

Christian Späth, Sophie Zeutzius, Hans-Peter Jöhren

# Aromatherapie mit Lavendelöl bei Patienten mit nicht krankhafter Zahnbehandlungsangst

**Indizes:** Angstpatienten, Anxiolyse, Aromatherapie, ätherische Öle, Entspannungsverfahren, Lavendel, Phytotherapie, Zahnbehandlungsangst

**Einleitung:** In dieser prospektiven randomisierten klinischen Untersuchung wurde die anxiolytische Wirkung einer Aromatherapie mit Lavendel bei Patienten mit mittelgradiger Zahnbehandlungsangst unter normalen Praxisbedingungen analysiert. **Material und Methoden:** Im Crossover-Design wurde bei 30 Patienten (14 Männer, 16 Frauen) mit mittelgradiger Zahnbehandlungsangst im Alter von 21–72 Jahren die Angst während einer zweiflächigen Füllungstherapie (mit vs. ohne Aromatherapie) mittels VAS (visuelle Analogskala) und dem Fragebogen HAF (hierarchischer Zahnbehandlungsangstfragebogen nach Jöhren) zu jeweils sechs Zeitpunkten erfasst: vor der Behandlung im Behandlungszimmer, während der Anästhesie, während des zahnärztlichen Eingriffs sowie unmittelbar und einen Tag nach der Behandlung. Außerdem wurden zu diesen Zeitpunkten Pulsrate und Sauerstoffsättigung pulsoxymetrisch gemessen. **Ergebnisse:** Es konnte eine anxiolytische und pulsreduzierende Wirkung von Lavendel während einer konservierenden Zahnbehandlung nachgewiesen werden. Dabei wurden folgende Zusammenhänge ermittelt: in Gruppe A (1. Sitzung mit Lavendel, 2. Sitzung ohne Lavendel) betrug der mittlere HAF vor der ersten Sitzung mit Lavendel  $34,8 \pm 2,7$  Punkte gegenüber  $33,3 \pm 2,8$  Punkten vor der zweiten Sitzung ohne Lavendel ( $p = 0,016$ ). In Gruppe B (1. Sitzung ohne Lavendel, 2. Sitzung mit Lavendel) betrug der mittlere HAF vor der ersten Sitzung ohne Lavendel  $36,7 \pm 2,1$  Punkte gegenüber  $32,8 \pm 1,8$  Punkten in der zweiten Sitzung mit Lavendel ( $p < 0,001$ ). Auch für den Puls waren die Mittelwerte der Daten der zweiten Sitzung in Gruppe B erheblich niedriger als in Gruppe A ( $p$  jeweils kleiner  $0,05$ ). Insgesamt war der Rückgang des HAF in Gruppe B mit  $3,9 \pm 2,2$  Punkten stärker ausgeprägt als in Gruppe A mit  $-1,5 \pm 2,1$  Punkten (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,002$ ). Die Unterschiede in den Mittelwertdifferenzen der VAS-Mittelwerte sowie der Pulsfrequenzmittelwerte waren zwischen Gruppe A und B deutlich ( $p < 0,05$ ) wobei der Rückgang in Gruppe B deutlicher ausfiel. Für die Sauerstoffsättigung war kein Unterschied zwischen den Gruppen zu beobachten ( $p = 0,486$ ). **Schlussfolgerung:** Die Aromatherapie mit Lavendelöl stellt bei Patienten mit mittelgradiger Zahnbehandlungsangst ein effektives Verfahren zur Anxiolyse dar.

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten

Eine Aromatherapie mit Lavendelöl kann bei Patienten mit mittelgradiger Zahnbehandlungsangst dazu beitragen diese zu lindern und helfen, dass sie sich nicht zu einer behandlungsbedürftigen Zahnbehandlungsphobie entwickelt.

## 1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Die Angst vor der Zahnbehandlung ist bis heute ein sehr verbreitetes Problem. Repräsentative Umfragen des Instituts deutscher Zahnärzte (IDZ) ergaben 2011, dass 59,9 % der Befragten vor einem Zahnarztbesuch angespannt sind; 12 % der Befragten gaben starke Angstgefühle an, 27,1 % etwas Angst und 20,7 % wenig Angst<sup>54</sup>. 5 % vermeiden den Zahnarztbesuch völlig. Letztere weisen nach ICD-10 40.2 eine Angst-erkrankung auf, die Zahnbehandlungsphobie<sup>18,37</sup>, die zu schweren zahnmedizinischen Folgeerkrankungen und deren psychosozialen Auswirkungen führen kann<sup>50</sup>.

Von einem normalen Unbehagen vor der Zahnbehandlung, d. h. einer Angst ohne Krankheitswert, muss die Zahnbehandlungsphobie

**Manuskript**  
**Eingang:** 16.01.2023  
**Annahme:** 17.05.2023

oder Zahnbehandlungsangst mit Krankheitswert abgegrenzt werden. Für akute Interventionen bei Phobikern stehen Medikationen zur Anxiolyse und Sedierung bis hin zur Vollnarkose zur Verfügung, die zwar nicht dauerhaft die Angststörung beseitigen, aber eine Behandlung ermöglichen<sup>18, 34, 37, 55, 56, 67</sup>.

Als Methode zur dauerhaften Behandlung der krankhaften Angst ist die Verhaltenstherapie das therapeutische Mittel der Wahl<sup>18, 37, 67</sup>, da nur „die primär anxiolytischen Verfahren in der Lage sind, die dem Vermeidungsverhalten zugrunde liegende Zahnbehandlungsangst ursächlich zu therapieren und langfristig abzubauen“<sup>37</sup>.

Auch der Behandlung der nicht krankhaften Zahnbehandlungsangst kommt eine große Bedeutung zu, um dem Patienten unangenehme Erfahrungen zu ersparen oder zumindest so zu erleichtern, dass ein Übergang in eine krankhafte Angststörung vermieden wird. Dazu sind zahlreiche therapeutische Ansätze bekannt, die seit einigen Jahren auch durch Techniken aus dem Bereich der komplementären Therapie ergänzt werden. Beispielsweise soll die sogenannte Aromatherapie, d. h. die Anwendung von Düften, beruhigend und angstlösend wirken<sup>19, 26</sup>.

Der Echte Lavendel (*Lavandula angustifolia*) wird seit Jahrhunderten wegen seiner angstlösenden, sedierenden und beruhigenden Wirkung als Heilpflanze geschätzt<sup>13</sup>. Mithilfe neuzeitlicher Techniken wurden inzwischen mehr als 160 verschiedene Substanzen in Lavendelöl nachgewiesen<sup>38</sup>. Die ätherischen Öle des Lavendels konnten mittels Gaschromatografie und Massenspektrometrie identifiziert und es konnte eine Norm für die Zusammensetzung kommerziell vertriebener Lavendelöle erstellt werden<sup>13</sup>. Die Hauptbestandteile sind die sekundären Pflanzenstoffe Linalool, Linalylacetat, 1,8-Eucalyptol, Ocimene und Terpinen-4-ol, von denen vor allem Linalool und Linalylacetat für die anxiolytische Wirkung des Lavendelöls verantwortlich sein sollen<sup>64</sup>.

Dennoch konnte für die Aromatherapie bislang keine wissenschaftliche Evidenz für den Nutzen bei der Behandlung von Patienten mit mittelgradiger Zahnbehandlungsangst nachgewiesen werden. Neben einigen Untersuchungen zur angstmindernden Wirkung von Lavendel in der Kinderzahnheilkunde<sup>5, 21, 57</sup> finden sich in der Literatur auch Untersuchungen, bei denen die Wartebereiche mit Lavendel beduftet wurden und anschließend die Zahnbehandlungsangst mittels verschiedener Fragebogen erfasst wurde<sup>2, 45, 48, 49, 69</sup>. Ein mit dieser Studie vergleichbares Studiendesign wurde 2013 mit 30 Kindern unter Anwendung von Orangenöl durchgeführt<sup>32</sup>.

Daher war es das Ziel dieser Studie, den aktuellen Kenntnisstand zur Behandlung der nicht krankhaften Zahnbehandlungsangst mittels Aromatherapie zu ergänzen und gegebenenfalls spezifische Empfehlungen zur Umsetzung der Aromatherapie während der Behandlung in der Zahnarztpraxis zu geben. Durch die Anwendung von Lavendel soll die Testung der angstmindernden Wirksamkeit unter möglichst realen Bedingungen, d. h. im Routinebetrieb einer „normalen“ Zahnarztpraxis, erfolgen und auf die praktische Tauglichkeit überprüft werden.

