, ISBN 3-7945-1898-5, 5. Auflage, :205-208
- Ferley J.P., Poutignat N. (1989) Prophylactic aromatherapy for supervening infections in patients with chronic bronchitis. statistical evaluation conducted in clinics against a placebo. *Phytotherapy Research*, 3: 97-99
- Fernandez M., Hernandez -Reif M., Field T., Diego M., Sanders C., Roca A. (2004) EEG during lavender and rosemary exposure in infants of depressed and non-depressed mothers. *Infant Behaviour and Development*, 27: 91-100

- Folstein M.F., Folstein S.E., McHugh P.R. (1975). „Mini-Mental State“: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatry Research*, 12:189-198
- Fujiwara R., Komori R. (1998), Effects of a long-term inhalation of fragrances on the stress-induced immunosuppression in mice. *Neuroimmunomodulation*, 5:318-322
- Füssel A., Wolf A., Brattström A.. (2000) Effect of fixed valerian-hop extract combination on sleep polygraphy in patients with non-organic insomnia: a pilot study. *European Journal of Medical Research*, 5:385-90
- Füssel A., Wolf A., Büter B., Schrader E., Brattström A. (2001) Effizienter Einsatz von Schlafkissen bei Personen mit nicht-organischen Schlafstörungen - eine Pilotstudie. *Forschende Komplementärmedizin und Klassische Naturheilkunde*, 8:299-304
- Ghelardini C., Galeotti N., Salvatore G., Mezzanti G.(1999) Lokal anaesthetic activity of the essential oil of *lavandula angustifolia*. *Planta Medica*, 65:700-703
- Gilani A.H., Aziz N., Khan F., Shaheen F., Jabeen Q., Siddiqui B.S., Herzig J.W. (2000) Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant, sedative and antispasmodic activities of *Lavandula stoechas*. *Journal of Ethnopharmacology*, 71:161-167
- Goel N., Kim H., Lao R. (2005) An olfactory stimulus modifies nighttime sleep in young men and women. *Chronobiology International*, 22: 889-904
- Görtelmeyer R. (1986) Schlafragebogen A und B, in *Collegium Internale Psychiatriæ Sclarium* (ed.): *Internationale Skalen für Psychiatrie*. Beltz Test GmbH, Weinheim
- Gould A., Martin N. (2001) "A good odour to breathe?" The Effect of pleasant ambient odour on human visual vigilance. *Applied Cognitive Psychology*, 15:225-232
- Graham L., Wells D.L., Hepper P. (2005) The influence of olfactory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science*, 91: 143-153
- Hardy M., Kirk-Smith D., Stretch D.D. (1995) Replacement of drug treatment for insomnia by ambient odour. *Lancet*, 346:701
- Hasani A., Pavia D., Toms N., Dilworth P., Agnew J.E.(2003) Effects of aromatics on lung mucociliary clearance in patients with chronic airways obstruction. *Journal of Alternative Complement Medicine*, 9:243-249
- Hautzinger M. , Bailer M., Worall H., Keller F. (1995) Beck – Depressions – Inventar (BDI) - Testhandbuch. Hans Huber Verlag, Bern, 2. überarbeitete Auflage, ISBN 3-456-82702-4
- Heuberger E., Hongratanaworakit T., Böhm C., Weber R., Buchbauer G. (2001) Effects of Chiral Fragrances on Human Autonomic Nervous System Parameters and Self-evaluation. *Chemical Senses*, 26:281-292
- Hirsch A.R. (2002) Effects of ambient floral odors on family activities and self perceptions. *Chemical Senses*, 27: A 104
- Hossain S.J., Aoshima H., Koda H., Kiso Y. (2004) Fragrances in oolong tea that enhance the response of Gaba receptors. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 68(9):1842-1848
- Huang Y.-L., Liu R., Wang Q., van Someren E.J.W., Xu H., Zhou J. (2002) Age-associated difference in circadian sleep-wake and rest-activity rhythms. *Physiology and Behavior*, 76: 597-603
- Hudson R. (1996) The value of lavender for rest and activity in the elderly patient. *Complementary Therapies in Medicine*, 4:52-57
- Hyunsoo O.H., Whaksook S.(2003) Sensory stimulation programme to improve recovery in comatose patients. *Journal of Clinical Nursing*, 12:394-404
- 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

