

***Wirksamkeit von Lavendelöl zur Reduktion  
postoperativer Schmerzen bei Patient\*innen***

**BACHELORARBEIT**

Studierende*r	DIMAN RAIN BSc,MA 11703890
Betreuer*in	Dipl. Pflegew. (FH) JOACHIM SCHULZE
Studiengang	GESUNDHEITS- UND KRANKENPFLEGE

Salzburg, am 31.05.2025

kompetent  
relevant  
nachhaltig

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Weiters versichere ich hiermit, dass ich die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungskommission, weder im In- noch im Ausland, vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

31.05.2025

.....  
Datum

Rain

.....  
Unterschrift

## Abstract

**Hintergrund:** Weltweit werden jährlich über 320 Millionen Operationen durchgeführt, wobei mehr als 80 Prozent der Patient\*innen postoperativ unter Schmerzen leiden. Diese Schmerzen beeinträchtigen den Heilungsverlauf und führen zu einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität. Eine effektive Schmerztherapie ist daher essenziell, doch pharmakologische Ansätze sind häufig mit Nebenwirkungen verbunden.

**Zielsetzung:** Ziel dieser Arbeit ist es, die Wirksamkeit nicht-pharmakologischer Schmerzpflege nach operativen Eingriffen anhand des Einsatzes von Lavendelöl zur Reduktion postoperativer Schmerzen aufzuzeigen.

**Die Fragestellung:** Reduziert die Inhalation von Lavendelaroma zusätzlich zur medikamentösen Schmerztherapie im Vergleich zur rein medikamentösen Schmerztherapie postoperative Schmerzen bei Patient\*innen?

**Methodisches Vorgehen:** Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die Recherche erfolgte im Zeitraum vom 08.01.2025 bis zum 07.02.2025 in den Datenbanken MEDLINE via PubMed, CINAHL sowie im Directory of Open Access Journals (DOAJ). Sechs Studien erfüllten die festgelegten Einschlusskriterien und wurden für die weitere Analyse herangezogen.

**Resultate:** Alle sechs Studien zeigen eine signifikante Verringerung der postoperativen Schmerzintensität durch die Lavendelöl-Inhalation im Vergleich zu den jeweiligen Kontrollgruppen. Die Schmerzerfassung erfolgte in allen Fällen mittels der Visuellen Analogskala (VAS). Methodische Heterogenität hinsichtlich der Messzeitpunkte, der Ausgestaltung der Intervention sowie der Stichprobengrößen limitiert jedoch die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse.

**Diskussion:** Die Ergebnisse sind aufgrund methodischer Schwächen, unterschiedlicher Ausgangsbedingungen, variierender Messzeitpunkte sowie uneinheitlicher Auswertung der VAS nur eingeschränkt vergleichbar. Dies mindert ihre Glaubwürdigkeit und Aussagekraft und erschwert somit eine eindeutige Beantwortung der Forschungsfrage.

**Schlüsselwörter:** Schmerz, Postoperativ, Aromapflege, Lavendelöl, Inhalation

## **Danksagung**

Jede Reise beginnt mit einem ersten Schritt und endet mit vielen Spuren. Die Spuren dieser Arbeit sind nicht nur in Seiten und Kapiteln zu finden, sondern vor allem in den Begegnungen, Gedanken und Ermutigungen, die mich getragen haben. Diese Danksagung widme ich all jenen, die mich auf diesem Weg begleitet haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dipl. Pflegewissenschaftler Joachim Schulze, der mich als Mentor auf diesem Weg begleitet hat. Seine wertschätzende Begleitung, sein scharfer Blick für das Wesentliche und seine Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge verständlich zu machen, haben meine wissenschaftliche Entwicklung nachhaltig geprägt. Besonders eindrücklich waren seine skizzenhaften Zeichnungen, die nicht nur Inhalte visualisierten, sondern neue Perspektiven eröffneten und mein Denken auf inspirierende Weise erweiterten. Ihn an meiner Seite zu wissen, war mir eine große Ehre. Für seine Geduld, seine klugen Impulse und sein tiefes Vertrauen in mein Potenzial bin ich von Herzen dankbar.

Mein tief empfundener Dank gilt auch meinem Mann. Seine besonnene Stärke, seine unermüdliche Unterstützung und sein fester Glaube an mich haben mir gerade in den stillen, oft herausfordernden Momenten dieser Arbeit Halt gegeben. Er begleitete mich mit Geduld, Verständnis und liebevoller Unterstützung.

# Inhaltsverzeichnis

1	Einteilung .....	1
2	Hauptteil .....	3
2.1	Theoretischer Hintergrund .....	3
2.1.1	Schmerz .....	3
2.1.2	Postoperativer Schmerz .....	4
2.1.3	Schmerzmanagement .....	5
2.1.4	Medikamentöse Schmerzbehandlung .....	6
2.1.5	Nicht-medikamentöse Schmerzbehandlung .....	8
2.1.6	Aromapflege .....	8
2.1.7	Lavendelöl .....	9
2.2	Forschungsfrage .....	9
2.3	Methode .....	10
2.3.1	Operationalisierung .....	10
2.3.2	Ein- und Ausschlusskriterien .....	10
2.3.3	Rechercheprinzip .....	11
2.3.4	Flow-Chart .....	13
2.4	Ergebnisse der Literaturrecherche .....	15
2.4.1	Design .....	19
2.4.2	Interventions- und Kontrollbehandlung .....	19
2.4.3	Stichprobe .....	22
2.4.4	Durchführung .....	24
2.4.5	Messinstrumente .....	25
2.4.6	Ergebnisse .....	25
2.5	Diskussion .....	26
2.5.1	Qualität des Designs .....	31
2.5.2	Qualität der Stichprobe .....	31
2.5.3	Qualität der Durchführung .....	36
2.5.4	Qualität des Messinstrumentes .....	40
2.5.5	Qualität der Ergebnisse .....	41
3	Conclusio .....	45
	Abbildungsverzeichnis .....	48
	Tabellenverzeichnis .....	48
	Abkürzungsverzeichnis .....	48
	Literaturverzeichnis .....	49

# 1 Einteilung

Weltweit werden jährlich über 320 Millionen Operationen durchgeführt. Die Chirurgie als wesentlicher Bestandteil des Gesundheitswesens verfolgt das Ziel, das Risiko von Tod und Behinderung zu reduzieren. Trotz der lebensrettenden Wirkung chirurgischer Eingriffe leiden jedoch mehr als 80 Prozent der Patient\*innen postoperativ weiterhin unter Schmerzen. Obwohl das Verständnis der Schmerzmechanismen verbessert wurde und Fortschritte in der Schmerzbehandlung erzielt wurden, bleibt die postoperative Schmerztherapie nach wie vor ein weit verbreitetes klinisches Problem (Zhang, Liao, Yuan, Liu & Xie, 2023).

Im Jahr 2023 wurden in österreichischen Krankenhäusern während stationärer Aufenthalte rund 2,2 Millionen medizinische Einzelleistungen bei Männern durchgeführt. Bei Frauen waren es etwa 15.000 weniger. Darüber hinaus wurden im selben Jahr circa 1,23 Millionen operative Einzelleistungen verzeichnet (Statistik Austria, 2023, S. 41f).

Die Hauptkomplikation nach einer Operation ist der postoperative Schmerz, der direkt durch das chirurgische Trauma verursacht wird und im Verlauf der Gewebereparatur allmählich abklingt (Erdogan & Ozenc, 2018, S.31). Postoperative Schmerzen werden unterschätzt und stellen eine bedeutende Herausforderung im medizinischen Alltag dar. Laut internationalen und österreichischen Umfragen leiden etwa 25 Prozent der Patient\*innen nach operativen Eingriffen unter starken Schmerzen. Eine unzureichende Behandlung dieser Schmerzen birgt das Risiko, dass sich akute Schmerzen zu chronischen Beschwerden entwickeln, was die Lebensqualität der Betroffenen langfristig einschränken kann. Die Österreichische Schmerzgesellschaft betont die Notwendigkeit einer frühzeitigen und effektiven Schmerztherapie, um Komplikationen und dauerhafte Beschwerden zu vermeiden (Österreichische Schmerzgesellschaft, 2020, S. 51f).

Postoperative Schmerzen sind nicht nur unangenehm, sondern können die Erholung, den Heilungsverlauf und die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen. Unzureichend behandelte akute Schmerzen erhöhen das Risiko für chronische Schmerzsyndrome, Funktionseinschränkungen und einen unsachgemäßen Gebrauch von Schmerzmitteln. Eine effektive und nebenwirkungsarme Schmerztherapie ist daher essenziell und erfordert einen interdisziplinären Behandlungsansatz. Die Einbindung schmerzmedizinischer Inhalte in die ärztliche Weiterbildung wurde in den letzten Jahren intensiviert. Seit 2020 ist ein standardisiertes Akutschmerzmanagement für Krankenhäuser und ambulante Einrichtungen verpflichtend, um die postoperative Versorgung zu verbessern und Komplikationen zu reduzieren (Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, 2021, S. 21ff). Schmerzen gehören zu den Hauptgründen, weshalb Patient\*innen ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen. Während akute Schmerzen eine essenzielle Warn- und Schutzfunktion erfüllen, fehlt diese

Funktion bei chronischen Schmerzen. Diese gehen mit psychischen Belastungen wie depressiver Verstimmung, Reizbarkeit, vermindertem Interesse und sozialem Rückzug einher. Darüber hinaus können physiologische Veränderungen auf Rezeptorebene sowie in der Signalverarbeitung im zentralen Nervensystem auftreten (Kretz, Schäffer & Terboven, 2016, S. 455ff). Postoperative Schmerzen stellen eine unangenehme physische und psychische Erfahrung dar, die durch eine tatsächliche oder potenzielle Gewebeschädigung infolge chirurgischer Eingriffe entsteht. Eine unzureichende Schmerzbehandlung kann die Rehabilitation verzögern, den Opioid Bedarf verlängern und zu erhöhten medizinischen Kosten führen. Dies wiederum kann funktionelle Beeinträchtigungen und eine Verschlechterung der Lebensqualität nach sich ziehen (Zhang et al., 2023). Ein intensives postoperatives Schmerzniveau kann zudem den Behandlungserfolg beeinträchtigen und das Risiko für die Entwicklung eines chronischen Schmerzsyndroms erhöhen (Goebel, Baumann, Steinert, Reppenhagen, Faller & Faller, 2010).

Das Schmerzmanagement ist ein zentraler Bestandteil der postoperativen Pflege, wobei Pflegefachpersonen eine entscheidende Rolle spielen. Sie sind in der Regel die ersten Ansprechpersonen für Patient\*innen mit Schmerzen und leiten entsprechende Maßnahmen zur Schmerzlinderung ein. Dabei kommen sowohl pharmakologische als auch nicht-pharmakologische Interventionen zum Einsatz. Während medikamentöse Maßnahmen einer ärztlichen Verordnung bedürfen, können nicht-pharmakologische Ansätze wie die Aromapflege eigenständig von Pflegefachpersonen durchgeführt werden (Ruppert & Heindl, 2019). Die pharmakologische Therapie stellt zwar den Hauptansatz zur Kontrolle postoperativer Schmerzen dar, ist jedoch mit potenziellen Risiken verbunden. Opioide, die zur Schmerzlinderung eingesetzt werden, können schwerwiegende Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen, Harnverhalt und Atemdepression verursachen. Auch nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) sind nicht risikofrei, da sie Magen-Darm-Blutungen, Blutbildungsstörungen und Nierenschäden begünstigen können (Zhang et al., 2023). Angesichts dieser Nebenwirkungen gewinnen nicht-pharmakologische Verfahren, die als ergänzende Therapieformen gelten, zunehmend an Bedeutung, da sie sicherer sind und weniger Nebenwirkungen verursachen (Bikmoradi, Seifi, Poorolajal, Araghchian, Safiaryan & Oshvandi, 2015).