## 2. MATERIAL UND METHODIK

### 2.1 Studiendesign und Ablauf

Die vorliegende prospektive, randomisierte, klinische Pilotstudie wurde im Crossover-Design angelegt und durch die Ethikkommission der Universität Witten/Herdecke (Antrag Nr.: 115/2014) überprüft und freigegeben. Die Untersuchungen wurden an 30 ambulanten Patienten der Zahnklinik Bochum durchgeführt, die folgende Einschlusskriterien erfüllten: Erwachsene  $\geq 18$  Jahre, Indikation für vergleichbare aufeinanderfolgende zahnärztliche Eingriffe (zweiflächige adhäsive Füllungstherapie), Vorliegen einer mittleren Ängstlichkeit laut HAF nach Jöhren (1999) (s. u.). Es wurden folgende Ausschlusskriterien angewendet: Patienten, deren letzter Zahnarztbesuch  $> 2$  Jahre zurücklag („Vermeider“), psychologisch-psychiatrische Vorerkrankungen, Nieder- und Hochängstlichkeit laut HAF nach Jöhren (1999), Einschränkungen des Geruchssinns, bekannte Allergie gegen Lavendel.

Es wurden 30 Patienten randomisiert in die zwei Gruppen A und B aufgeteilt. Bei der Erstvorstellung der Neupatienten, die die Studienkriterien erfüllten, wurden an die Probanden entsprechend der Reihenfolge der Erstvorstellung Studienteilnehmernummern (1, 2, 3 usw.) vergeben. Zur Kennzeichnung des Geschlechts wurde der Studienteilnehmernummer ein Geschlechtskürzel angehängt (m = männlich, w = weiblich). Aus diesem Studienteilnehmerpool wurden, beginnend für beide Geschlechter mit Gruppe A, die Studienteilnehmer alternierend nach ihrem Erstvorstellungsdatum den Gruppen A und B zugeordnet. Die Stratifizierung, d. h. die gleichmäßige Verteilung der Geschlechter auf die Gruppen A und B, erfolgte durch eine Doktorandin entsprechend der Vergabe der Studienteilnehmernummern, alternierend in der Reihenfolge der Erstvorstellung. Dabei wurde sowohl bei Männern als auch bei Frauen mit der Zuteilung auf die beiden Gruppen bei Gruppe A begonnen, danach Gruppe B und dann wieder Gruppe A usw.

Eine weitere Voraussetzung war, dass mindestens zwei kariöse Zähne mit zweiflächigen Kavitäten (entweder mesiobukkal oder mesiodistal) in der Molaren- oder Prämolarenregion in situ sein mussten. Beide Studiengruppen wurden in beiden Sitzungen vom selben Behandler behandelt. Die Probanden wussten im Gegensatz zum Behandler im Vorfeld nicht, ob die Behandlung mit der Aromatherapie erfolgte oder nicht. Die Probanden aus Studiengruppe A erhielten bei der ersten Behandlungssitzung eine Aromatherapie, in der zweiten Sitzung wurden sie ohne Aromatherapie zahnärztlich behandelt. In der Studiengruppe B wurde bei der ersten Sitzung ohne und in der zweiten Sitzung mit Aromatherapie behandelt (Abb. 1). Der zeitliche Abstand zwischen der ersten und der zweiten Sitzung betrug mindestens vier Wochen.

Der primäre Zielparameter der Studie war der Score des standardisierten „Hierarchischen Angstfragebogens“ nach Jöhren (HAF).

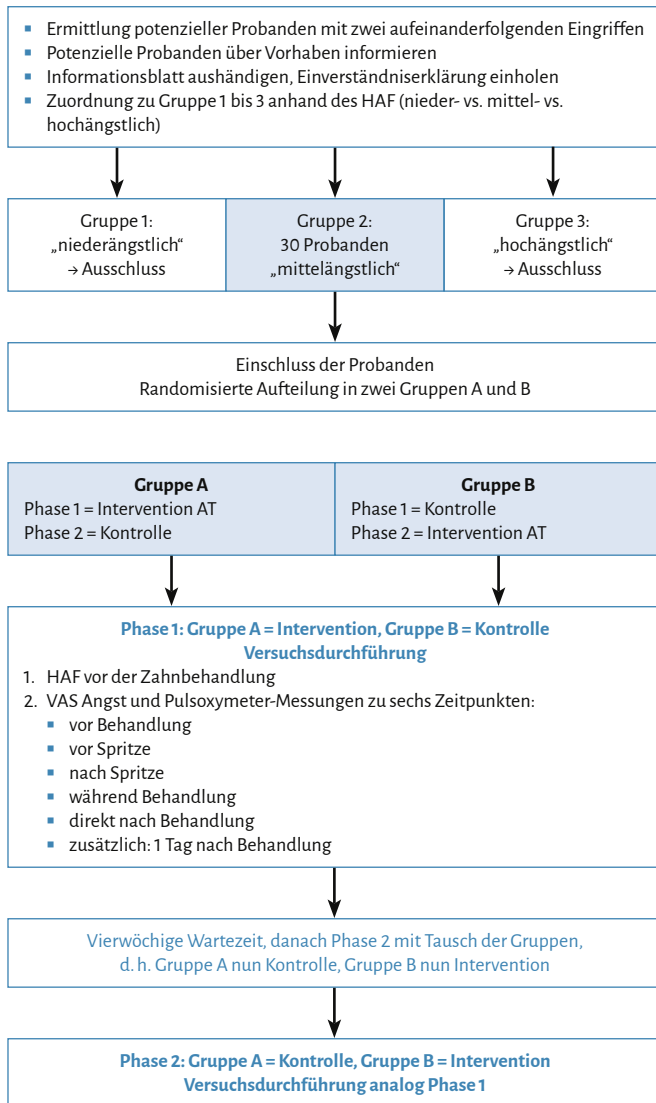


Abb. 1 Flussdiagramm des Studienablaufs



Abb. 2 Versuchsaufbau mit Pulsoxymeter Mindray VS-800 und elektrischem Duftgerät

Der HAF erfasst das subjektive Angsterleben und wurde jeweils vor den Behandlungen von den Patienten im Behandlungszimmer ausgefüllt.

Die ersten vier Fragen des HAF entsprechen der „Dental Anxiety Scale“ (DAS)<sup>16</sup> und erfassen die Angst vor dem Beginn der eigentlichen zahnärztlichen Behandlung. In den Fragen fünf bis elf wird der Proband mit angstauslösenden Stimuli konfrontiert, die hierarchisch nach dem Ausmaß der erwartbaren Angst angeordnet sind<sup>35</sup>. Für jede Frage sind fünf Antwortmöglichkeiten vorgesehen (entspannt = 1 Punkt, unruhig = 2 Punkte, angespannt = 3 Punkte, ängstlich = 4 Punkte, krank vor Angst = 5 Punkte). Aus den Antworten wird die Gesamtpunktzahl errechnet. Der Grad der Zahnbehandlungsangst wird nach folgender Punkteinteilung kategorisiert: niederrängstlich – bis 30 Punkte, mittelängstlich – von 31 bis zu 38 Punkten, hochängstlich – über 38 Punkte. In diese Studie wurden nur mittelängstliche Patienten eingeschlossen.

Sekundäre Zielparame-ter waren eine visuelle Analogskala (VAS) zur Bestimmung des subjektiven Angstempfindens sowie die objektiven Messgrößen Pulsrate und Sauerstoffsättigung (gemessen mithilfe eines Pulsoxymeters Mindray VS-800 der Fa. Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics co. Ltd./China). Die sekundären Zielparame-ter wurden zu sechs Zeitpunkten erfasst (vor der Behandlung im Behandlungszimmer, vor dem Ansetzen der Spritze, nach dem Spritzen, während des zahnärztlichen Eingriffs, unmittelbar nach der Behandlung, einen Tag nach der Behandlung). Die VAS reichte von 0 bis 100 mm, wobei 0 mm keiner Angst und 100 mm der höchsten vorstellbaren Angst entsprach<sup>28</sup>.

## 2.2 Aromatherapie

Als Interventionsmedium wurde das ätherische Öl „Lavendel fein“ (Fa. Primavera Life, Oy-Mittelberg/Deutschland) eingesetzt. Es besteht laut Herstellerangaben aus reinem Öl von *Lavandula angustifolia* mit den Inhaltsstoffen Geraniol, Limonene und Lineol.

Für die Anwendung in der Aromatherapie wurden zehn Tropfen Lavendelöl auf das Duftvlies eines elektrischen Zerstäubers („Aromastream elektrisch“, Fa. Primavera Life, Oy-Mittelberg/Deutschland) geträufelt und das Vlies wurde in das Gerät eingesetzt (Abb. 2). Der Abstand des Zerstäubers vom Behandlungsstuhl betrug bei jeder Behandlung 1,5 m. Der Duft verteilte sich im Raum mittels Ventilation und Kaltverdunstung bei kleiner Betriebsstärke (70 %).

Der Zerstäuber wurde 30 Minuten vor der Behandlung eines Patienten der Versuchsgruppe eingeschaltet und war während der gesamten Aufenthaltsdauer des Patienten im Behandlungszimmer in Betrieb. Um einen möglichen Effekt des Lavendels auf das Behandlungsteam zu minimieren, wurde während der Behandlung im Behandlungszimmer eine medizinische Gesichtsmaske vom Typ IIR (Fa. Yinhonhyuhe, China) getragen.