- Inoue N., Kuroda K.(2002) Effects of jasmine tea odor on the autonomic nervous system. *Chemical Senses*, 27:165
- Karamat E., Ilmberger J., Buchbauer G., Rößlhuber K., Rupp C. (1992) Excitatory and sedative effects of essential oils on human reaction time performance. *Chemical Senses*, 17:847
- Kawakami K., Takai-Kawakami K., Okazaki Y., Kurihara H., Shimizu Y., Yanaihara T. (1997) The effect of odors on human newborn infants under stress. *Infant Behavior and Development*, 20:531-535
- King J.R. (1988) Anxiety reduction using fragrances, In: van Toller S., Dodd G.H. (Eds.), Chagman and Hall, London; *Perfumery-The Psychology and biology of fragrance* :147-165
- Kirk-Smith M.(2003) The psychological effects of lavender: Scientific and clinical evidence. *The International Journal of Aromatherapy*, 13:82-89
- Knasko S.(1992) Ambient odors effecton creativity, mood, and perceived health. *Chemical Senses*, 17:27-35
- Koenig H.G., Meador K.G., Cohen H.J., Blazer D.G. (1988) Self-rated depression scales and screening for major depression in older hospitalized patiens with medical illness. *Journal of American Geriatrics Society*, 36:699-706
- Komori T., Fujiwara R., Tanida M., Nomura J. (1995), Potential antidepressant effects of lemon odor in rats. *European Neuropsychopharmacology*, 5:477-480
- Komori T., Fujiwara R., Tanida M., Nomura J., Yokoyama M. (1995), Effects of citrus fragrance on immun functions and depressive states. *Neuroimmunomodulation*, 2:174-180
- Kowitzsch K. (1993) *Evocierte Potentiale bei Erwachsenen und Kindern*; Thieme Verlag; 2.Aufl.;199-206
- Lehrner J. (2000) Ambient odor of orange in a dental office in female patiens. *Physiology and Behavior*, 7:83-86
- Lehrner J., Marwinski G., Lehr S., Johren P., Deecke L. (2005) Ambient odors of orange and lavender reduce anxiety and improve mood in a dental office. *Physiology and Behavior*, 86:92-5
- Lewith G.T., Godfrey A.D., Prescott P. (2005) A single-blinded, randomized pilot study evaluating the aroma of *Lavendula angustifolia* as a treatment for mild insomnia. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, Aug;11:631-637
- Lim W.C., Seo J.M., Lee C.I., Pyo H.B., Lee B.C. (2005) Stimulative and sedative effects of essential oils upon inhalation in mice. *Archive of Pharmacal Research*, 28:70-74
- Lis-Blachin M.(1995) *The Chemistry and Bioactivity of essential oils*. ISBN 1-899308-10-5, Amberwood publishing LTD
- Lis-Blachin M.(1999) Studies on the mode of action of the essential oil of lavender. *Phytotherapy Research*, 13: 540-542
- Lorig T. S. (1994) EEG and ERP Studies of low-level odor exposure in normal subjects. *Toxicology and Industrial Health*, Vol.10:579-586
- Ludvigson W., Rottman T. R. (1998) Effects on ambient odors of lavender and cloves on cognition, memory, affect and mood. *Chemical Senses*, 14:525-536
- Marlier L., Gaugler C., Messer J.(2005) Olfactory stimulation prevents apnea in premature newborns. *Pediatrics*, Jan 115:83-88
- Maruyama N., Sekimoto Y., Ishibashi H., Inouye S., Oshima H., Yamaguchi H., Abe S.(2005) Suppression of neutrophil accumulation in mice by cutaneous application of geranium essential oil. *Journal of Inflammation*, 2:1-11
- McGaffigan S., Bliwise D. L. (1997) The treatment of sundowning A selective Review of pharmacological an Nonpharm. Studies. *Drugs and Aging*, 10:10-17