Ziel dieser Arbeit ist es, die Wirksamkeit nicht-pharmakologischer Schmerzpflege nach operativen Eingriffen anhand des Einsatzes von Lavendelöl zur Reduktion postoperativer Schmerzen aufzuzeigen.

## 2 Hauptteil

Der Hauptteil beginnt mit einer Darstellung des theoretischen Hintergrunds und der Formulierung der daraus abgeleiteten Forschungsfrage. Anschließend erfolgt eine detaillierte Beschreibung der Methodik zur Literaturrecherche. Danach werden die Ergebnisse und die Bewertungen der einbezogenen Studien präsentiert.

### 2.1 Theoretischer Hintergrund

Um ein tieferes Verständnis dieser Arbeit und der zugehörigen Problemstellungen zu ermöglichen, werden im Folgenden wichtige Phänomene und Begriffe, die für das Thema relevant sind, definiert und erläutert.

#### 2.1.1 Schmerz

Schmerz ist ein subjektives Empfinden, das auch ohne erkennbare Gewebeschädigung auftreten kann. Akuter Schmerz beginnt plötzlich, erfüllt eine Schutzfunktion und klingt in der Regel innerhalb weniger Tage bis Wochen ab. Im Gegensatz dazu hält chronischer Schmerz über einen längeren Zeitraum an und kann sich zu einer eigenständigen Erkrankung entwickeln (Parthum, 2021, S. 611ff; Meuser, 2016, S. 1ff; Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege, 2020, S. 23). Akute Schmerzen, wie nach Verletzungen oder Operationen, erfordern eine schnelle Linderung, um Komplikationen zu vermeiden. Die Medikation wird regelmäßig überprüft, und Bedarfsmedikationen sollten ärztlich festgelegt werden (Runge-Werner, 2022, S. 227ff). Ein Risikofaktor für chronische Schmerzen nach einer Operation ist eine frühere Schmerzanamnese, da Patient\*innen mit vorbestehenden Schmerzen ein höheres Risiko für anhaltende Beschwerden haben (Gjeilo, Stenseth, Wahba, Lydersen, Klepstad & Klepstad, 2017). Schmerzen lassen sich in stabile und instabile Schmerzsituationen differenzieren. Akute Schmerzen gelten zunächst als instabil, mit dem Ziel, sie schnell zu lindern oder auf ein akzeptables Maß zu reduzieren, um eine Stabilisierung zu erreichen. Ein effektives Schmerzmanagement soll unnötiges Leid vermeiden und der Chronifizierung vorbeugen. Bei chronischen Schmerzen geht es nicht primär um vollständige Schmerzfreiheit, sondern um die Stabilisierung der Schmerzsituation und die Förderung der Selbstmanagementkompetenz. Ist diese eingeschränkt, erfolgt die Beurteilung durch Verhaltensbeobachtungen sowie in enger Zusammenarbeit mit den Angehörigen und dem interprofessionellen Team. Eine stabile Schmerzsituation liegt vor, wenn der Schmerz als akzeptabel empfunden wird. Instabilität tritt auf, wenn trotz Behandlung keine Verbesserung der Lebensqualität oder Funktionalität erreicht wird (DNQP, 2020, S. 24).



Schmerz wird individuell unterschiedlich erlebt und verarbeitet. Medizinisch betrachtet handelt es sich um eine komplexe Sinnesempfindung mit Schutzfunktion, die durch Schmerzrezeptoren ausgelöst wird. Diese Definition berücksichtigt jedoch weder die Möglichkeit der Chronifizierung noch psychologische Einflussfaktoren. Aus kulturwissenschaftlicher Perspektive steht die subjektive Wahrnehmung im Vordergrund, da das Schmerzempfinden von unbewussten Urteilsstrukturen, der Bewertung der Ursachen und den erwarteten Folgen beeinflusst wird (Schmiedebach, 2022, S. 419). Physiologisch betrachtet ist Schmerz ein komplexes Sinnesphänomen, das durch Nozizeption, Reizweiterleitung und zentrale Verarbeitung entsteht. Erst die bewusste Wahrnehmung macht ihn für die betroffene Person als Schmerz erlebbar. Da Schmerz individuell empfunden wird, entspricht er stets der subjektiven Wahrnehmung der betroffenen Person (Meuser, 2016, S. 1ff). Schmerz lässt sich in nozizeptiven (durch Gewebeschädigung, somatisch oder viszeral), neuropathischen (durch Nervenschäden) und dysfunktionalen Schmerz (ohne organische Ursache, psychosomatisch) unterteilen (Parthum, 2021, S. 611ff; Kretz, Schäffer & Terboven, 2016, S. 455ff; Duesmann, 2021, S. 967ff).

### 2.1.2 Postoperativer Schmerz

Postoperative Schmerzen sind ein wichtiges Warnsignal und erfordern eine sorgfältige Abklärung. Sie können durch verschiedene Faktoren wie Wundschmerzen, Hämatome, Infektionen, Nervenschädigungen oder postoperative Komplikationen wie das Kompartmentsyndrom verursacht werden. Begleitende Symptome wie Tachykardie, Unruhe, Übelkeit und Muskelverspannungen können ebenfalls auftreten (Mühlen, 2022, S. 99ff; Schung & Homuth, 2016, S. 115ff). Vorerkrankungen und präoperative Opioidnutzung können die Schmerzempfindlichkeit erhöhen. Auch psychische Faktoren wie Depressionen und Angst spielen eine Rolle. Eine gründliche Evaluation und ein partizipativer Behandlungsansatz tragen entscheidend zur Verbesserung der postoperativen Ergebnisse bei (DGAI, S. 260ff). Postoperative Schmerzen entstehen durch das chirurgische Gewebetrauma, das die Ausschüttung schmerzauslösender Mediatoren wie Bradykinin, Histamin und Prostaglandinen verursacht. Diese Mediatoren führen zu einer gesteigerten Erregbarkeit der Nozizeptoren und einer Sensibilisierung des Gewebes, was zu Hyperalgesie und Allodynie führen kann. Zudem kommt es zu einer Vasodilatation und Ödembildung, was den Gewebedruck erhöht und die Entzündung verstärkt. Starke Schmerzen können die Sensibilisierung und die Chronifizierung des Schmerzes begünstigen, die Mobilisation verzögern und die Wundheilung negativ beeinflussen. Ein Ziel des Schmerzmanagements ist es, Schmerzen vorzubeugen und bestehende Schmerzen zu lindern oder zu eliminieren (Koch, 2019, S. 5ff). Eine Metaanalyse identifizierte mehrere Faktoren, die mit stärkeren postoperativen Schmerzen in

Verbindung stehen. Dazu gehören ein jüngeres Alter, weibliches Geschlecht, Rauchen, depressive Symptome, präoperative Angst, psychische Belastung, Schlafstörungen, ein erhöhter Body-Mass-Index (BMI), bereits bestehende Schmerzen vor der Operation sowie die Einnahme von Analgetika vor dem Eingriff (Yang et al., 2019).

### 2.1.3 Schmerzmanagement

Schmerzen stellen eine bedeutende Belastung dar und können gesundheitliche Komplikationen wie Blutdruckanstieg oder eine Schonatmung auslösen. Eine wirksame Schmerztherapie wird heute als Menschenrecht angesehen (Huch & Jürgens, 2022, S. 187ff). Ein zentraler Bestandteil der Schmerzbehandlung ist die systematische Schmerzerfassung. Nicht alle Patient\*innen berichten aktiv über ihre Beschwerden, sei es aus Rücksicht auf das Pflegepersonal oder weil sie annehmen, dass Schmerzen unvermeidlich sind. Deshalb ist es essenziell, Schmerzen regelmäßig zu erfassen und standardisierte Instrumente zu verwenden (Schung & Homuth, 2016, S. 115ff). Die Anamnese sollte dabei die Multidimensionalität des Schmerzes berücksichtigen, einschließlich psychosozialer Faktoren wie Angst, Depression und sozialer Unterstützung. Neben der direkten Befragung sollten auch nonverbale Hinweise beobachtet werden, um eine präzise Diagnostik und Therapie zu ermöglichen (DGAI, S. 21).

Der Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege, entwickelt vom Deutschen Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP), stellt eine strukturierte Grundlage für die Schmerzerfassung und -therapie bereit (Duesmann, 2021, S. 967ff). Er wurde 2004 eingeführt und 2011 überarbeitet, um eine effektive Schmerzbehandlung sicherzustellen. Das Ziel besteht darin, Schmerzen zu reduzieren, einer Chronifizierung entgegenzuwirken und die Lebensqualität der Patient\*innen zu erhöhen. Dabei wird besonderer Wert auf die frühzeitige Erkennung von Schmerzzeichen und Risikofaktoren gelegt, um unnötiges Leid zu vermeiden (Runge-Werner, 2022, S. 227ff).

Ein wesentlicher Bestandteil der Schmerzerfassung ist die Schmerzanamnese. Sie umfasst die Bestimmung der Schmerzlokalisierung, des Schmerzmusters, des Schmerzcharakters und der Schmerzintensität. Neben den subjektiven Angaben der Patient\*innen werden auch der Verlauf, mögliche Auslöser und Linderungsfaktoren dokumentiert. Da Schmerzen nicht nur körperliche, sondern auch psychische und soziale Auswirkungen haben, sollte die Therapie ganzheitlich ausgerichtet sein (Kretz, Schäffer & Terboven, 2016, S. 455ff).

Da Schmerzen nicht aktiv kommuniziert werden, sind Pflegekräfte gefordert, nonverbale Anzeichen wie Veränderungen der Mimik, Unruhe oder Schonhaltungen wahrzunehmen. Die Sorge vor Abhängigkeit oder die Normalisierung von Schmerzen als Teil des Heilungsprozesses können ebenfalls Gründe für eine fehlende Äußerung sein. Eine gezielte

Schmerzerfassung mit validierten Skalen verbessert das Schmerzmanagement erheblich (Mühlen, 2022, S. 99ff). Patient\*innen sollten zudem in der Anwendung der jeweiligen Schmerzskala angeleitet werden. Für konsistente Ergebnisse ist es wichtig, bei wiederholten Schmerzmessungen stets die gleiche Skala zu verwenden und die jeweiligen Bedingungen (z. B. Ruhe- oder Bewegungsschmerzen) zu dokumentieren (DGAI, S. 22).

Zu den verwendeten Skalen zur Schmerzerfassung gehören die visuelle Analogskala (VAS), die verbale Ratingskala (VRS) und die numerische Ratingskala (NRS). Besonders die NRS zeichnet sich durch eine geringe Fehlerquote, hohe Akzeptanz und Sensitivität aus, weshalb sie bevorzugt eingesetzt werden sollte (DGAI, S. 22; Thomm, 2016, S. 11ff).