### 2.3 Art und Durchführung der Füllungstherapie

Die adhäsive zweiflächige Füllungstherapie in der Molaren- und Prämolarenregion erfolgte unter relativer Trockenlegung in Lokalanästhesie (Ultracain DS, Fa. Septodont). Vor der Lokalanästhesie wurde an der Einstichstelle punktuell mit einer getränkten Wattekugel Lidocain (Xylocain Pumpspray, Fa. AstraZeneca) appliziert. Nach einer Einwirkzeit des Lokalanästhetikums von 10 Minuten wurde die Kariesexkavation mittels Rosenbohrer und Präparation der zweiflächigen Füllungskavität durchgeführt. Die Separation zum Nachbarzahn erfolgte mittels Matrizen (Palodent, Fa. Dentsply Sirona) und Ahorn-Interdentalkeilen (Fa. Kerr Hawe). Mit der Schmelz-Dentin-Adhäsivtechnik (iBond, Fa. Kulzer) wurden die Kompositfüllungen (Venus Flow/Venus, Fa. Kulzer) eingebracht und mittels Lichtpolymerisation ausgehärtet. Abschließend wurde die Füllung poliert und die dynamische und statische Okklusion kontrolliert, und es wurden die Approximalkontakte mittels Zahnseide überprüft.

### 2.4 Statistische Auswertungen

Alle Auswertungen erfolgten mit den Statistikprogrammen STATISTICA (STATSOFT 2009) und BiAS (BiAS 2017). Das Hauptzielkriterium der statistischen Auswertung war gemäß Studienprotokoll die Differenz der Summe aller HAF-Punktzahlen zwischen erster und zweiter Behandlung (HAF-Summe-Differenz). Weitere Zielkriterien waren die Differenzen der Mittelwerte zwischen erster und zweiter Behandlung hinsichtlich VAS, Sauerstoffsättigung und Pulsfrequenz. Der zeitliche Verlauf der drei Zielgrößen über die sechs Messzeitpunkte wurde grafisch dargestellt. Da es sich um eine explorative Studie handelt, wurde keine Fallzahlschätzung durchgeführt, sondern als Orientierung diente eine Studie mit gleichem Studiendesign, welche jedoch die Aromatherapie mit Orangenduft an 30 Probanden untersucht hatte<sup>32</sup>.

Für alle Zielkriterien wurden Vergleiche der beiden Studiengruppen mit dem Mann-Whitney-U-Test bzw. (bei kategorialen Variablen) dem exakten Test nach Fisher durchgeführt. Zum Vergleich der Werte der beiden Behandlungen innerhalb der Studiengruppen wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verwendet.

Zur Analyse der Zielparame-ter im Sinne des Crossover-Designs kam der Grizzle-Test zur Anwendung<sup>25,44,46,61,68</sup>. Aufgrund der geringen Gruppengrößen wurde bei der statistischen Auswertung auf multivariante Verfahren verzichtet und der weniger bekannte Grizzle-Test angewandt. Dieser besteht aus drei voneinander getrennten statistischen Verfahren (Untersuchung auf Behandlungseffekt, Periodeneffekt und Carryover-Effekt):

1. Zur Untersuchung des Behandlungseffekts, in dieser Studie also des Effekts der Aromatherapie auf den Hauptzielparameter, wurden die Differenzen der Ergebnisse zwischen erster und zweiter

Behandlung berechnet. Zum Vergleich der Studiengruppen bzgl. dieser Differenzen wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

2. Als Periodeneffekt wird der Unterschied des mittleren Behandlungsergebnisses zwischen den beiden Behandlungen bezeichnet. Er tritt zum Beispiel durch die Gewöhnung an die Behandlungssituation auf und äußert sich darin, dass das Niveau der Messwerte zwischen erster und zweiter Behandlung ansteigt oder abfällt. Dies wurde mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für das Gesamtkollektiv überprüft.
3. Zur Untersuchung von eventuellen Carryover-Effekten (dies wäre zum Beispiel die Nachwirkung einer Aromatherapie aus der ersten Behandlung in die zweite Behandlung hinein) wurden die Summen der Messwerte der beiden Behandlungen gebildet und die Studiengruppen bzgl. dieser Summen mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen.

Wegen des explorativen Charakters der Studie wurden alle p-Werte rein deskriptiv interpretiert.

## 3. ERGEBNISSE

### 3.1 Studienpopulation

Insgesamt erklärten sich von 50 befragten Patienten 30 Probanden bereit dazu, an der Studie teilzunehmen. Das Alter der Probanden lag zwischen 21 und 72 Jahren ( $40,2 \pm 15,3$  Jahre); es handelte sich um 14 Männer (46,7%) und 16 Frauen (53,3%). Über einem Zeitraum von drei Jahren (2015–2018) wurden alle Probanden in beiden Sitzungen durch denselben Behandler behandelt. Dabei kam es zu keinem Behandlungsabbruch durch die Studienteilnehmer. Die beiden Studiengruppen A und B unterschieden sich nicht statistisch signifikant hinsichtlich der Geschlechts- und Altersverteilung sowie der Behandlungsdauer und des zeitlichen Abstands zwischen beiden Sitzungen (Tab. 1).

**Tab. 1** Vergleich der Basismerkmale beider Studiengruppen (MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

	Gruppe A (n = 15)			Gruppe B (n = 15)			p-Wert
	MW	Median	SD	MW	Median	SD	
Alter (Jahre)	40,4	38,0	15,3	39,9	33,0	15,8	1,000
Abstand Sitzung 1–2 (Tage)	32,5	17,0	55,7	18,3	15,0	13,2	0,486
Dauer 1 (min)	23,3	21,0	8,9	25,5	21,0	9,3	0,594
Dauer 2 (min)	27,0	27,0	5,0	26,7	24,0	11,4	0,345
Geschlecht weiblich (n [%])	8 (53,3%)			8 (53,3%)			1,000

**Tab. 2** Vergleich der Ergebnisse beider Phasen für die Gruppen A und B (MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

Gruppe A (n = 15)	Behandlung 1 mit Aromatherapie			Behandlung 2 ohne Aromatherapie			p-Wert
	MW	Median	SD	MW	Median	SD	
HAF-Summe	34,8	34,0	2,7	33,3	33,0	2,8	0,016
VAS-Mittelwert	37,4	34,2	11,4	35,4	40,0	13,4	0,286
O <sub>2</sub> -Mittelwert	97,6	98,0	1,3	98,0	98,3	0,9	0,209
Puls-Mittelwert	81,4	81,7	13,4	80,6	79,2	13,5	0,570

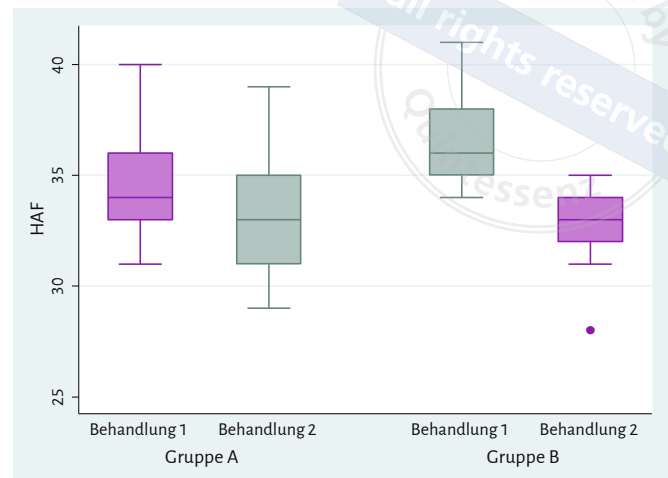
  

Gruppe B (n = 15)	Behandlung 1 ohne Aromatherapie			Behandlung 2 mit Aromatherapie			p-Wert
	MW	Median	SD	MW	Median	SD	
HAF-Summe	36,7	36,0	2,1	32,8	33,0	1,8	< 0,001
VAS-Mittelwert	43,1	40,0	12,6	29,8	28,3	13,1	< 0,001
O <sub>2</sub> -Mittelwert	97,6	97,8	1,2	97,5	97,8	1,3	0,977
Puls-Mittelwert	86,9	84,8	10,9	78,2	76,2	8,8	0,008

Betrachtet man die sekundären Zielparameter VAS, Pulsrate und Sauerstoffsättigung im Behandlungsverlauf, so zeigt sich, dass es mit Ausnahme bei der Sauerstoffsättigung (Abb. 6a/b) bei den Probanden beider Gruppen zu einer Reduktion der Pulsrate wie auch des subjektiven Angstepfindens kam, die in Gruppe B stärker ausfiel als in Gruppe A (Abb. 4a/b, Abb. 5 a/b). Auffällig war, dass die Pulsrate im Mittel bei beiden Gruppen vor dem Setzen der Lokalanästhesie am höchsten war und bis zum Behandlungsende kontinuierlich abfiel. Das subjektive Angstepfinden (VAS-Angst) war am stärksten ausgeprägt vor der Behandlung und nahm ebenfalls zum Behandlungsende ab.