- Metha S., Stone D.N., Whitehead H.F. (1998) Use of essential oil to promote induction of anaesthesia in children. *Anaesthesia*, 53:711-723
- Miyake Y, Nakagawa M., Asakura Y. (1991) Effects of odors on humans (I). Effects on sleep latency. *Chemical Senses*, 16:183
- Miyazaki Y, Ohtsuka K., Konishi M., Sueda A., Tada C., Sugiyama M., Kobayashi S. (1992) Sensory evaluation of essential oils and temporal variations. *Chemical Senses*, 17:107
- Miyazaki Y, Takeuchi S., Yatagai M., Kobayashi S. (1991) The effect of essential oils on mood in humans. *Chemical Senses*, 16:184
- Moss H., Cook. J., Wesnes K., Duckett P.(2003) Aromas of Rosemary and Lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults. *International Journal of Neuroscience*, 113:15-38
- Motomura N., Sakurai A., Yotsuya Y. (2001) Reduction of mental stress with lavender odorant. *Perceptual and Motor Skills*, 93:713-718
- Nagai M., Ada M., Usui N., Tanaka A., Hasebe Y. (2000) Pleasant odors attenuate the blood pressure increase during rhythmic handgrip in humans. *Neuroscience Letters*, 289:227-229
- Nakashima T., Akamatsu M., Hatanaka A., Kiyohara T. (2004) Attenuation of stress-induced elevations in plasma ACTH level and body temperature in rats by green odor. *Physiology and Behavior*, 80: 481-488
- Okamoto A., Kuriyama H., Watanabe S., Aihara Y., Tadai T., Imanishi J., Fukui K.(2005) Letter to the Editor. The effect of aromatherapy massage on mild depression: a pilot study. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 59:363
- Papadopoulos A., Wright S., Ensor J. (1999) Evaluation and attributional analysis of an aromatherapy service for older adults with physical health problems and carers using the service. *Complementary Therapies in Medicine*, 7:239-244
- Pause B.M., Ferstl R. (2001) Does the olfactory brain account for mood disorders?. *Chemical senses*, 26:708
- Prichard A.J.N.(2004) The use of essential oils to treat snoring. *Phytotherapy Research*, 18:696-699
- Prinz P.N. (1995) Sleep and Sleep Disorders in older Adults. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 12:139-146
- Raudenbusch B. (2003) Effects of odorant administration on objective and subjective measures of sleep quality, post-sleep mood and alertness, and cognitive performance. *Chemical Senses*, 28:121
- Re L., Barocci S., Sonnino S., Mencarelli A., Vivani C., Paolucci G., Scarpantonio A., Rinaldi L., Mosca E. (2000) Linalool modifies the nicotinic receptor-ion channel kinetics at the mouse neuromuscular junction. *Pharmacological Research*, 42:177-181
- Redd W., Manne S., Peters B., Jacobsen P. B., Schmidt H.(1994) Fragrance administration to reduce anxiety during MR imaging. *JMRI*, 4:623-626
- Romine I.J., Bush A., Geist C. (1999) Lavender aromatherapy in recovery from exercise. *Perceptual and Motor Skills*, 88:756-758
- Saeki Y., Shiohara M. (2001) Physiological effects of inhaling fragrances. *The International Journal of Aromatherapy*, vol 11:3
- Sakakibara K., Iguchi H., Satoh S.(1997) Psychological and physiological effects of odors on mental workload. *Chemical Senses*, 20:221
- Sakamoto R., Minoura K., Usui A., Ishizuka Y., Kanba S. (2005) Effectiveness of aroma on work efficiency: lavender aroma during recesses prevents deterioration of work performance. *Chemical Senses*, 30:683-691