Bei der NRS wird die Schmerzintensität auf einer Skala von 0 (kein Schmerz) bis 10 (sehr starker Schmerz) angegeben. Die VAS erfasst den Schmerz durch eine Markierung auf einer Linie, deren Endpunkte von keinen Schmerzen bis sehr starke Schmerzen durch Smileys symbolisiert werden. Bei der VRS wird die Schmerzintensität anhand vorgegebener Kategorien wie keine Schmerzen, leichte Schmerzen oder starke Schmerzen beschrieben. Schließlich erfolgt bei der Gesichterskala die Einschätzung der Schmerzintensität durch das Auswählen eines passenden Gesichtsausdrucks wie in Abbildung eins dargestellt (Huhn, 2021, S. 553ff; Altmann et al., 2022, S. 468ff). Das Ziel einer effektiven Schmerztherapie ist die Reduzierung der Schmerzen auf ein erträgliches Maß bei minimalen Nebenwirkungen. Besonders wichtig ist die Vermeidung von Schmerzdurchbrüchen, da diese die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen können (Fries, 2022, S. 291ff).

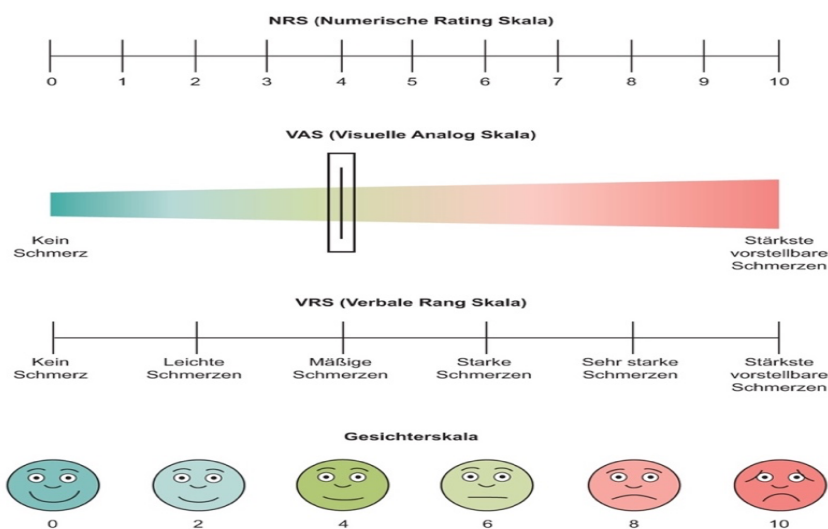


Abbildung 1: Verschiedene Skalen zur Einschätzung von Schmerzen (Huhn, 2021, S. 553ff).

#### 2.1.4 Medikamentöse Schmerzbehandlung

Akute Schmerzen werden primär medikamentös behandelt und durch nichtmedikamentöse Maßnahmen ergänzt. Im Gegensatz dazu erfordern chronische Schmerzen einen multimo-

dalen Therapieansatz, der psychologische, medikamentöse und nichtmedikamentöse Verfahren kombiniert. Die medikamentöse Schmerztherapie orientiert sich dabei am Stufenschema der Weltgesundheitsorganisation (WHO), das in Abbildung zwei dargestellt ist. Tumorbedingte Schmerzen werden schrittweise behandelt, während postoperative und posttraumatische Schmerzen nach einem inversen Schema therapiert werden (Parthum, 2021, S. 611ff). Das WHO-Stufenschema zur Schmerztherapie umfasst drei aufeinander aufbauende Stufen, die je nach Schmerzintensität und Bedarf angepasst werden (Schröder, 2022, S. 35ff).

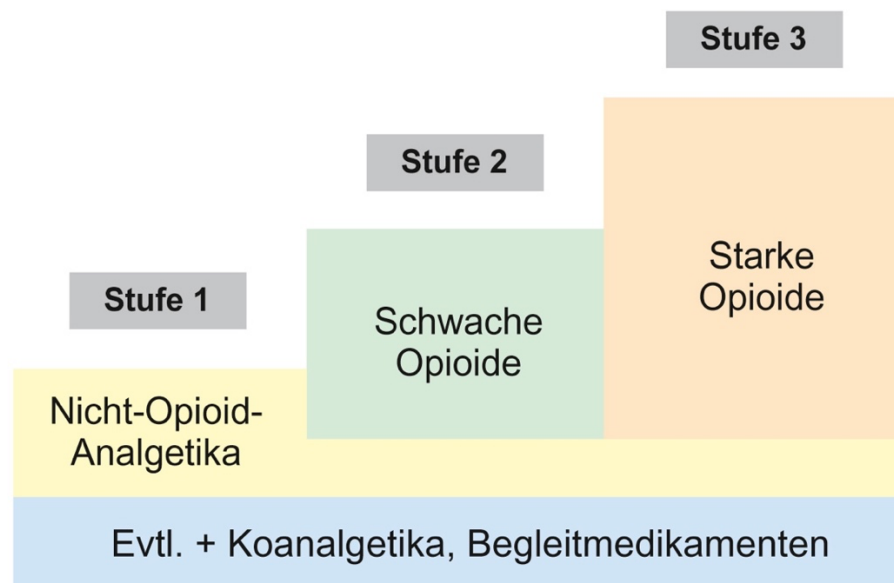


Abbildung 2: WHO- Stufenschema der Schmerztherapie (Schröder, 2022, S. 35ff).

Nicht-Opioide-Analgetika sind schmerzlindernde Arzneimittel mit unterschiedlichen chemischen Strukturen, die vor allem durch die Hemmung der Prostaglandinsynthese in der Peripherie wirken. Sie sind besonders effektiv bei leichten bis mäßigen Schmerzen und finden auch Anwendung bei der Behandlung rheumatischer Erkrankungen. Bei längerem Gebrauch kann jedoch das Risiko einer Organtoxizität auftreten (Schröder, 2022, S. 35ff; Duesmann, 2021, S. 967ff). Diese Substanzen werden hauptsächlich als Antirheumatika eingesetzt (Steinfartz, 2024, S. 49ff). Sie gehören zu den am meisten verschriebenen Medikamenten und besitzen schmerzlindernde (analgetische), entzündungshemmende (antiphlogistische) sowie fiebersenkende (antipyretische) Eigenschaften (Runge-Werner, 2022, S. 227ff; Steinfartz, 2024, S. 49ff).

Opioide-Analgetika sind hochwirksame Schmerzmittel, die ihre Wirkung über die Opiatrezeptoren im Körper entfalten. Sie unterliegen der Betäubungsmittelverschreibungsverordnung und dem Betäubungsmittelgesetz. Der Begriff Opioide umfasst alle Substanzen, die an Opiatrezeptoren binden, während Opiate speziell Morphin und andere natürliche Bestandteile des Opiums bezeichnen, das aus dem getrockneten Milchsaft des Schlafmohns gewonnen

wird (Schröder, 2022, S. 35ff). Opioid-Analgetika sind besonders bei starken Schmerzen erforderlich und wirken durch ihre Bindung an diese Rezeptoren im Körper (Runge-Werner, 2022, S. 227ff; Duesmann, 2021, S. 967ff; Steinfartz, 2024, S. 49ff).

### 2.1.5 Nicht-medikamentöse Schmerzbehandlung

Neben der Behandlung durch Schmerztherapeuten spielen auch nichtmedikamentöse Ansätze aus der Physiotherapie, Psychologie und Pflege eine wichtige Rolle in der Schmerztherapie. Zu den effektiven Pflegemaßnahmen zählen Hydro- und Thermotherapie, bei denen warme Auflagen entspannend wirken und die Durchblutung sowie den Stoffwechsel anregen, während kalte Auflagen Entzündungen lindern und schmerzlindernd wirken. Auch gezielte Lagerungen, wie kleine Positionswechsel und Dehnungen, können zur Entspannung und Schmerzlinderung beitragen. In der prä- und postoperativen Pflege ist es entscheidend, den Patient\*innen umfassend zu informieren und emotional zu unterstützen, um Angst vor dem Eingriff und den damit verbundenen Schmerzen zu verringern (Huhn, 2021, S. 553ff). Wie bereits erläutert, stellen nichtmedikamentöse Maßnahmen eine bedeutende Ergänzung zu Analgetika in der Schmerztherapie dar. Obwohl die wissenschaftliche Evidenz für alle Interventionen noch nicht vollständig abgesichert ist, zeigen bewährte Praktiken, dass diese Ansätze das Schmerzerleben positiv beeinflussen können. Komplementäre Maßnahmen wirken nicht nur schmerzlindernd, sondern haben auch einen positiven Effekt auf Emotionen wie Angst, die Schlafqualität, das allgemeine Wohlbefinden, die Muskelentspannung sowie auf verschiedene Vitalparameter (Büscher et al., 2020).

### 2.1.6 Aromapflege

Aromapflege ist eine komplementäre Methode, die ätherische Öle und pflanzliche Produkte nutzt, um das Wohlbefinden zu fördern, Entspannung zu unterstützen und emotionale Beschwerden zu lindern (Prinz, 2021, S. 138f). Sie ist eine anerkannte naturheilkundliche Pflegemethode, deren Ursprung bis etwa 3000 vor Christus zurückreicht, als Blüten und Kräuter destilliert wurden, um Hydrolate zu gewinnen. Heute ist die Aromapflege fester Bestandteil vieler Pflegekonzepte und wird unter Einhaltung festgelegter Richtlinien sicher angewendet (Prinz, 2021, S. 36f). Komplementäre und pflanzliche Therapien haben aufgrund ihrer nicht-invasiven Anwendungsweise, der geringen Nebenwirkungen und ihrer breiten gesellschaftlichen Akzeptanz zunehmend an Bedeutung gewonnen. Besonders die Aromapflege als pflegeorientiertes Verfahren erfreut sich wachsender Beliebtheit und wird vermehrt in klinischen Settings eingesetzt (Abbasijahromi et al., 2019). Aromapflege bietet eine einfache Anwendung, ist kostengünstig und verursacht weniger Nebenwirkungen

(Zhang et al., 2023). Pflegeorientierte nicht-medikamentöse Verfahren zur Schmerztherapie werden individuell an die jeweilige Schmerzursache angepasst und variieren je nach zugrundeliegender Erkrankung. Daher sind allgemeingültige Empfehlungen für deren Anwendung nicht möglich (Beuth, 2016, S. 95ff).