**Tab. 3** Differenzen der Parameter HAF-Summe, VAS, Sauerstoffsättigung und Puls zwischen beiden Phasen in den Gruppen A und B (MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

	Gruppe A (n = 15)			Gruppe B (n = 15)			p-Wert
	MW	Median	SD	MW	Median	SD	
HAF-Summe Differenz	-1,5	-1,0	2,1	-3,9	-8,0	2,2	0,002
VAS-Mittelwert-Differenz	-2,0	-5,0	9,7	-13,3	-13,3	7,2	< 0,001
O <sub>2</sub> -Mittelwert-Differenz	0,4	0,3	1,1	-0,1	-0,2	1,6	0,486
Puls-Mittelwert-Differenz	-0,8	-0,4	5,0	-8,7	-7,4	10,4	0,019



**Abb. 3** Boxplots HAF, Vergleich der HAF-Werte der Gruppen A und B mit und ohne Lavendel

### 3.2 Vergleich der Ergebnisse beider Phasen in den Gruppen A und B

#### Gruppe A (Lavendel – kein Lavendel)

Der mittlere HAF betrug in Gruppe A mit Aromatherapie in der ersten Sitzung  $34,8 \pm 2,7$  Punkte gegenüber  $33,3 \pm 2,8$  Punkten ohne Aromatherapie in der zweiten Sitzung ( $p = 0,016$ , Tab. 2). Die Differenz der mittleren HAF-Werte zwischen beiden Phasen lag bei  $-1,5 \pm 2,1$  Punkten. Für die übrigen Parameter VAS-Mittelwerte ( $p = 0,286$ ), Sauerstoffsättigung ( $p = 0,209$ ) und mittlerer Puls ( $p = 0,570$ ) waren die p-Werte des Vergleichs der beiden Behandlungen größer als 0,05.

#### Gruppe B (kein Lavendel – Lavendel)

In Gruppe B betrug der mittlere HAF vor der ersten Sitzung  $36,7 \pm 2,1$  Punkte, vor der zweiten Sitzung dagegen nur  $32,8 \pm 1,8$  Punkte; als Differenz wurden  $-3,9 \pm 2,2$  Punkte errechnet ( $p < 0,001$ , Tab. 2). Auch die VAS-Mittelwerte sowie der mittlere Puls waren bei Behandlung 2 erheblich niedriger als bei Behandlung 1 ( $p$  jeweils kleiner als 0,05). Für die Sauerstoffsättigung konnte kein Unterschied zwischen beiden Behandlungszeiträumen beobachtet werden ( $p = 0,977$ ).

### 3.3 Auswertung des Crossover-Designs

Der Rückgang der HAF-Werte zwischen Behandlung 1 und 2 war in Gruppe B (Aromatherapie in Behandlung 2) mit  $3,9 \pm 2,2$  Punkten stärker ausgeprägt als in Gruppe A (Aromatherapie in Behandlung 1) mit  $-1,5 \pm 2,1$  Punkten (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,002$ , Tab. 3, Abb. 3).



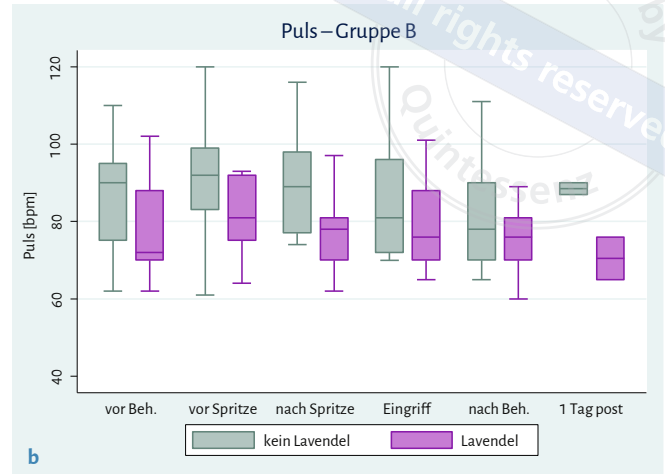
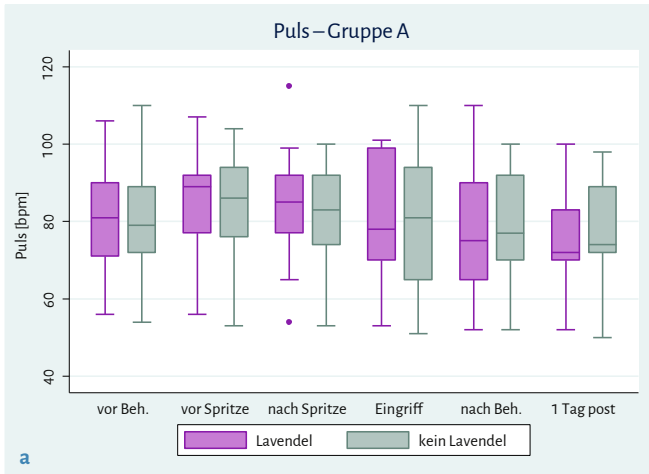


Abb. 4a/b Boxplots Verlauf Puls Gruppe A und Gruppe B

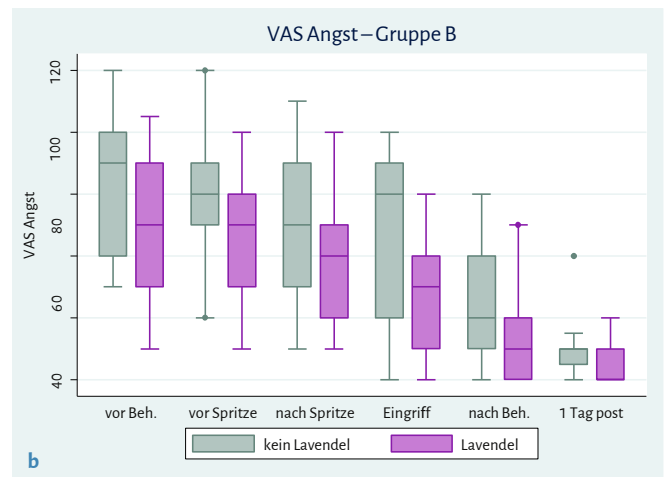
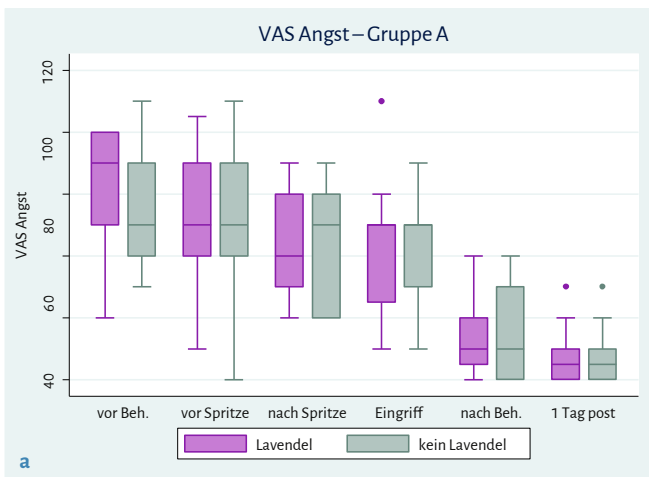


Abb. 5a/b Boxplots Verlauf VAS Gruppe A und Gruppe B

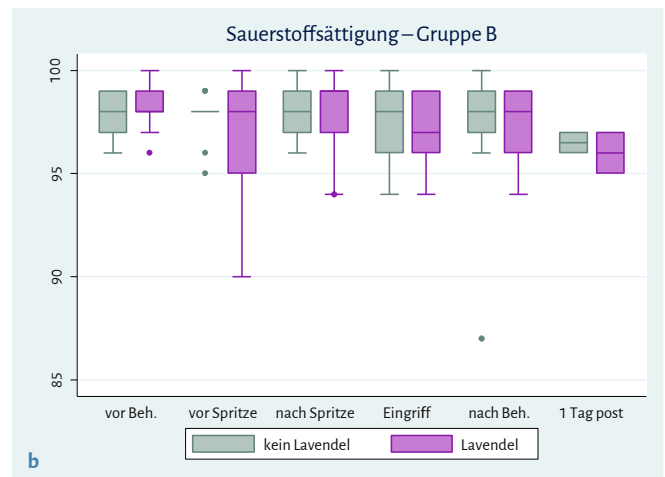
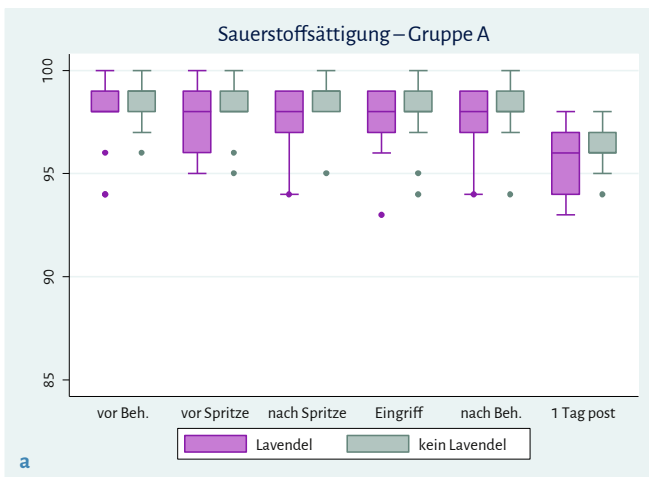


Abb. 6a/b Boxplots Verlauf Sauerstoffsättigung Gruppe A und Gruppe B

Damit konnte ein Behandlungseffekt gezeigt werden. Die Effektstärke betrug hier 0,55, was nach der gängigen Definition einem „mittleren“ Effekt entspricht<sup>14</sup>.