- Sano A., Sei H., Seno H., Morita Y., Moritoki H.(1998) Influence of cedar essence on spontaneous activity and sleep of rats and human daytime nap. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 52:133-135
- Sawada K., Koyama E., Kubota M., Hayashi I., Komaki R., Inui M., Torii S.(1992) Effects of odors on EEG relaxation and alpha power. *Chemical Senses*, 17:88
- Schafer D., Schafer W. (1981) Pharmacological studies with an ointment containing menthol, camphene and essential oils for broncholytic and secretolytic effects. *Arzneimittelforschung*, 31(1):82-86
- Schauf C., Moffett D., Moffett S., (1993) *Medizinische Physiologie, Lehrbuch mit Repetitorium*, dt. Ausgabe, Walter de Gruyter, Berlin, New York: 345, ISBN 3-11-0110229
- Schiffmann S.S. (1992) Aging and the sense of smell; potential benefits of fragrance enhancement. In: van Toller S., Dodd G.H.(Eds.) *Fragrance-the psychology and biology of perfume*; Elsevier, 51-62, ISBN 1-85166-872-1;
- Schilcher H. (1984) *Ätherische Öle - Wirkungen und Nebenwirkungen*. Deutsche Apotheker Zeitung, 124.Jahrg, Nr. 29:1433-1442
- Schindl R. (1972) Inhalative Wirkung ätherischer Öle. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, nr.41:591-593
- Shen J., Nijima A., Tanida M., Horii Y., Maeda K., Nagai K.(2005) Olfactory stimulation with scent of lavender oil affects autonomic nerves, lipolysis and appetite in rats. *Neuroscience Letters*, 383:188-193
- Shimagami K. (1993) Effect of some plant odors on human fatigue. *Chemical Senses*, 18:345
- Stevenson C.(1994) The psychophysiological effects of aromatherapy massage following cardiac surgery. *Complementary Therapies in Medicine*, 2:27-35
- Steyer R., Schwenkmezger P., Notz P., Eid M. (1997) *Der Mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen (MDBF)- Handanweisung*. Hogrefe Verlag für Psychologie, ISBN 0117502
- Stoks S.M. (2000) The role of suggestion of hedonic quality in the olfactory remediation of pain, publ.number: AAT 9988361
- Sugano H. (1989) Effects of odors on mental function. *Chemical Senses*, 14):303-326
- Sugawara Y, Hino Y., Kawasaki M., Hara C., Tamura K., Sugimoto N., Yamanashi Y., Miyauchi M., Masujima T., Aoki T. (1991) Alteration of perceived fragrance of essential oils in relation to type of work: a simple screening test for efficacy of aroma. *Chemical Senses*, 24:414-421
- Takahiro I., Amayasu H., Kuribayashi M., Kawamura N., Okada M., Momose A., Tateyama T., Narumi K., Uematsu W., Kaneko S. (2000) Psychological effects of aromatherapy on chronic hemodialysis patients. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 54:393-397
- Tisserand R. B. (1988) *Aroma-Therapie: Heilung durch Duftstoffe*. 4. Aufl., Freiburg i. Breisg.: Bauer: The art of Aromatherapy; ISBN 3-7626-0241-7,S.70
- Torii S.(1997) Odour-Mechanism. *International Journal of Aromatherapy*, 8:76
- Tsuchiya T., Inoue K., Tanida M., Hosoi J., Shoji K., Haze S., Fukui H., Tsukui I., Fukumoto M., Miura Y. (2002) Effects of odorant inhalation on plasma cortisol levels in humans. *Chemical senses*, 27:168-169
- Tsuchiya T., Tanida M., Uenoyama S., Nakayama Y.(1991) Effects of olfactory stimulation on the sleep time induced by pentobarbital administration in mice. *Brain Research Buletin*, 26:397-401
- Tweed S.A. (1993) *Affective and biological response to the inhalation of the essential oil lavender*. Dissertationsarbeit, Christopher Newport University
- Vitiello M.V. (1997) Sleep disorder effects of olfactory stimulation on the sleep time induced by pentobarbital Administration in mices and aging: Understanding the causes. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 52A:M189-M191

Wada M., Nagai M., Sunaga N.(2000) Pleasant odor reduces tension, confusion and anxiety. *International Journal of Psychology*, 35:56

Watanabe Y., Sasabe T., Yamaguti K., Kobayashi M, Yamamoto S., Kuratsune H., Sano K., Hatanaka A., Tsukada H., Onoe H. (2005) Prevention and/or recovery effects by green odors on fatigue and green-odor-responsible Brain regions as revealed by PET. *Chemical Senses*, 30:i268-269

Webb W. B. (1982) Sleep in older persons: Sleep structures of 50-to 60 year-old men and women. *Journal of Gerontology*, 37:581-586