### 2.1.7 Lavendelöl

Lavendel wird seit Jahrtausenden auf vielfältige Weise genutzt. Bereits in der Antike setzten die Perser, Griechen und Römer die intensiv duftenden Lavendelzweige ein, indem sie sie verbrannten, um schlechte Dünste aus Krankenzimmern zu vertreiben oder als Schutzmaßnahme bei Epidemien. In Europa wurde Lavendel eine bemerkenswerte Heilkraft zugeschrieben, weshalb er unter anderem gemeinsam mit anderen Heilkräutern wie Rosmarin verwendet wurde, um Pesthäuser auszuräuchern. Der Name Lavendel stammt von den Römern, die ihn als duftenden Badezusatz verwendeten. Das Wort leitet sich vom lateinischen *lavare* ab, was waschen bedeutet. Ein Beispiel für die Namensgebung von Lavendel ist Lavendel fein, dessen lateinischer Name *Lavandula angustifolia* ist. Diese Pflanze gehört zur Familie der *Lamiaceae*, auch Lippenblütengewächse genannt (Prinz, 2021, S. 128f). Die Inhaltsstoffe Linalylacetat und Linalool fördern die Blutzirkulation, lindern Krämpfe und senken den Muskeltonus, sowohl durch Hautkontakt als auch Inhalation (Abbasijahromi et al., 2019; Bikmoradi et al., 2015). Darüber hinaus hat Linalylacetat narkotische Effekte und Linalool wirkt sedierend (Bikmoradi et al., 2015). Sie wirken vermutlich über die Hemmung der GABA(A)-Rezeptoren im zentralen Nervensystem, was Entspannung und Schmerzlinderung bewirken kann. Zudem könnten sie Stressreaktionen dämpfen und den Blutdruck sowie die Herzfrequenz senken (Shammas et al., 2021; Zhang et al., 2023). Lavendelöl ist ein ätherisches Öl, das in der Aromapflege weit verbreitet ist. Es besitzt beruhigende, antidepressiv wirkende, krampflösende, antibakterielle und lokal betäubende Eigenschaften. Zudem kann es zur Linderung von Migräne und Schlaflosigkeit eingesetzt werden (Prinz, 2021, S. 128f; Bikmoradi et al., 2015). Diese Pflanze verbessert die Herzfunktion und ist ein Kreislaufstimulans mit positiven Auswirkungen auf den koronaren Blutfluss (Bikmoradi et al., 2015).

## 2.2 Forschungsfrage

Angeichts des Verbesserungsbedarfs bei der Schmerztherapie nach chirurgischen Eingriffen untersucht diese Arbeit folgende Forschungsfrage: Reduziert die Inhalation von Lavendelaroma zusätzlich zur medikamentösen Schmerztherapie im Vergleich zur rein medikamentösen Schmerztherapie postoperative Schmerzen bei Patient\*innen?

## 2.3 Methode

Dieses Kapitel beschreibt die methodischen Schritte zur Beantwortung der Forschungsfrage. Dabei wurde der Leitfaden von RefHunter für die systematische Literaturrecherche verwendet. Zunächst werden die Forschungsfrage operationalisiert, die Ein- und Ausschlusskriterien definiert sowie das angewandte Rechercheprinzip erläutert. Anschließend folgt eine Übersicht über die Suchstrategie und den Studienaushwahlprozess, der mithilfe eines Flowcharts dargestellt wird.

### 2.3.1 Operationalisierung

Für eine strukturierte Literaturrecherche ist die präzise Formulierung einer Forschungsfrage grundlegend (Nordhausen & Hirt, 2022). Zur Entwicklung solcher Fragen bei pflegewissenschaftlichen Interventionen bietet sich das PICO-Schema als hilfreiches Instrument an (Simon, 2023, S. 73; Behrens & Langer, 2022). Dabei steht das P (Population) für die definierte Zielgruppe bzw. die pflegebedürftigen Personen. Das I (Intervention) beschreibt die im Fokus stehende pflegerische Maßnahme. Diese wird mit einer Kontrollbedingung (C = Control) verglichen, bei der es sich entweder um eine alternative Intervention oder um das Fehlen einer Maßnahme handeln kann. Das O (Outcome) bezeichnet schließlich das angestrebte Ergebnis, anhand dessen beurteilt wird, ob das beabsichtigte Ziel erreicht wurde. Tabelle eins zeigt eine strukturierte Übersicht des PICO-Schemas.

Tabelle 1: Operationalisierte Forschungsfrage (Studiengang GuK, 2025)

Tool	Komponente	Suchbegriffe
<b>P (Population/Patient*innen)</b>	Erwachsene Patient*innen nach chirurgischen Eingriffen	Adult patients after surgery, Postoperative patients, Surgical patients
<b>I (Intervention)</b>	Anwendung von inhalativer Aromapflege mit Lavendelöl zusätzlich zur medikamentösen Schmerztherapie	Inhalation, aromatherapy, Lavender or Lavandula, In addition to pharmacological pain management
<b>C (Control)</b>	Kein Lavendelöl	No lavender oil
<b>O (Outcome)</b>	Reduktion der postoperative Schmerz	Reduction of postoperative pain, Postoperative pain relief, Pain management after surgery

### 2.3.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Qualität einer Literaturrecherche hängt maßgeblich davon ab, wie präzise sie auf die Forschungsfrage abgestimmt ist. Umfang und Tiefe variieren je nach Zielsetzung und Art

des Projekts. Während einfache Themenübersichten eine weniger umfassende Recherche erfordern, stellen wissenschaftliche Arbeiten wie Abschlussarbeiten höhere Anforderungen. Auch praktische Faktoren, wie der Zugang zu relevanten Datenbanken, beeinflussen die Qualität der Recherche (Hausner & Simon, 2023, S. 52). Bei der Literaturrecherche dienen die identifizierten Studien als Stichprobe. Um die Suchstrategie zu optimieren und gezielt relevante Quellen auszuwählen, werden je nach Forschungsfrage Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt. Diese betreffen unter anderem das Forschungsdesign, die Merkmale der Zielpopulation, die Publikationssprache sowie den Veröffentlichungszeitraum der Studien (Quasdorf, Holle & Panfil, 2023, S. 146). Eine sorgfältige Definition dieser Kriterien gewährleistet, dass die ausgewählten Studien die Forschungsfrage präzise beantworten und verlässliche Ergebnisse liefern (Behrens & Langer, 2022, S. 125ff). Dadurch wird die Anzahl der Suchergebnisse auf die wesentlichen Beiträge reduziert (Hausner & Simon, 2023, S. 54). Eine klare Festlegung erleichtert darüber hinaus die Entwicklung einer zielgerichteten und effizienten Suchstrategie (Hausner & Simon, 2023, S. 64). Für eine professionelle Studienrecherche ist die Bestimmung von Ein- und Ausschlusskriterien unerlässlich (Nordhausen & Hirt, 2022). Diese Kriterien werden in Tabelle zwei näher erläutert.

Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien (Studiengang GuK, 2025)

	<b>Einschluss</b>	<b>Ausschluss</b>
<b>Sample</b>	Alter $\geq$ 18 Jahre nach einem chirurgischen Eingriff	Alter $<$ 18 mit keinem chirurgischen Eingriff
<b>Intervention</b>	Aromapflege mit Inhalation von Lavendelöl	andere Interventionsmethode
<b>Forschungsdesign</b>	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	anderen Designs
<b>Publikationssprache</b>	Englisch und Deutsch	anderen Sprachen
<b>Publikationszeitraum</b>	2015 bis 2025	Vor 2015

### 2.3.3 Rechercheprinzip

Eine systematische Literaturrecherche wurde vom 08.01.2025 bis zum 07.02.2025 in den Datenbanken Medline via PubMed CINAHL und DOAJ durchgeführt, um die Forschungsfrage zu beantworten. Eine klar formulierte Forschungsfrage bildete die Grundlage und strukturierte den gesamten Rechercheprozess. Die Wahl der Formulierung der Fragestellung, ob breit oder spezifisch, hat nur geringe Auswirkungen auf die Wahl des Rechercheprinzips. Grundsätzlich können für jede Fragestellung sowohl sensitive als auch spezifische



Recherchen angewendet werden (Nordhausen & Hirt 2022). Zu Beginn einer systematischen Literaturrecherche ist die Entscheidung zwischen einer sensitiven und einer spezifischen Strategie von zentraler Bedeutung: Eine sensitive Suche umfasst viele Suchbegriffe und deckt eine breite Palette relevanter Studien ab, kann jedoch auch viele irrelevante Ergebnisse liefern. Im Gegensatz dazu reduziert eine spezifische Suche die Trefferzahl, birgt jedoch das Risiko, wichtige Studien zu übersehen (Nordhausen & Hirt, 2022). Für die Recherche wurde eine spezifische Strategie angewandt, bei der Suchbegriffe gezielt kombiniert und die Ergebnisse auf randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) der letzten zehn Jahre in den Sprachen Englisch und Deutsch begrenzt wurden. Dadurch konnte die Treffermenge reduziert und der Fokus auf relevante Studien gelegt werden.

Da nicht alle Datenbanken öffentlich zugänglich sind, wurden Medline via PubMed und CINAHL aufgrund ihres Fokus auf Gesundheitsberufe und pflegerelevante Themen ausgewählt (Nordhausen & Hirt, 2022). Medline via PubMed wurde bevorzugt, da diese Datenbank frei zugänglich ist und einen hohen Anteil an englischsprachiger Literatur enthält. Für die Recherche wurde hauptsächlich der boolesche Operator AND verwendet, um Begriffe gezielt miteinander zu verknüpfen. Der AND-Operator filtert Dokumente, die alle angegebenen Begriffe enthalten, während der OR-Operator solche findet, die mindestens einen der Begriffe umfassen. Es wurde bewusst auf die Nutzung von MeSH-Terms verzichtet, und stattdessen wurden ausschließlich die Operatoren AND sowie OR zur Verknüpfung der Suchbegriffe verwendet (Hausner & Simon, 2023, S. 68f). Im Rahmen der Literaturrecherche wurden fünf Suchdurchläufe durchgeführt. Am 08.01.2025 wurden in der CINAHL-Datenbank die Begriffe aromatherapy oder essential oils und postoperative pain kombiniert, was zu 18 Treffern führte (Suchdurchlauf #1). In der Medline via PubMed-Datenbank ergab eine ähnliche Suche mit den Begriffen aromatherapy oder essential oils und postoperative pain 26 Treffer (Suchdurchlauf #2). Für eine spezifischere Suche wurde in beiden Datenbanken der Begriff lavender essential oil hinzugefügt: In CINAHL ergab diese Kombination 6 Treffer (Suchdurchlauf #3), während in Medline via PubMed 8 Treffer erzielt wurden (Suchdurchlauf #4). Ergänzend dazu wurde am 07.02.2025 eine Recherche in der DOAJ mit dem Suchbegriff Lavender Essential Oil on Pain durchgeführt, wodurch 23 relevante Treffer identifiziert wurden (Suchdurchlauf #5). Das Rechercheprotokoll wird in Tabelle drei übersichtlich dargestellt.

Tabelle 3: Rechercheprotokoll (eigene Darstellung, 2025)

Suchdurchlauf Datum	Datenbank	Suchbegriffe	Filter	Treffer
#1 08.01.2025	CINAHL	(aromatherapy or essential oils) AND (postoperative pain)	RCT, 10 Jahre Englisch und Deutsch	18
#2 08.01.2025	Medline via PubMed	((aromatherapy) or (essential oils)) AND (postoperative pain)	RCT, 10 Jahre Englisch und Deutsch	26
#3 08.01.2025	CINAHL	(aromatherapy or essential oils) AND (lavender essential oil) AND (postoperative pain)	RCT, 10 Jahre Englisch und Deutsch	6
#4 08.01.2025	Medline via PubMed	((((Lavender) or (Lavandula))) AND (pain)) AND (surgery)	RCT, 10 Jahre Englisch und Deutsch	22
#5 07.02.2025	Directory of Open Access Journals	Lavender Essential oil on Pain	RCT, 10 Jahre Englisch und Deutsch	23

#### 2.3.4 Flow-Chart

Die Abbildung drei veranschaulicht den Flow-Chart des Studienselektionsprozesses. Zu Beginn wurden in den elektronischen Datenbanken Medline via PubMed und CINAHL sowie durch eine Handsuche in der DOAJ und Fachzeitschriften insgesamt 81 Treffer ermittelt. Davon stammten 34 aus Medline via PubMed, 24 aus CINAHL und 23 aus Fachjournals. Nach dem Screening der Treffer wurden 61 Publikationen gesichtet, wobei 20 Duplikate ausgeschlossen wurden. Daraufhin wurden 15 Titel ausgeschlossen, und 28 Veröffentlichungen aufgrund ihrer Abstracts nicht weiter berücksichtigt. In einem weiteren Schritt erfolgte eine qualitative Bewertung der Volltexte von 18 Publikationen, wobei 12 aufgrund des Publikationszeitraums ausgeschlossen wurden. Insgesamt wurden sechs Publikationen in die finale Analyse eingeschlossen.