Ein Carryover-Effekt war nicht vorhanden (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,233$ ), dagegen war ein Periodeneffekt in Form eines Rückgangs der HAF-Summe zwischen Sitzung 1 ( $35,8 \pm 2,5$  Punkte) und Sitzung 2 ( $33,0 \pm 2,3$  Punkte) zu beobachten (Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test,  $p < 0,001$ ).

Für die Mittelwertdifferenz der VAS-Mittelwerte sowie der Pulsfrequenzmittelwerte waren die Unterschiede zwischen Gruppe A und B deutlich ( $p < 0,05$ , Tab. 3). Der Rückgang war in Gruppe B jeweils stärker ausgeprägt als in Gruppe A (Abb. 4a/b, Abb. 5a/b). Für die Sauerstoffsättigung war kein Unterschied zwischen den Gruppen zu beobachten ( $p = 0,486$ ; Abb. 6a/b). Für keine der drei Größen wurden Carryover-Effekte nachgewiesen. Für die VAS und die Pulsfrequenzmittelwerte wurden Periodeneffekte gefunden (Abnahme der Werte in der zweiten Sitzung).

## 4. DISKUSSION

Das Untersuchungsziel der vorliegenden Studie war es herauszufinden, ob Lavendel eine anxiolytische Wirkung auf Patienten mit mittelgradiger Zahnbehandlungsangst hat. Um festzustellen, in welcher Phase der Zahnbehandlung Lavendel einen Effekt hat, wurde nach sechs Messzeitpunkten differenziert. Es zeigte sich für beide Gruppen ein positiver Effekt des Lavendels auf die Zielparameter im gesamten Behandlungsverlauf, mit Ausnahme der Sauerstoffsättigung. Die Ergebnisse weisen einen anxiolytischen und herzfrequenzreduzierenden Effekt nach, der in der beruhigenden und angstlösenden Wirkung des Lavendels begründet sein könnte.

Diese Erkenntnis spiegelt sich auch in der Literatur wider. Zur Anwendung von Lavendelöl bei Zahnbehandlungsangst führte die Arbeitsgruppe Kasper an der Universität Wien eine Reihe randomisierter, kontrollierter klinischer Studien zur Wirksamkeit von oral verabreichtem Lavendelöl (Silexan, 80 mg/Tag) gegen verschiedene Angststörungen durch<sup>39–42</sup>. In den Befragungen aller Studien erwies sich Silexan als signifikant angstreduzierend (gemessen mit der Hamilton Anxiety Rating Scale HAM-A) im Vergleich zu Placebo<sup>39,40</sup> beziehungsweise als gleichwertig gegenüber dem selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmer Paroxetin<sup>41</sup>. Zwar wurden diese Studien mit oral verabreichtem Lavendelöl bei Patienten mit Depressionen, Restlessness und allgemeinen Angststörungen durchgeführt und sind daher nicht direkt mit der eigenen Untersuchung vergleichbar. Sie belegen jedoch eine prinzipielle Eignung von Lavendelöl zur Angstreduzierung bei Zahnbehandlungsangst.

In einer anderen klinischen Studie reduzierte sich bei der Aromatherapie mit Lavendelöl die Zahnbehandlungsangst der Patienten

statistisch signifikant<sup>45</sup>, gemessen mittels Brief State Trait Anxiety Indicator (STAI-6)<sup>53</sup> und einer modifizierten Dental Anxiety Scale (MDAS)<sup>16,30</sup>. Dies wurde neben Lavendelöl auch für Orangenöl, aber nicht für Musik gezeigt<sup>49</sup>.

Der HAF ist wissenschaftlich validiert und besitzt eine gute Korrelation zu den Fragebogen DAS (0,88) und STAI (0,66)<sup>11,20,35,36</sup>. Auch in der vorliegenden Untersuchung reflektierten die Antworten der Patienten die beabsichtigte Hierarchie der Fragen: Die HAF-Punkte stiegen von Frage eins bis Frage elf kontinuierlich an. Dies lässt darauf schließen, dass die Patienten konkret die Ursachen ihrer Ängste kannten, wie auch andere Untersuchungen zeigten<sup>33,43</sup>. Bereits der Gedanke an den Zahnarztbesuch (Frage 1) löste bei den Patienten Unruhe und Anspannung aus, und die Beunruhigung steigerte sich bis zur letzten Frage 11. Dazu sei jedoch auch kritisch angemerkt, dass das Beantworten der Fragen im Fragebogen auch von der Ehrlichkeit der Patienten, der persönlichen Stimmung und der Umgebung abhängig ist. Dennoch besteht in der Literatur Konsens darüber, dass Screening-Tools und Fragebogen zur Erfassung der Zahnbehandlungsangst geeignet sind<sup>4,17,29</sup>.

Für das Hauptzielkriterium der vorliegenden Untersuchung „Senkung der HAF-Werte“ betrug die Effektstärke  $R$  nach Cohen  $R = 0,55$ , d. h., die Aromatherapie übte einen klinisch nachweisbaren Effekt auf die beabsichtigte Senkung der HAF-Punktzahl aus. Dennoch muss an dieser Stelle kritisch angemerkt werden, dass die alleinige Auswertung der HAF-Werte eine anxiolytische Wirkung der Aromatherapie mit Lavendelöl ohne die weitergehende statistische Analyse (Grizzle-Test, Effektstärke, Power) nur unzureichend belegt hätte. Daher sollten in weitergehenden Untersuchungen ergänzend noch andere Fragebogen zur Erhebung der Zahnbehandlungsangst eingesetzt werden.

Als weiteres Messinstrument neben dem HAF wurde eine visuelle Analogskala 1–100 eingesetzt. Das Konzept, Angst mittels einer visuellen Analogskala zu messen, ist an zahnärztlichen und chirurgischen Patienten validiert<sup>9,20,47,52</sup>.

Diese Ergebnisse zeigen eine sehr gute Übereinstimmung der Angstbeurteilung mittels HAF und VAS und unterstreichen die Eignung beider Messinstrumente. Zusammengefasst belegen sie die Wirksamkeit der Aromatherapie bei der Behandlung der Zahnbehandlungsangst, auch wenn die Gewöhnung an die individuelle Situation während der zahnärztlichen Sitzung bei der nachgewiesenen Senkung der Angst eine Rolle spielt.

Neben Befragung und VAS nutzten wir in der vorliegenden Untersuchung Pulsfrequenz und Sauerstoffsättigung als klinisch erfassbare Korrelate von Angst.

In Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen kardiovaskulären Messgrößen und zahnärztlichen Behandlungen wurde festgestellt, dass die Herzfrequenz während der Behandlung signifikant höher ist als bei Baseline-Messungen am Vortag<sup>22–24,58</sup>. Dabei scheint die Erwartung einen Einfluss auf das Herz-Kreislauf-System auszuüben<sup>6</sup>. Angst ist

ein bedeutsamer Stimulus für die Sekretion von endogenem Adrenalin und spielt daher eine große Rolle im kardiovaskulären Geschehen während zahnärztlicher Behandlungen<sup>3,10,62</sup>. Die Tachykardie ist eine häufig beobachtete Reaktion während parodontalchirurgischer Eingriffe<sup>65</sup>. Bei sehr starker Angst kann es allerdings auch zu einer parasympathischen Dominanz mit Bradykardie und/oder Synkopen kommen<sup>65</sup>.

Auch die Atemfrequenz kann während schmerzhafter dentaler Eingriffe erhöht sein und im Lauf der Zeit zu Änderungen der Sauerstoffsättigung und des Kohlendioxidgehalts im Blut führen. Schmerz und Angst erhöhen die Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse, die ihrerseits die Cortisolsekretion steigert<sup>62</sup>. Statistisch konnte in verschiedenen Studien an Patienten mit Zahnbehandlungsangst – wie auch in unserer Untersuchung – kein Zusammenhang zwischen Angst und Sauerstoffsättigung nachgewiesen werden<sup>1,3,66</sup>. Dennoch wurde die Sauerstoffsättigung auch in dieser Studie gemessen, da sie neben der Pulsrate ein mittels des Pulsoxymeters einfach zu erfassender Wert war, der mit vorangegangenen Studienergebnissen verglichen werden konnte. Die Ergebnisse erlauben den Rückschluss, dass die Sauerstoffsättigung bei mittelängstlichen Patienten – unabhängig von einer Aromatherapie – nicht durch die Zahnbehandlungsangst beeinflusst wird. Sie scheint kein geeigneter Parameter zu sein, um die Auswirkungen einer nichtmedikamentösen Angsttherapie zu evaluieren.