Wheatley D.(2005) Medicinal plants for insomnia: a review of their pharmacology, efficacy and tolerability. *Journal of Psychopharmacology*, 19:414-421

Wiebe E. (2000) A randomized trial of aromatherapy to reduce anxiety before abortion. *Effective Clinical Practice*, 4:166-169

Yagy T. (1994) Neurophysiological findings on the effects of fragrance: Lavender and Jasmine. *Integrated Psychiatry*, 10:62-67

Yamaoka S., Tomita T., Imaizumi Y., Watanabe K., Hatanaka A. (2005) Effects of plant-derived odors on sleep-wakefulness and circadian rhythmicity in rats. *Chemical Senses*, 30:i264-i265

7. LEBENSLAUF

Julia Eidt

Kellerstr. 5
81667 München

Persönliche Daten

Geburtsdatum	18.08.1973
Geburtsort	München
Familienstand	verheiratet
Staatsangehörigkeit	deutsch

Schulbildung

1979 – 1983	Grundschule Freising
1983 – 1986	Gymnasium Murnau
1986 – 1988	Gymnasium Göttingen
1988 – 1992	Gymnasium Unterschleißheim (Abitur 07/1992)
09/1992 – 03/1993	Au-Pair in Dublin, Irland

Ausbildung

04/1993 – 09/1995	Ausbildung zur staatl. anerkannten Sportlehrerin mit Schwerpunkt Sporttherapie; Sport - und Krankengymnastikschule Waldenburg
-------------------	---

Berufserfahrung

10/1995 – 06/1996	Sporttherapeutin; Kieser-Training, München
07/1996 – 04/1999	Sporttherapeutin; Orthopädische Praxis Dr. med. Franek, München

Studium

03/1999 – 11/2005	Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
-------------------	--

Famulaturen

8/2001	Innere Medizin- Klinik „Der Westerhof“, Tegernsee
10/2001	Anästhesie – Kreiskrankenhaus Dingolfing
08/2002	Chirurgie – Klinikum Memmingen
09/2003	Allgemeinarztpraxis Dr. med. Wenzler, München

Praktisches Jahr

10/2004 – 02/2005	Chirurgie – Krankenhaus Dritter Orden, München
02/2005 – 04/2005	Innere Medizin – Klinik und Poliklinik der Universität München - Innenstadt
04/2005 – 06/2005	Innere Medizin – Concord Repatriation Hospital, Univ. of Sydney, Australien
06/2005 – 09/2005	Anästhesie – Klinikum Traunstein

Ärztliche Tätigkeit

01/2006 – 12/2007	Assistenzärztin in der Abteilung für Innere Medizin, Krankenhaus Weilheim
Seit 01/2008	Assistenzärztin in der Abteilung für Anästhesiologie, Kreiskrankenhaus Ebersberg

8. DANKSAGUNG

Ich möchte mich bei allen Probanden bedanken, die sich für 8 Wochen zur Verfügung gestellt und geduldig die Studie bis zum Ende durchgeführt haben. Außerdem danke ich den Betreuern der Seniorenheime „Haus am Lohwald“, „Seniorenheim Ebenhausen“ und der „Häuslichen Krankenpflege Herrsching“, die mir die Vermittlung der Teilnehmer und die Durchführung der Studie in Ihren Häusern erst möglich gemacht haben.

Ebenfalls danken möchte ich Prof. Pöppel und Fr. Piccone für die Unterstützung und problemlose „Übernahme“.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. M. Laska für seine hervorragende Betreuung der Arbeit. Er stand jederzeit innerhalb kürzester Zeit für Fragen, Korrekturvorschläge und Hilfestellungen zur Verfügung und trug mit seiner immensen Geduld und kritischen Durchsicht schließlich maßgeblich zum Gelingen der Arbeit bei.

Abschließend möchte ich mich aus ganzem Herzen bei meinem Mann Matthias bedanken, der mich mit viel Liebe und Geduld motiviert und unterstützt hat. Eine große Hilfe bezüglich Diagramme und Korrekturen waren mir auch mein Schwiegervater und meine Mutter - vielen Dank!