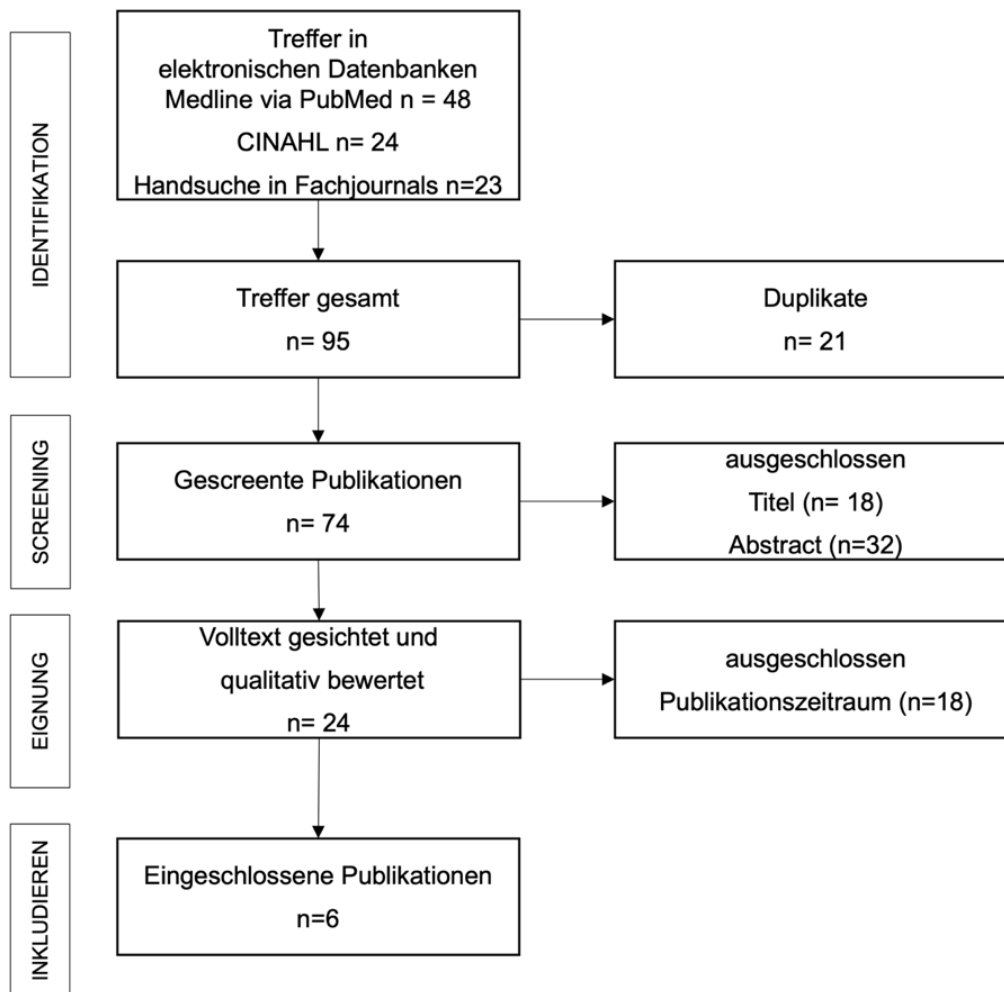


Abbildung 3: Flow-Chart zum Studienselektionsprozess (Studiengang GuK, 2025)

Insgesamt flossen sechs Studien in diese Arbeit ein, die in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt und kritisch bewertet werden. Zur besseren Übersicht sind die ausgewählten Studien in Tabelle vier zusammengefasst und anhand des PI(C)O-Schemas der Forschungsfrage strukturiert.

Tabelle 4: Übersicht eingeschlossene quantitative Studien (Studiengang GuK, 2025)

	P	I	C	O	Messinstru- ment
<b>Forschungs- frage:</b>	Erwachsene Pa- tient*innen nach chirurgischen Eingriffen	Inhalation von Lavendelöl	-	Reduktion der postoperative Schmerz	
Studie 1: (Bag- heri et al., 2020)	Leistenbruch Operation	Inhalation von Lavendelöl	-	statistisch signifi- kante Verbesse- rung	VAS
Studie 2: (Ebrahimi et al., 2022)	koronaren By- pass-Operation	Inhalation von Lavendelöl	-	statistisch signifi- kante Verbesse- rung	VAS
Studie 3: (Hajati, Rarani & Ghadami, 2022)	laparoskopische Cholezystekto- mie	Inhalation von Lavendelöl	-	statistisch signifi- kante Verbesse- rung	VAS
Studie 4: (Hei- dari Gorji et al., 2015)	koronaren By- pass-Operation	Inhalation von Lavendelöl	-	statistisch signifi- kante Verbesse- rung	VAS
Studie 5: (Ka- raçay Yıkar et al., 2024)	Kaiserschnitt	Inhalation von Lavendelöl	-	statistisch signifi- kante Verbesse- rung	VAS
Studie 6: (Seifi et al., 2018)	koronaren By- pass-Operation	Inhalation von Lavendelöl	-	statistisch signifi- kante Verbesse- rung	VAS

## 2.4 Ergebnisse der Literaturrecherche

Dieses Kapitel bietet eine ausführliche Darstellung der sechs eingeschlossenen Studien, einschließlich ihres Designs, der angewandten Interventionen und Kontrollmaßnahmen, der Stichprobengröße, der Durchführung, der eingesetzten Messinstrumente sowie der wichtigsten Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfrage, wie in Tabelle fünf veranschaulicht.

Tabelle 5: Beschreibung der experimentellen Studien (Studiengang GuK, 2025)

Stu- die(n)	Design	Interventions- und Kon- trollbehandlung	Stichprobe	Durchführung	Messinstrumente	Ergebnisse												
(Bagheri et al., 2020)	Doppelblinde, zweiarmige und randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	<b>IG:</b>  Lavendelöl-Inhalation (2%): 4 Tropfen in 30 ml Wasser, O <sub>2</sub> (6 L/min) für 20 Min., danach mit reinem destilliertem Wasser fortgesetzt.  <b>KG:</b>  Gleiche Sauerstofftherapie (6L/min) ohne Lavendelöl	<b>Land:</b> Iran <b>Setting:</b> Krankenhaus <b>Teilnehmer*innen:</b> <b>IG:</b> n = 42, ♀ = 1 (2,4 %), Ø-Alter (SD): 44,3 (± 13,16) <b>KG:</b> n = 44, ♀ = 4 (9,1 %), Ø-Alter (SD): 42,56 (± 14,50) <b>Einschlusskriterien:</b> Sprache: Farsi, Keine chirurgische Vorgeschichte, Keine Allergie gegen Lavendel, Alter 18-65 Jahren, Keine Atemwegserkrankungen, Keine Drogensucht, Keine Einnahme von Opioid-Analgetika innerhalb von 2 Stunden vor der Operation	<b>Beobachtungszeit- raum:</b>  1 Tag <b>Sonstige Therapie:</b>  Alle Teilnehmer*innen ohne Lebererkrankungen erhielten im ersten 24 Stunden nach OP 3× täglich Acetaminophen 325mg <b>Datensammlung:</b> Selbsteinschätzung durch Fragebogen und VAS-Skala	<b>VAS</b> (Visuelle Ana- logskala)  VAS: (0-10 cm)  0: kein Schmerz 1-3: leichter Schmerz 4-6: mäßiger Schmerz 7-9: starker Schmerz 10: maximaler Schmerz	<b>Mean± SD</b> <b>t<sub>0</sub> (Verlegung auf die chirurgische Station (0 Min. postoperativ):</b> <b>t<sub>1</sub> (2 Stunde nach OP):</b> <table><tr><td></td><td>IG</td><td>KG</td><td>p-Wert</td></tr><tr><td>t<sub>0</sub></td><td>3,59 ± 2,66</td><td>7,93 ± 1,43</td><td>&lt;0,001</td></tr><tr><td>t<sub>1</sub></td><td>3,90 ± 1,57</td><td>6,88 ± 1,75</td><td>&lt;0,001</td></tr></table> <b>Statistische Analyse:</b> Unabhängiger t-Test		IG	KG	p-Wert	t <sub>0</sub>	3,59 ± 2,66	7,93 ± 1,43	<0,001	t <sub>1</sub>	3,90 ± 1,57	6,88 ± 1,75	<0,001
	IG	KG	p-Wert															
t <sub>0</sub>	3,59 ± 2,66	7,93 ± 1,43	<0,001															
t <sub>1</sub>	3,90 ± 1,57	6,88 ± 1,75	<0,001															
(Ebrahimi et al., 2022)	Doppelblinde ran- domisierte klini- sche Studie (RCT)	<b>IG:</b>  5 Tropfen 20 %iges La- vendelöl (LEO) auf steriles Mulltuch gegeben, Mulltuch in der Mitte eines 70 cm lan- gen Verbandes fixiert, Ver- band zu Halskette umgewan- delt, Lavandula-Halskette  <b>KG:</b>  Steriles Mulltuch mit 5 Trop- fen destilliertem Wasser, 70 cm langer Verband, destil- liertes-Wasser-Halskette	<b>Land:</b> Iran <b>Setting:</b> Krankenhaus <b>Teilnehmer*innen:</b> <b>IG:</b> n = 64, ♀ = 39 (60,9 %), Ø-Alter (SD): 59.57 (±8,49) <b>KG:</b> n = 51, ♀ = 34 (66,7 %), Ø-Alter (SD): 59,80 (±10,34) <b>Einschlusskriterien:</b> ≥18 Jahre; Sprache: Farsi; Keine Vorgeschichte mit Medikamenten für das neurologische System, Herzoperationen, Drogenmissbrauch, Alkoholkonsum, Rauchen, keine Riech- und Sehstörungen, keine Empfindlichkeit gegenüber Pflanzen wie Laven- del, und kosmetischen Düften, Zustimmung zur Studienteilnahme	<b>Beobachtungszeit- raum:</b>  3 Tage <b>Sonstige Therapie:</b>  Schmerzmittel, Parace- tamol 325 mg <b>Datensammlung:</b>  Selbsteinschätzung durch Fragebogen und VAS-Skala	<b>VAS</b>  VAS: (0-10 cm)  0: Kein Schmerz 10: Maximaler Schmerz	<b>Mean± SD</b> <b>t<sub>0</sub> (vor der Intervention am ersten Tag):</b> <b>t<sub>2</sub> (nach der Intervention am 2. Tag):</b> <table><tr><td></td><td>IG</td><td>KG</td><td>p-Wert</td></tr><tr><td>t<sub>0</sub></td><td>5,43 ± 2,81</td><td>3,80 ± 2,81</td><td>0,003</td></tr><tr><td>t<sub>2</sub></td><td>1,76 ± 2,232</td><td>2,96 ± 2,813</td><td>0,008</td></tr></table> <b>Statistische Analyse:</b> Mann-Whitney Test		IG	KG	p-Wert	t <sub>0</sub>	5,43 ± 2,81	3,80 ± 2,81	0,003	t <sub>2</sub>	1,76 ± 2,232	2,96 ± 2,813	0,008
	IG	KG	p-Wert															
t <sub>0</sub>	5,43 ± 2,81	3,80 ± 2,81	0,003															
t <sub>2</sub>	1,76 ± 2,232	2,96 ± 2,813	0,008															