Neben den in dieser Untersuchung gewählten physiologischen Zielparametern (Pulsrate, Sauerstoffsättigung) hätten auch weitere Methoden zur Erfassung der Zahnbehandlungsangst zur Anwendung kommen können, etwa die Messung der Speichelflussrate, der Muskelaktivität oder die Bestimmung der elektrodermalen Aktivität, bei der die Veränderung der Schweißdrüsenaktivität in der Handinnenfläche erfasst wird<sup>7,12,27</sup>. Diese Verfahren sind zwar objektiv, jedoch im Praxisalltag nicht praktikabel.

## 4.1 Methodenkritik

In der vorliegenden Untersuchung wurde für die Aromatherapie eine Duftzerstäubung von Lavendelöl (Fa. Primavera Life, Oy-Mittelberg) eingesetzt. Das Öl wird laut Herstellerangaben aus biologisch erzeugten Pflanzen unter kontrollierten Bedingungen und kontinuierlicher Qualitätsüberprüfung hergestellt und enthält Geraniol, Limonene und Lineol. Mit der Nennung dieser drei Inhaltsstoffe auf der Verpackung des verwendeten Lavendelöls folgt der Hersteller der in Deutschland geltenden gesetzlichen Kennzeichnungspflicht, nach der aus allergologischer Sicht relevante Inhaltsstoffe auf der Verpackung deklariert werden müssen, sofern ihr Gehalt in Kosmetikum oder Raumduft 0,01 % überschreitet. Dies bedeutet, dass keine detaillierten Angaben über die nachgewiesenermaßen pharmakologisch wirksamen Inhaltsstoffe des Lavendels wie hauptsächlich Linalool und Linalylacetat<sup>63,64</sup> gemacht werden und demzufolge keine Daten vorliegen, welche Wirkstoffe in

welchen Mengen die Patienten während der Aromatherapie aufnehmen. Beobachtete anxiolytische Wirkungen der inhalativen Lavendelölaufnahme können folglich nicht bestimmten zentralnervösen Wirkungen definierter Inhaltsstoffe zugeordnet werden, sondern nur allgemein dem Duft.

Dieses Problem betrifft naturgemäß alle Studien, die sich mit der Wirksamkeit der Aromatherapie mit ätherischen Ölen wie Lavendel-, Rosen-, Bergamotte-, Neroli-, Rosmarin- oder Zedernholzöl auseinandersetzen und erschwert trotz großer Bemühungen um methodisch korrektes Arbeiten die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse<sup>60</sup>. Daher ist es schwierig, wissenschaftliche Evidenz nachzuweisen, und die Resultate sind vor diesem Hintergrund vorsichtig zu interpretieren. Für Duftstudien ist deshalb ein genau beschriebenes Studiendesign unabdingbar, und das hier gewählte Crossover-Design mit genauer Festlegung von Ein- und Ausschlusskriterien stellt eine mögliche Untersuchungsform dar, die auch in anderen Duftstudien zur Anwendung kam<sup>32,51</sup>. Außerdem verwendeten wir einen elektrischen Zerstäuber, in den ein mit zehn Tropfen Lavendelöl beträufeltes Duftvlies eingelegt wurde, und betrieben das Gerät konstant in niedriger Stufe während der gesamten Behandlungsdauer, um eine annähernd standardisierte Duftmenge anzuwenden. Zusätzlich wurde durch langes Lüften oder Wechseln der Behandlungsräume sichergestellt, dass Patienten, bei denen keine Aromatherapie angewendet werden sollte, keinem Lavendelduft ausgesetzt waren.

Die vorliegende Studie wurde im Crossover-Design durchgeführt. Bei dieser Vorgehensweise kann es zu Verzerrungen kommen: Behandlungseffekte der Aromatherapie könnten noch auf die zweite Behandlung nachwirken. Dies ist aber bei zwei Inhalationen im Abstand von vier Wochen unwahrscheinlich. Zum anderen könnte der Patient die Behandlung aufgrund seiner Vorerfahrungen beurteilen und infolgedessen fehlinterpretieren oder auch seine Ängste wegen positiver Erfahrungen bei der ersten Zahnarztbesuch reduziert haben. Um Verfälschungen durch Carryover- und Periodeneffekte auszuschalten und den reinen Behandlungseffekt der Aromatherapie darzustellen, wurde in der vorliegenden Untersuchung der Grizzle-Test angewendet<sup>25,44,46,68</sup>. Aufgrund der geringen Studiengrößen wurde bei der statistischen Auswertung auf multivariante Verfahren verzichtet und der weniger bekannte Grizzle-Test angewandt. Statt des Crossover-Designs wäre auch ein Parallelgruppendesign sinnvoll gewesen, da dann keine Gewöhnungseffekte durch die Behandlungen aufgetreten wären. In der vorliegenden Untersuchung kam jedoch das Crossover-Design zur Anwendung, da sich bei ihm auch kleinere Therapieeffekte statistisch nachweisen lassen und eine kleinere Zahl an Studienteilnehmern erforderlich ist. So wird das Interventionsmedium Lavendel keinem der Studienteilnehmer aus Forschungsgründen vorenthalten. Dieses Studiendesign ermöglicht neben dem Inter- bzw. Intragruppenvergleich auch einen intraindividuellen Vergleich der Wirksamkeit des



Duftmediums Lavendel. Wegen der in dieser Studie fehlenden Verblindung auf Behandler- und Patientenseite ist auch der Hawthorne-Effekt zu berücksichtigen, der aufgrund der Studienkenntnis des Behandlers und der Probanden zu Verzerrungen führen kann. Bei der vorliegenden Duftstudie war dies jedoch nicht möglich bzw. nicht vermeidbar, da bei der Raumbefugung das Interventionsmedium Lavendel natürlich sowohl vom Behandler als auch vom Studienteilnehmer wahrgenommen wird. Somit zeigt die Beduftung von Behandlungsräumen in jedem Fall einen angstmindernden Effekt auf den Patienten. Der Effekt auf den Therapeuten sollte durch die im Vorfeld festgelegten Behandlungsabläufe während der Studie minimiert werden. Durch das Tragen einer medizinischen Gesichtsmaske vom Typ IIR sollte die Wirkung des Lavendels auf das Behandlungsteam minimiert werden. Obwohl medizinische Gesichtsmasken mindestens 80 % der in der Luft befindlichen Partikel mit Partikelgrößen von 0,6 µm auffangen, kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass Duftmoleküle (Molekülmasse  $MR < 300$ ) vom Behandlungsteam wahrgenommen wurden<sup>8</sup>. Um die Wirkung des Lavendels auf das Behandlungsteam weiter zu reduzieren und somit Verzerrungen in den Ergebnissen vorzubeugen, wäre ein topische Applikation des Lavendels im subnasalen Bereich denkbar. Gerade die Behandlung von Patienten mit Zahnbehandlungsangst führt zu Stress im Behandlungsteam und kann zu innerer Unruhe führen, die der Patient wahrnimmt. In der Literatur wird die Wirkung von Lavendel auf medizinisches Fachpersonal als stressmindernd beschrieben<sup>15,31,59</sup>, was sicherlich auch einen positiven und beruhigenden Effekt auf die Patienten hat.

Die Zahnmedizinischen Vorerfahrungen wurden ebenso wie der Zahnstatus der Patienten bei der Auswahl der Probanden nicht berücksichtigt. Insofern könnten die Ergebnisse ggf. bei Patienten mit schlechten Vorerfahrungen, umfangreichen zahnärztlichen Vorbehandlungen oder auch bei vollbezahnten Patienten ohne bisherige Zahnbehandlungen anders ausfallen. Um dazu weitere Erkenntnisse zu gewinnen, wären weitere Untersuchungen wünschenswert.

## 4.2 Schlussfolgerung und Konsequenz für den klinischen Alltag

In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich, dass eine Aromatherapie mit Lavendelöl die Zahnbehandlungsangst mittelängstlicher Patienten während der Zahnbehandlung lindern konnte. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass vor allem die Zustandsangst (State-Angst), die anhand der VAS-Werte messbar ist, und weniger die Angst als Persönlichkeitsmerkmal (Trait-Angst), die mittels der HAF-Werte darstellbar ist, durch die Aromatherapie beeinflusst werden kann. In diesem Zusammenhang scheint es auch sinnvoll zu sein, mit der Beduftung bereits im Wartezimmer bzw. in separaten Wartezonen für Angstpatienten zu beginnen, um das Angstempfinden wie auch die Pulsrate zu senken

und dem Patienten den Einstieg in die anstehende Zahnbehandlung zu erleichtern. Da die Aromatherapie mithilfe der Verdampfung durch ein elektrisches Duftgerät eine einfach durchführbare und zudem kostengünstige Methode zur Angstreduzierung ist, könnte sie für die Routineanwendung in der zahnärztlichen Praxis empfohlen werden.

Voraussetzung dafür ist, dass weder die Praxismitarbeiter noch die Patienten eine Allergie oder Aversion gegenüber Lavendel aufweisen.

Ein in der Literatur unseres Wissens nicht erwähnter Effekt ist der Einfluss der Aromatherapie auf die Behandler und das zahnärztliche Personal, die naturgemäß ebenso den Düften ausgesetzt sind wie der Patient. Darüber könnten in Zukunft weitere Untersuchungen Aufschluss geben.

## 5. INTERESSENKONFLIKT

Die Autoren erklären, dass kein Interessenskonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Die Autoren widmen diese Studie dem Geruchsforscher Prof. Dr. Dr. Dr. med. habil. Hanns Hatt.

## LITERATUR

1. Aeschliman SD, Blue MS, Williams KB, Cobb CM, MacNeill SR: A preliminary study on oxygen saturation levels of patients during periodontal surgery with and without oral conscious sedation using diazepam. *J Periodontol* 2003; 74: 1056–1059
2. Alkanan SAM, Alhaweri HS, Khalifa GA, Ata SMS: Dental pain perception and emotional changes: on the relationship between dental anxiety and olfaction. *BMC Oral Health* 2023; 23: 175
3. Amoian B, Rabíee M, Aghvami M, Milani S: Evaluation of hemodynamic and SpO<sub>2</sub> variability during different stages of periodontal surgery. *J Indian Soc Periodontol* 2013; 17: 612–616
4. Armfield JM, Mohan H, Luzzi L, Chrisopoulos S: Dental anxiety screening practices and self-reported training needs among Australian dentists. *Aust Dent J* 2014; 59: 464–472
5. Arslan I, Aydinoglu S, Karan NB: Can lavender oil inhalation help to overcome dental anxiety and pain in children? A randomized clinical trial. *Eur J Pediatr* 2020; 179: 985–992
6. Beck FM, Weaver JM, 2nd: Blood pressure and heart rate responses to anticipated high-stress dental treatment. *J Dent Res* 1981; 60: 26–29
7. Benjamins C, Schuur AH, Hoogstraten J: Skin conductance, Marlowe-Crowne defensiveness, and dental anxiety. *Percept Mot Skills* 1994; 79: 611–622
8. Bentley R: The nose as a stereochemist. Enantiomers and odor. *Chem Rev* 2006; 106: 4099–4112
9. Berghmans JM, Poley MJ, van der Ende J et al.: A Visual Analog Scale to assess anxiety in children during anesthesia induction (VAS-I): Results supporting its validity in a sample of day care surgery patients. *Paediatr Anaesth* 2017; 27: 955–961
10. Brand HS, Gortzak RA, Palmer-Bouva CC, Abraham RE, Abraham-Inpijn L: Cardiovascular and neuroendocrine responses during acute stress induced by different types of dental treatment. *Int Dent J* 1995; 45: 45–48
11. Bürklein S, Brodowski C, Fliegel E, Jöhren HP, Enkling N: Recognizing and differentiating dental anxiety from dental phobia in adults: a systematic review based on the German guideline „Dental anxiety in adults“. *Quintessence Int* 2021; 0: 360–373
12. Caprara HJ, Eleazer PD, Barfield RD, Chavers S: Objective measurement of patient's dental anxiety by galvanic skin reaction. *J Endod* 2003; 29: 493–496

13. Cavanagh HM, Wilkinson JM: Biological activities of lavender essential oil. *Phytother Res* 2002; 16: 301–308
14. Cohen J: *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). L. Erlbaum Associates, 1988
15. Cooke M, Holzhauser K, Jones M, Davis C, Finucane J: The effect of aromatherapy massage with music on the stress and anxiety levels of emergency nurses: comparison between summer and winter. *J Clin Nurs* 2007; 16: 1695–1703
16. Corah NL: Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res* 1969; 48: 596
17. Dailey YM HC, Lennon MA: The use of dental anxiety questionnaires: a survey of a group of UK dental practitioners. *Br Dent J* 2001; 450–453
18. DGZMK (2019): S3-Leitlinie (Langversion). Zahnbehandlungsangst beim Erwachsenen. AWMF-Registernummer: 083-020. Stand: Oktober 2019. Gültig bis: Oktober 2024. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/083-020.html>
19. Dulac C: How does the brain smell? *Neuron* 1997; 19: 477–480
20. Facco E, Stellini E, Bacci C et al.: Validation of visual analogue scale for anxiety (VAS-A) in preanesthesia evaluation. *Minerva Anestesiol* 2013; 79: 1389–1395
21. Chaderi F, Solhjou N: The effects of lavender aromatherapy on stress and pain perception in children during dental treatment: a randomized clinical trial. *Complement Ther Clin Pract* 2020; 40: 101182
22. Gortzak RA, Abraham-Inpijn L: Blood pressure measurements during dental checkups representative of 26-hour registration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 730–733
23. Gortzak RA, Abraham-Inpijn L, Oosting J: Blood pressure response to dental checkup: a continuous, noninvasive registration. *Gen Dent* 1991; 39: 339–342
24. Gortzak RA, Abraham-Inpijn L, Peters G: Non-invasive 27-hour blood pressure registration including dental checkups in some dental practices. *Clin Prev Dent* 1992; 14: 5–10
25. Grizzle JE: The two-period change-over design and its use in clinical trials. *Biometrics* 1965; 21: 467–480
26. Hatt H, Dee R: *Das Maiglöckchen-Phänomen: Alles über das Riechen und wie es unser Leben bestimmt*. 7. Auflage. Piper, München 2011
27. Hellhammer DH, Pirke KM: *Neuroendokrinologische Grundlagen*. Hogrefe, Göttingen 1996
28. Höfert HW, Jöhren HP, Banach T et al.: *Zahnbehandlungsangst erkennen und behandeln: Diagnostik, Therapie, Praxismanagement*. Spitta Verlag, Balingen 2010
29. Humphris GM, Hull P: Do dental anxiety questionnaires raise anxiety in dentally anxious adult patients? A two-wave panel study. *Prim Dent Care* 2007; 14: 7–11
30. Humphris GM, Morrison T, Lindsay SJ: The Modified Dental Anxiety Scale: validation and United Kingdom norms. *Community Dent Health* 1995; 12: 143–150
31. Hung CL, Lin YL, Chou CM, Wang CJ: Efficacy of Aromatherapy at Relieving the Work-Related Stress of Nursing Staff from Various Hospital Departments during COVID-19. *Healthcare (Basel)* 2023; 11:
32. Jafarzadeh M, Arman S, Pour FF: Effect of aromatherapy with orange essential oil on salivary cortisol and pulse rate in children during dental treatment: A randomized controlled clinical trial. *Adv Biomed Res* 2013; 2: 10
33. Janke F (2007): *Dentophobie – Die Angst vor der zahnärztlichen Behandlung: eine Fragebogenuntersuchung an Patienten und deren Zahnärzten*. Diss. med., Universität Ulm.
34. Jöhren HP, Sartory C: *Diagnostik und Therapie der Zahnbehandlungsphobie*. Schlütersche, Hannover 2001
35. Jöhren P: Validierung eines Fragebogens zur Erkennung von Zahnbehandlungsangst. *ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt* 1999; 108: 104–114
36. Jöhren P, BC, Fliegel E, Wannemüller A, Bürklein S, Enkling N: The Hierarchical Anxiety Questionnaire – 20 years of experience in the diagnosis of dental anxiety and dental phobia. A systematic literature search. *J Adv Plant Sci* 2021; 3: 1–14
37. Jöhren P, Margraf-Stiksrud J (2002): Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobie bei Erwachsenen. Stellungnahme der DGZMK in Kooperation mit dem Arbeitskreis für Psychologie und Psychosomatik der DGZMK. [https://www.dgzmk.de/documents/10165/1935870/Zahnbehandlungsangst\\_und\\_Zahnbehandlungsphobie\\_bei\\_Erwachsenen.pdf/4254aa5d-386f-4996-b30a-b408d7cf4c3e](https://www.dgzmk.de/documents/10165/1935870/Zahnbehandlungsangst_und_Zahnbehandlungsphobie_bei_Erwachsenen.pdf/4254aa5d-386f-4996-b30a-b408d7cf4c3e)
38. Kasper S: An orally administered lavender oil preparation (Silexan) for anxiety disorder and related conditions: an evidence based review. *Int J Psychiatry Clin Pract* 2013; 17 Suppl 1: 15–22
39. Kasper S, Anghelescu I, Dienel A: Efficacy of orally administered Silexan in patients with anxiety-related restlessness and disturbed sleep – A randomized, placebo-controlled trial. *Eur Neuropsychopharmacol* 2015; 25: 1960–1967
40. Kasper S, Gastpar M, Muller WE et al.: Silexan, an orally administered Lavandula oil preparation, is effective in the treatment of sub-syndromal anxiety disorder: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Int Clin Psychopharmacol* 2010; 25: 277–287
41. Kasper S, Gastpar M, Muller WE et al.: Lavender oil preparation Silexan is effective in generalized anxiety disorder – a randomized, double-blind comparison to placebo and paroxetine. *Int J Neuropsychopharmacol* 2014; 17: 859–869
42. Kasper S, Volz HP, Dienel A, Schlafke S: Efficacy of Silexan in mixed anxiety-depression – a randomized, placebo-controlled trial. *Eur Neuropsychopharmacol* 2016; 26: 331–340
43. Kleinknecht RA, Bernstein DA: The assessment of dental fear. *Behav Ther* 1978; 9: 626–634
44. Koch GG: The use of non-parametric methods in the statistical analysis of the two-period changeover design. *Biometrics* 1972; 28: 577–584
45. Kritsidima M, Newton T, Asimakopoulou K: The effects of lavender scent on dental patient anxiety levels: a cluster randomised-controlled trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38: 83–87
46. Kulle B: *Nichtparametrische Cross-Over-Verfahren*. Dissertation Universität Göttingen. <https://ediss.uni-goettingen.de/bitstream/handle/11858/00-1735-0000-000D-F217-7/kulle.pdf?sequence=1>. 2001
47. Labaste F, Ferre F, Combelles H et al.: Validation of a visual analogue scale for the evaluation of the postoperative anxiety: A prospective observational study. *Nurs Open* 2019; 6: 1323–1330
48. Lehrner J, Eckersberger C, Walla P, Potsch G, Deecke L: Ambient odor of orange in a dental office reduces anxiety and improves mood in female patients. *Physiol Behav* 2000; 71: 83–86
49. Lehrner J, Marwinski G, Lehr S, Jöhren P, Deecke L: Ambient odors of orange and lavender reduce anxiety and improve mood in a dental office. *Physiol Behav* 2005; 86: 92–95
50. Lenk M, Berth H, Joraschky P, Petrowski K, Weidner K, Hannig C: Fear of dental treatment – an underrecognized symptom in people with impaired mental health. *Dtsch Arztebl Int* 2013; 110: 517–522
51. Lewith GT, Godfrey AD, Prescott P: A single-blinded, randomized pilot study evaluating the aroma of Lavandula augustifolia as a treatment for mild insomnia. *J Altern Complement Med* 2005; 11: 631–637
52. Luyk NH, Beck FM, Weaver JM: A visual analogue scale in the assessment of dental anxiety. *Anesth Prog* 1988; 35: 121–123
53. Marteau TM, Bekker H: The development of a six-item short-form of the state scale of the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI). *Br J Clin Psychol* 1992; 31: 301–306
54. Micheelis S: *Einstellungen und Bewertungen der Bevölkerung zur zahnärztlichen Versorgung in Deutschland – Ergebniss einer bundesweiten Umfrage*. In: Institut Deutscher Zahnärzte: *Ergebnisse des nationalen IDZ-Survey*. Köln 2012
55. Milgrom P, Quarnstrom FC, Longley A, Libed E: The efficacy and memory effects of oral triazolam premedication in highly anxious dental patients. *Anesth Prog* 1994; 41: 70–76
56. Milgrom P, Weinstein P, Fiset L, Beirne OR: The anxiolytic effects of intravenous sedation using midazolam alone or in multiple drug techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 219–224; discussion 225
57. Nirmala K, Kamatham R: Effect of Aromatherapy on Dental Anxiety and Pain in Children Undergoing Local Anesthetic Administrations: A Randomized Clinical Trial. *J Caring Sci* 2021; 10: 111–120
58. Paramaesvaran M, Kingon AM: Alterations in blood pressure and pulse rate in exodontia patients. *Aust Dent J* 1994; 39: 282–286
59. Pemberton E, Turpin PG: The effect of essential oils on work-related stress in intensive care unit nurses. *Holist Nurs Pract* 2008; 22: 97–102
60. Perry R, Terry R, Watson LK, Ernst E: Is lavender an anxiolytic drug? A systematic review of randomised clinical trials. *Phytomedicine* 2012; 19: 825–835
61. Sachs L: *Angewandte Statistik*. 11. Auflage. Springer-Verlag, Berlin 2004
62. Sandhu G, Khinda PK, Gill AS, Singh Khinda VI, Baghi K, Chahal GS: Comparative evaluation of stress levels before, during, and after periodontal surgical procedures with and without nitrous oxide-oxygen inhalation sedation. *J Indian Soc Periodontol* 2017; 21: 21–26
63. Satpute AB, Mumford JA, Naliboff BD, Poldrack RA: Human anterior and posterior hippocampus respond distinctly to state and trait anxiety. *Emotion* 2012; 12: 58–68