Stu- die(n)	Design	Interventions- und Kon- trollbehandlung	Stichprobe	Durchführung	Messinstrumente	Ergebnisse												
(Hajati, Rarani & Ghadami, 2022)	Einfach verblin- dete randomi- sierte kontrol- lierte Studie (RCT)	<b>IG:</b>  Lavendelöl-Inhalation (2%): für 2 Minuten mit fünf tiefen Atem- zügen, in einem Abstand von 10-15 cm vom Gesicht des Pa- tient*innen an der Kleidung be- festigt.  <b>KG:</b>  Keine Intervention  (Routinepflege)	<b>Land:</b> Iran <b>Setting:</b> Krankenhaus <b>Teilnehmer*innen:</b> <b>IG:</b> n = 32, ♀ = 19 (59,40 %), Ø-Alter (SD): 46,03 (±13,8) <b>KG:</b> n = 32, ♀ = 16 (50 %), Ø-Alter (SD): 48,38 (± 11,43) <b>Einschlusskriterien:</b> Alter ≥ 20 Jahre, Keine chronischen Schulterschmerzen, Keine Schwangerschaft, Kein DM II, Keine Leber Nieren- oder Geruchsstörun- gen, Keine Lavendelallergie, Keine kog- nitive Störung, Kein Zigaretten- oder Dro- genmissbrauch, Keine Antikoagulanzen, Einwilligung zur Teilnahme	<b>Beobachtungszeitraum:</b>  1 Stunde <b>Sonstige Therapie:</b>  Routinemäßige Pflege und Behandlung, einschließlich der Verabreichung von Schmerzmitteln (i.e., Propo- fol, Atracurium, Fentanyl, Iso- fluran und Lachgas) <b>Datensammlung:</b> Selbstein- schätzung durch Fragebo- gen und VAS-Skala	<b>VAS</b>  VAS: (0-10)  0-3: Kein Schmerz  4-7: Mäßiger Schmerz  8-10: Starker Schmerz	<b>Mean± SD</b> <b>t<sub>0</sub> (Baseline):</b> <b>t<sub>3</sub> (1Stunde nach OP):</b> <table><tr><td></td><td>IG</td><td>KG</td><td>p-Wert</td></tr><tr><td>t<sub>0</sub></td><td>7,20±1,44</td><td>6,26±1,45</td><td>0.012</td></tr><tr><td>t<sub>3</sub></td><td>3,73±0,86</td><td>9,06±0,65</td><td>&lt;0,001</td></tr></table> <b>Statistische Analyse:</b>  Unabhängiger t-Test		IG	KG	p-Wert	t <sub>0</sub>	7,20±1,44	6,26±1,45	0.012	t <sub>3</sub>	3,73±0,86	9,06±0,65	<0,001
	IG	KG	p-Wert															
t <sub>0</sub>	7,20±1,44	6,26±1,45	0.012															
t <sub>3</sub>	3,73±0,86	9,06±0,65	<0,001															
(Heidari Gorji et al., 2015)	Einfach verblin- dete klinische Studie (RCT)	<b>IG:</b>  Sauerstoff in Kombination mit 2% Lavendelölessenz (15 Mi- nuten, Verabreichung über eine Atemmaske, Mischung aus Sauerstoff und Lavendel- ölessenz, 40% FIO2, 5-6 Liter pro Minute)  <b>KG:</b>  Nur Sauerstoff (15 Minuten, Verabreichung über eine Atemmaske, 40% FIO2, 5-6 Liter pro Minute)	<b>Land:</b> Iran <b>Setting:</b> Krankenhaus <b>Teilnehmer*innen:</b> <b>IG:</b> n = 25, ♀ = 13 (52 %), Ø-Alter (SD): 62,6 (±4,86) <b>KG:</b> n = 25, ♀ = 11 (44 %), Ø-Alter (SD): 60,04 (±8,92) <b>Einschlusskriterien:</b>  Bereitschaft zur Teilnahme an der Studie, Nicht süchtig, Volle Bewusstheit 24 Stun- den nach der Operation, Keine Allergie gegen Lavendel oder andere Pflanzen, Erstmalige Herzoperation	<b>Beobachtungszeitraum:</b>  1 Tag <b>Sonstige Therapie:</b>  Die Patient*innen erhielten je nach Bedarf Acetaminophen, Diclofenac oder Indometha- cin als Schmerzmittel. <b>Datensammlung:</b>  Selbsteinschätzung durch Fragebogen und VAS-Skala	<b>VAS</b>  VAS: (0-10 cm)  0: Kein Schmerz  10: Maximaler Schmerz	<b>Mean± SD</b> <b>t<sub>0</sub> (Baseline):</b> <b>t<sub>3</sub> (1 Stunde nach OP):</b> <table><tr><td></td><td>IG</td><td>KG</td><td>p-Wert</td></tr><tr><td>t<sub>0</sub></td><td>5,62 ± 2,34</td><td>6,27 ± 2,2</td><td>0.316</td></tr><tr><td>t<sub>3</sub></td><td>4,11 ± 2,13</td><td>6,45 ± 2,23</td><td>0,001</td></tr></table> <b>Statistische Analyse:</b>  Unabhängiger t-Test		IG	KG	p-Wert	t <sub>0</sub>	5,62 ± 2,34	6,27 ± 2,2	0.316	t <sub>3</sub>	4,11 ± 2,13	6,45 ± 2,23	0,001
	IG	KG	p-Wert															
t <sub>0</sub>	5,62 ± 2,34	6,27 ± 2,2	0.316															
t <sub>3</sub>	4,11 ± 2,13	6,45 ± 2,23	0,001															

Stu- die(n)	Design	Interventions- und Kon- trollbehandlung	Stichprobe	Durchführung	Messinstrumente	Ergebnisse												
(Karaçay Yıkar et al., 2024)	Dreigruppen- randomisierte und kontrollierte Studie (RCT)	<b>IG:</b>  Aromatherapie mit La- vandelöl (3 Tropfen auf eine Gaze, 3 Minuten auf der Klei- dung befestigt)  <b>KG:</b>  Keine spezifische Intervention, nur die Routineversorgung.  <b>Placebo:</b> Destilliertes Wasser statt Lavendelöl (3 Tropfen auf Gaze, 3 Minuten an Kleidung befestigt)	<b>Land:</b> Türkei <b>Setting:</b> Krankenhaus  <b>Teilnehmer*innen:</b> <b>IG:</b> n = 30, ♀ = 30 (100 %), Ø-Alter (SD): 30,23 (±6,12) <b>KG:</b> n = 32, ♀ = 32 (100 %), Ø-Alter (SD): 28,53 (± 4,53) <b>Placebo:</b> n = 31, ♀ = 31 (100 %), Ø-Alter (SD): 27.58 (±4.87)  <b>Einschlusskriterien:</b>  Frauen im Alter von 18 bis 35 Jahren, die einen geplanten Kaiserschnitt unter Spi- nalanästhesie hatten, Türkisch sprachen und zum ersten Mal schwanger waren (Primigravida).	<b>Beobachtungszeitraum:</b>  8 Stunden  <b>Sonstige Therapie:</b> Stan- dardpflege gemäß den Leitli- nien zur postnatalen Versor- gung beinhaltet Flüssigkeitsgabe, schmerz- mittelbasierte Behandlung (ohne Einfluss auf die Mutter- milch) und Vitalzeichenüber- wachung.  <b>Datensammlung:</b>  Selbsteinschätzung durch Fragebogen und VAS-Skala	<b>VAS</b>  VAS: (0-10)  0-3: Kein Schmerz  4-7: Mäßiger Schmerz  8-10: Starker Schmerz	<b>Mean± MD</b>  <b>t<sub>0</sub> (1 Stunde nach OP):</b>  <b>t<sub>1</sub> (4 Stunde nach OP):</b> <table><tr><td></td><td>IG</td><td>KG</td><td>p-Wert</td></tr><tr><td>t<sub>0</sub></td><td>5.76 ± 2.44</td><td>6.25 ± 2.34</td><td>0.112</td></tr><tr><td>t<sub>1</sub></td><td>4.00 ± 1.89</td><td>4.93 ± 2.21</td><td>0.022</td></tr></table> <b>Statistische Analyse:</b>  One -Way ANOVA		IG	KG	p-Wert	t <sub>0</sub>	5.76 ± 2.44	6.25 ± 2.34	0.112	t <sub>1</sub>	4.00 ± 1.89	4.93 ± 2.21	0.022
	IG	KG	p-Wert															
t <sub>0</sub>	5.76 ± 2.44	6.25 ± 2.34	0.112															
t <sub>1</sub>	4.00 ± 1.89	4.93 ± 2.21	0.022															
(Seifi et al., 2018)	Einfach verblin- dete randomi- sierte klinische Studie (RCT)	<b>IG:</b>  Inhalation von zwei Tropfen 2% Lavendelöl in destilliertem Wasser mittels eines absorbie- renden Pflasters, das an einer Sauerstoffmaske befestigt war, über 20 Minuten.  <b>KG:</b>  Inhalation von zwei Tropfen destilliertem Wasser mithilfe einer ähnlichen Maske	<b>Land:</b> Iran <b>Setting:</b> Therapiezentrum  <b>Teilnehmer*innen:</b> <b>IG:</b> n = 30, ♀ = 11 (37 %), Ø-Alter (SD): 65.13 (±9,76) <b>KG:</b>  n = 30, ♀ = 7 (23,3 %), Ø-Alter (SD): 65.63 (±10.81)  <b>Einschlusskriterien:</b> Keine chronischen Atemwegserkrankungen, Keine Vorge- schichte von Alkoholmissbrauch oder Drogenabhängigkeit, Keine Anfälle oder Kopfverletzungen in der Vergangenheit	<b>Beobachtungszeitraum:</b>  2 Tage  <b>Sonstige Therapie:</b>  Alle Teilnehmer*innen erhiel- ten die Standardpostopera- tive Versorgung, einschließ- lich Schmerzmanagement und kardiovaskulärer Über- wachung.  <b>Datensammlung:</b>  Selbsteinschätzung durch Fragebogen und VAS-Skala	<b>VAS</b>  VAS: (0-10 cm)  0: Kein Schmerz  10: Maximaler Schmerz	<b>Mean± SD</b>  <b>t<sub>0</sub> (Baseline):</b>  <b>t<sub>3</sub> (zweiter postoperativer Tag, eine Stunde nach dem Eingriff):</b> <table><tr><td></td><td>IG</td><td>KG</td><td>p-Wert</td></tr><tr><td>t<sub>0</sub></td><td>4,07 ± 1,9</td><td>3,3 ± 1,5</td><td>0,05</td></tr><tr><td>t<sub>3</sub></td><td>2,2 ± 1,3</td><td>1,5 ± 1,6</td><td>0,012</td></tr></table> <b>Statistische Analyse:</b>  Unabhängiger t-Test		IG	KG	p-Wert	t <sub>0</sub>	4,07 ± 1,9	3,3 ± 1,5	0,05	t <sub>3</sub>	2,2 ± 1,3	1,5 ± 1,6	0,012
	IG	KG	p-Wert															
t <sub>0</sub>	4,07 ± 1,9	3,3 ± 1,5	0,05															
t <sub>3</sub>	2,2 ± 1,3	1,5 ± 1,6	0,012															