64. Setzer WN: Essential oils and anxiolytic aromatherapy. *Nat Prod Commun* 2009; 4: 1305–1316
65. Shepherd SR, Sims TN, Johnson BW, Hershman JM: Assessment of stress during periodontal surgery with intravenous sedation and with local anesthesia only. *J Periodontol* 1988; 59: 147–154
66. Shivananda H, Raghava KV, Sudhakar SK, Thomas B, Dayakar MM: Comparative evaluation of oxygen saturation during periodontal surgery with or without oral conscious sedation in anxious patients. *J Indian Soc Periodontol* 2014; 18: 718–722
67. Thom A, Sartory G, Jöhren P: Comparison between one-session psychological treatment and benzodiazepine in dental phobia. *J Consult Clin Psychol* 2000; 68: 378–387
68. Wellek S, Blettner M: Vom richtigen Umgang mit dem Crossover-Design in klinischen Studien. Teil 18 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Dtsch Arztebl* 2012; 109: 278–281
69. Zabirunnisa M, Gadagi JS, Gadde P, Myla N, Koneru J, Thatimatla C: Dental patient anxiety: Possible deal with Lavender fragrance. *J Res Pharm Pract* 2014; 3: 100–103

## Aromatherapy with lavender oil in patients with non-pathological dental anxiety

**Keywords:** aromatherapy, anxiety patients, anxiolysis, dental anxiety, essential oils, lavender, phytotherapy, relaxation techniques

**Introduction:** In this prospective randomized clinical trial, the anxiolytic effect of aromatherapy with lavender was analyzed in patients with moderate dental anxiety under normal practice conditions. **Material and Methods:** In a crossover design, anxiety during two-surface filling therapy (with vs. without aromatherapy) was assessed in 30 patients (14 men, 16 women) with moderate dental treatment anxiety aged 21–72 years by means of VAS (visual analog scale) and the questionnaire HAF (hierarchical dental treatment anxiety questionnaire according to Jöhren) at six time points each: before treatment in the treatment room, during anesthesia, during the dental procedure, and immediately and one day after treatment. In addition, pulse rate and oxygen saturation were measured by pulseoxymetry at these time points. **Results:** An anxiolytic and pulse-reducing effect of lavender during conservative dental treatment was demonstrated. The following correlations were determined: in group A (1st session with lavender, 2nd session without lavender) the mean HAF before the first session with lavender was  $34.8 \pm 2.7$  points compared to  $33.3 \pm 2.8$  points before the second session without lavender ( $p = 0.016$ ). In group B (1st session without lavender, 2nd session with lavender), the mean HAF before the first session without lavender was  $36.7 \pm 2.1$  points versus  $32.8 \pm 1.8$  points in the second session with lavender ( $p < 0.001$ ). For pulse, the mean values of the second session data were also significantly lower in group B than in group A ( $p$  less than 0.05 in each case). Overall, the decrease in HAF was more pronounced in group B,  $3.9 \pm 2.2$  points, than in group A,  $-1.5 \pm 2.1$  points (Mann-Whitney U test,  $p = 0.002$ ). The differences in the mean differences of the VAS mean values as well as the pulse rate mean values were significant between group A and B ( $p < 0.05$ ) with the decrease in group B being more pronounced. No difference was observed for oxygen saturation between groups ( $p = 0.486$ ). **Conclusion:** Aromatherapy with lavender oil is an effective method for anxiolysis in patients with moderate dental anxiety.



**Christian Späth**

**Dr. Christian Späth** Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

**Dr. Sophie Zeutzius** Cabinet Dentaire, Bridel, Luxembourg

**Prof. Dr. Hans Peter Jöhren** Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

**Kontakt:** Dr. Christian Späth, Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Alfred-Herrhausen-Straße 50, 45134 Witten/Herdecke, dr.spaeth@zahnklinik-bochum.de

Abb. 1 bis 6: ÜBAG/Kooperation Zahnklinik Bochum, Porträtfoto: Zahnklinik Bochum