### 2.4.1 Design

Alle sechs eingeschlossenen Studien wurden als randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) durchgeführt. Drei von ihnen waren einfach verblindet (Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji, Ashrastaghi, Habibi, Charati, Ebrahimzadeh & Ayasi, 2015; Seifi, Bikmoradi, Bazrafshan, Poorolajal, Araghchian, Kashfi, Kavi & Jokar, 2018). Eine Studie wurde doppelblind durchgeführt (Ebrahimi, Paryad, Ghanbari Khanghah, Pasdaran, Kazemnezhad Leili & Sadeghi Meibodi, 2022). Eine weitere Studie wählte ein doppelblindes, zweiarziges Studiendesign (Bagheri, Salmani, Nourian, Mirrezaie, Abbasi, Mardani & Vlasisvljevic, 2020). In der Untersuchung von Karaçay Yıkar, Deniz Doğan, Köse Tosunöz, Nazik und Arslan (2024) wurde ein dreigruppiges Design verwendet, um verschiedene Interventionsformen direkt miteinander zu vergleichen. In diesen Studien wurde unter anderem die Wirkung der Inhalation von Lavendelöl auf postoperative Schmerzen bei Erwachsenen untersucht. Die Teilnehmer\*innen wurden durch randomisierte Zuweisung in Kontroll- und Interventionsgruppen eingeteilt, was eine objektive Bewertung der Interventionseffekte ermöglichte (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018).

### 2.4.2 Interventions- und Kontrollbehandlung

In den analysierten Studien kamen unterschiedliche Interventions- und Kontrollbedingungen im Rahmen der Lavendelöl-Inhalation zur Anwendung. Fünf der eingeschlossenen Studien unterteilten die Teilnehmenden jeweils in eine Interventionsgruppe (IG) und eine Kontrollgruppe (KG). Lediglich die Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wählte ein dreigruppiges Studiendesign, bestehend aus einer IG, einer KG und einer Placebogruppe (PG), wodurch ein differenzierterer Vergleich der Intervention ermöglicht wurde.

In der Studie von Bagheri et al. (2020) wurde jeder Patient\*innen der IG und KG nach der Verlegung in den Operationssaal an einen Herzmonitor zur Pulsoxymetrie sowie zur nicht-invasiven Blutdrucküberwachung angeschlossen. Anschließend wurde Fentanyl intravenös in einer Dosierung von einem Milligramm (mg) pro Kilogramm Körpergewicht verabreicht. Unmittelbar nach Ankunft in der Aufwacheinheit erhielt die IG über eine Gesichtsmaske für die Dauer von 20 Minuten eine Sauerstofftherapie mit einer Flussrate von sechs Litern pro Minute, kombiniert mit einer Lavendelöl-Inhalation. Da reines Lavendelöl aufgrund seiner hohen Konzentration zu Reizungen führen kann, wurde für die Inhalationsaromatherapie eine zweiprozentige Lavendelöl-Lösung verwendet. Diese wurde durch Verdünnung mit Süßmandelöl als Trägeröl hergestellt. Vier Tropfen der zweiprozentige Lavendelölmischung wurden in 30 Milliliter (ml) destilliertem Wasser gelöst und im Luftbefeuchter des Sauerstoff-



Durchflussmessers appliziert. Verblieb eine Patient\*innen länger als 20 Minuten im Aufwachraum, wurde die Sauerstofftherapie routinemäßig mit reinem destilliertem Wasser im Luftbefeuchter fortgesetzt. Die KG erhielt dieselbe Sauerstofftherapie ( sechs L/min), jedoch ohne Zusatz von Lavendelöl.

In der Studie von Ebrahimi et al. (2022) trugen die Proband\*innen der Interventions- und Kontrollgruppen jeweils Halsketten, die entweder mit Lavendelöl in einer Konzentration von 20 Prozent oder mit destilliertem Wasser behandelt waren. Die Verteilung der Halsketten erfolgte durch das Forschungsteam, insbesondere durch den Erstautor. Die Forschungsassistent\*innen, die für die Datenerhebung zuständig waren, waren nicht über die Gruppenzuteilung informiert, um eine potenzielle Verzerrung der Ergebnisse zu vermeiden. Nach einer Anwendungsdauer von 30 Minuten wurden die Schmerzintensität sowie der Blutdruck der Proband\*innen von den Forschungsassistent\*innen erhoben. An den zweiten und dritten Tagen der Studie erfolgte eine Messung der Schmerzintensität und des Blutdrucks der Proband\*innen vor jeder Intervention (zwischen 12:00 und 13:00 Uhr). Anschließend wurden fünf Tropfen Lavendelöl in einer Konzentration von 20 Prozent in die Halsketten der IG und fünf Tropfen destillierten Wassers in jene der KG eingebracht. Dreißig Minuten nach der Intervention erfolgte eine erneute Messung der Schmerzintensität sowie des Blutdrucks. Alle Proband\*innen wurden angewiesen, die Halsketten an drei aufeinanderfolgenden Tagen zu tragen. Zusätzlich wurde der systolische Blutdruck der Teilnehmer\*innen dokumentiert.

In der Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) kam in der IG eine Aromatherapie mittels Inhalation von zweiprozentigem Lavendelöl zur Anwendung. Nachdem die Patient\*innen im Aufwachraum das Bewusstsein wiedererlangt und auf Reize adäquat reagiert hatten, wurde die Intervention eingeleitet. Die Inhalation erfolgte über einen Zeitraum von zwei Minuten, wobei die Patient\*innen fünf tiefe Atemzüge nahmen. Hierzu wurde ein nicht absorbierendes Tuch mit dem Lavendelöl getränkt und in einem Abstand von zehn bis 15 Zentimeter (cm) an der Kleidung der Patient\*innen befestigt, wodurch eine kontinuierliche Exposition gegenüber dem Aroma ermöglicht wurde. Vor Beginn der Intervention wurde bei allen Teilnehmer\*innen der IG ein Hautverträglichkeitstest durchgeführt, um potenzielle allergische Reaktionen wie Rötung, Juckreiz oder Schwellung auszuschließen. Die KG erhielt keine aromatherapeutische Maßnahme, sondern wurde ausschließlich im Rahmen der standardmäßigen postoperativen Pflege und medizinischen Behandlung betreut.

In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) erhielt die IG über eine Atemmaske eine Mischung aus Sauerstoff und 2 Prozent Lavendelöl-essenz für die Dauer von 15 Minuten. Die Fraktion der inspirierten Sauerstoffkonzentration ( $\text{FiO}_2$ ) betrug 40 Prozent, bei einem Fluss von fünf bis sechs Litern pro Minute. Die KG erhielt unter denselben Bedingungen reinen

Sauerstoff, jedoch ohne Zugabe von Lavendelöl. Die Lavendelöl-essenz wurde durch Wasserdampfdestillation geschlossener Blüten gewonnen und mit Olivenöl als Trägeröl aufbereitet. Vor Beginn der Intervention wurden die Vitalzeichen aller Patient\*innen kontrolliert. Zur Erfassung der Schmerzwahrnehmung wurden standardisierte Messungen durch eine geschulte Pflegefachkraft zu drei Zeitpunkten vorgenommen: fünf, 30 und 60 Minuten nach der Intervention. Patient\*innen, die eine Unverträglichkeit oder allergische Reaktion auf das Lavendelöl zeigten oder die während des Beobachtungszeitraums eine Schmerzmedikation benötigten, wurden von der weiteren Studienteilnahme ausgeschlossen.

In der Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wurde die Wirksamkeit einer Lavendelöl-Aromatherapie zur postoperativen Schmerzreduktion nach einem Kaiserschnitt untersucht. Die Intervention umfasste die topische Anwendung von drei Tropfen eines 100 Prozent reinen Lavendelöls (Rosense, Isparta-Lavendel) auf eine sterile Mullkompressen, die jeweils für drei Minuten am Kragen der Kleidung der Patient\*innen befestigt wurde. Diese Anwendung erfolgte dreimal: 30 Minuten, 3,5 Stunden und 7,5 Stunden nach der Operation. Die Patient\*innen der IG erhielten die Lavendelöl-Inhalation zusätzlich zur standardisierten postnatalen Routineversorgung gemäß den nationalen Leitlinien der Türkei. Die KG erhielt ausschließlich diese Routineversorgung ohne weitere Maßnahmen. Die PG durchlief ein identisches Vorgehen wie die IG, wobei jedoch anstelle des Lavendelöls destilliertes Wasser verwendet wurde.

Die Studie gliederte sich in vier Phasen: In Phase eins wurden die Teilnehmer\*innen rekrutiert, aufgeklärt und randomisiert. In Phase zwei erhielten die Frauen der IG die erste Lavendelöl-Anwendung 30 Minuten nach dem Kaiserschnitt, gefolgt von einer Schmerzerhebung mittels VAS eine Stunde postoperativ. In Phase drei erfolgte eine zweite Anwendung bei 3,5 Stunden postoperativ; die VAS-Erhebung fand eine halbe Stunde später, bei 4 Stunden postoperativ, statt. In Phase vier wurde die dritte Anwendung bei 7,5 Stunden durchgeführt, mit abschließender VAS-Erhebung zur achten Stunde nach der Operation.

Schließlich untersuchten Seifi et al. (2018) die Wirkung von Lavendelöl auf die Schmerzintensität und den Blutdruck nach einer Operation. In der IG inhalierte jeder Teilnehmer\*innen zwei Tropfen einer zweiprozentigen Lavendelöllösung, die in destilliertem Wasser gelöst war. Diese Mischung wurde auf ein absorbierendes Pflaster aufgetragen, das an einer Sauerstoffmaske befestigt wurde, sodass die Lösung 20 Minuten lang eingeatmet wurde. In der KG wurde das gleiche Verfahren angewendet, jedoch mit reinem destilliertem Wasser statt Lavendelöl. Die Messung der Schmerzintensität und des Blutdrucks erfolgte durch einen Forschungsassistenten 30 Minuten nach der Intervention.

### 2.4.3 Stichprobe

In fünf Studien wurde die Forschung in Krankenhäusern durchgeführt (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024). Seifi et al. (2018) hingegen führten ihre Studie in einem Therapiezentrum durch. Fünf Studien wurden im Iran durchgeführt (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Seifi et al., 2018). Eine Studie wurde in der Türkei durchgeführt (Karaçay Yıkar et al., 2024).

In der Studie von Bagheri et al. (2020) nahmen insgesamt 86 Proband\*innen teil. Die IG bestand aus 42 Personen, davon waren eine Frau (2,4 Prozent) mit einem Durchschnittsalter von 44,3 Jahren ( $SD = \pm 13,16$ ). Die KG bestand aus 44 Personen, darunter vier Frauen (9,1 Prozent) mit einem Durchschnittsalter von 42,56 Jahren ( $SD = \pm 14,50$ ). Die Einschlusskriterien umfassten Teilnehmer\*innen, die Farsi sprachen und Kandidat\*innen für eine Leistenbruchoperation (direkter oder indirekter Hernien) waren. Weitere Voraussetzungen waren, dass keine chirurgische Vorgeschichte vorlag, keine Allergie gegen Lavendel bestand, die Teilnehmer\*innen zwischen 18 und 65 Jahre alt waren, keine Atemwegserkrankungen, Drogensucht oder die Einnahme von Opioid-Analgetika innerhalb von zwei Stunden vor der Operation vorlagen.

Insgesamt nahmen 259 Patient\*innen an der Studie von Ebrahimi et al. (2022) teil, die sich einer koronaren Bypass-Operation unterzogen. Von diesen 259 Patient\*innen erfüllten 115 die Einschlusskriterien für die Studie. Von den 115 Patient\*innen wurden 64 der IG und 51 der KG zugeordnet. Die IG bestand aus 64 Patient\*innen, davon waren 60,9 Prozent Frauen ( $n = 39$ ) und das durchschnittliche Alter betrug 59,57 Jahre ( $SD = \pm 8,49$ ). Die KG umfasste 51 Patient\*innen, von denen 66,7 Prozent Frauen ( $n = 34$ ) waren, mit einem durchschnittlichen Alter von 59,80 Jahren ( $SD = \pm 10,34$ ). Es wurde eine zufällige Zuteilung der Patient\*innen vorgenommen, wobei 15 Patient\*innen aus der IG und zwei Patient\*innen aus der KG während des Studienverlaufs ausgeschlossen wurden. Die Zuteilung erfolgte durch ein randomisiertes Blockdesign, bei dem sowohl die Interventions- als auch die Kontrollgruppe jeweils 49 Patient\*innen umfassten. Zu den Einschlusskriterien der Studie zählten ein Mindestalter von 18 Jahren sowie die Fähigkeit Farsi zu sprechen. Weiterhin mussten die Teilnehmenden keine neurologisch wirksamen Medikamente einnehmen, frei von Riech- oder Sehstörungen sowie ohne diagnostizierte Hepatitis, Migräne, Lungenerkrankungen, psychische Erkrankungen oder chronische Kopfschmerzen sein. Ebenfalls erforderlich war, dass keine kardiochirurgischen Eingriffe in der Vorgeschichte vorlagen und keine Drogen- Alkohol- oder Rauchergeschichte bestand. Weitere Einschlusskriterien waren das Fehlen von Allergien oder Kontaktdermatitis sowie keine bekannte Überempfindlichkeit gegenüber Pflanzen insbesondere Lavendel oder kosmetischen Duftstoffen. Zudem

durften keine akuten Erkrankungen während der Datenerhebung vorliegen keine vorherige Aromatherapie erfolgt sein und keine Einnahme von Analgetika innerhalb von vier Stunden vor Beginn der Intervention erfolgt sein. Zusätzlich mussten die Patient\*innen während der Datenerhebung wach und bei Bewusstsein sein, eine Intubationsdauer von weniger als 24 Stunden aufweisen, einen Schmerzscore von über drei auf der VAS angeben, sowie zu Beginn der Intervention einen systolischen Blutdruck von mindestens 95 Millimeter-Quecksilbersäule (mmHg) haben.

In der Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) nahmen insgesamt 64 Teilnehmer\*innen teil. Die IG bestand aus 32 Personen, davon 19 Frauen (59,4 Prozent) mit einem Durchschnittsalter von 46,03 Jahren ( $SD = \pm 13,8$ ). Die KG bestand ebenfalls aus 32 Personen, darunter 16 Frauen (50 Prozent) mit einem Durchschnittsalter von 48,38 Jahren ( $SD = \pm 11,43$ ). Die Einschlusskriterien für die Teilnahme waren: Alter von mindestens 20 Jahren, Kandidat\*innen für eine laparoskopische Cholezystektomie, keine chronischen Schulterschmerzen, keine Schwangerschaft, kein Diabetes mellitus Typ 2, keine Leber- oder Nierenstörungen, keine Geruchsstörungen, keine Allergie gegen Lavendel, keine kognitiven Störungen, kein Zigaretten- oder Drogenmissbrauch, keine Einnahme von Antikoagulantien und die Einwilligung zur Teilnahme. Weiterhin durften die Teilnehmer\*innen kein Parfüm oder Kölnischwasser vor der Operation verwenden und es gab keine weiteren medizinischen Ausschlussgründe.

In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) nahmen insgesamt 50 Teilnehmer\*innen teil. Die IG setzte sich aus 25 Personen zusammen, darunter 13 Frauen (52 Prozent) mit einem Durchschnittsalter von 62,6 Jahren ( $SD = \pm 4,86$ ). Die KG umfasste ebenfalls 25 Personen, von denen elf Frauen (44 Prozent) waren, mit einem Durchschnittsalter von 60,04 Jahren ( $SD = \pm 8,92$ ). Die Kriterien für den Einschluss in die Studie beinhalteten die Bereitschaft zur Teilnahme, keine Suchtproblematik, volle Bewusstheit 24 Stunden nach der Operation, keine Allergie gegen Lavendel oder andere Pflanzen sowie die Durchführung einer erstmaligen Herzoperation. In die Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wurden insgesamt 93 Frauen eingeschlossen, die einem geplanten Kaiserschnitt unter Spinalanästhesie unterzogen wurden. Die Teilnehmer\*innen wurden randomisiert auf drei Gruppen verteilt: Die IG bestand aus 30 Frauen (100 Prozent) mit einem Durchschnittsalter von 30,23 Jahren ( $SD = \pm 6,12$ ). Die KG umfasste 32 Frauen (100 Prozent) mit einem mittleren Alter von 28,53 Jahren ( $SD = \pm 4,53$ ). In der PG befanden sich 31 Frauen (100 Prozent) mit einem durchschnittlichen Alter von 27,58 Jahren ( $SD = \pm 4,87$ ). Einschlusskriterien waren ein Alter zwischen 18 und 35 Jahren, die Durchführung eines geplanten Kaiserschnitts unter Spinalanästhesie, die Erstschwangerschaft (Primigravida) sowie Türkischkenntnisse. In der Untersuchung von Seifi et al. (2018) wurden insgesamt 60 Teilnehmer\*innen berücksichtigt, die sich gleichmäßig auf zwei Gruppen verteilten: 30 Personen in der IG und 30 in der KG.

Die IG setzte sich aus elf Frauen (37 Prozent) zusammen, mit einem Durchschnittsalter von 65,13 Jahren ( $SD = \pm 9,76$ ), während die KG ebenfalls elf Frauen (44 Prozent) zählte, deren Durchschnittsalter bei 65,63 Jahren ( $SD = \pm 10,81$ ) lag. Als Aufnahmebedingungen galten das Fehlen chronischer Atemwegserkrankungen, keine Anamnese von Alkoholmissbrauch oder Drogenabhängigkeit sowie das Fehlen von Anfällen oder Kopfverletzungen in der Vergangenheit.

#### 2.4.4 Durchführung

In den Studien von Bagheri et al. (2020) und Heidari Gorji et al. (2015) erstreckte sich der Beobachtungszeitraum jeweils über einen Tag. Die Schmerzintensität wurde in beiden Studien anhand der Visuellen Analogskala (VAS) zu vier definierten Zeitpunkten erfasst. Bei Bagheri et al. (2020) erfolgten die Messungen unmittelbar nach der Verlegung auf die Station sowie zwei, sechs und 24 Stunden nach dem chirurgischen Eingriff. In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) wurde die Schmerzintensität unmittelbar vor der Intervention sowie fünf, 30 und 60 Minuten nach Beginn der Aromatherapie gemessen. Der Beobachtungszeitraum in der Studie von Ebrahimi et al. (2022) erstreckte sich über drei Tage. Die Schmerzintensität wurde mittels der VAS an sechs festgelegten Messzeitpunkten erfasst: vor der ersten Intervention (Baseline) sowie jeweils 30 Minuten nach den Interventionen am ersten, zweiten und dritten postoperativen Tag. In der Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) wurde die Schmerzintensität vor der Intervention sowie fünf, 25 und 60 Minuten danach gemessen. Die KG erhielt keine zusätzliche Behandlung, wurde jedoch zu denselben Zeitpunkten hinsichtlich der Schmerzintensität untersucht. Der Beobachtungszeitraum betrug somit 60 Minuten nach Beginn der Aromatherapie. In der Studie von Karavaş Yıkar et al. (2024) erstreckte sich der Beobachtungszeitraum über acht Stunden. Die Datenerhebung erfolgte in vier Phasen: vor dem Kaiserschnitt sowie ein, vier und acht Stunden postoperativ. Zur Schmerzmessung wurde die VAS verwendet, allerdings sind in der Studie nur die Werte für die Zeitpunkte nach der Operation angegeben; Angaben zur Baseline fehlen. Die Beobachtungen in der Studie von Seifi et al. (2018) wurden an vier Zeitpunkten täglich durchgeführt und zwar fünf, 30 und 60 Minuten nach der Intervention über einen Zeitraum von zwei Tagen.

Die sonstige postoperative Therapie variierte in den verschiedenen Studien. In der Untersuchung von Bagheri et al. (2020) erhielten alle Teilnehmer\*innen ohne Lebererkrankungen in den ersten 24 Stunden nach der Operation dreimal täglich 325 mg Acetaminophen. In der Studie von Ebrahimi et al. (2022) wurde ebenfalls Paracetamol in einer Dosierung von 325 mg als Schmerzmittel eingesetzt. Die Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) umfasste eine standardisierte Pflege und Behandlung, die auch die Verabreichung von

Schmerzmitteln wie Propofol, Atracurium, Fentanyl, Isofluran und Lachgas beinhaltete. In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) wurde je nach Bedarf Acetaminophen, Diclofenac oder Indomethacin als Schmerzmittel verabreicht. Karaçay Yıkar et al. (2024) führten eine standardisierte postoperative Pflege durch, die neben der Flüssigkeitszufuhr und der schmerzmittelbasierten Behandlung auch die Überwachung der Vitalzeichen beinhaltete. Schließlich erhielten alle Teilnehmer\*innen in der Studie von Seifi et al. (2018) eine standardisierte postoperative Versorgung, die Schmerzmanagement und kardiovaskuläre Überwachung umfasste.

Die Datenerhebung erfolgte in allen sechs Studien mittels Selbsteinschätzung durch Fragebögen sowie der VAS (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018).

#### 2.4.5 Messinstrumente

Die Schmerzintensität wurde in allen eingeschlossenen Studien mithilfe der Visuellen Analogskala (VAS) erfasst, die eine Bewertung von null bis zehn cm ermöglicht. Die Einteilung der Schmerzgrade variierte dabei leicht zwischen den Studien. So interpretierte Bagheri et al. (2020) die Skala folgendermaßen: null cm bedeutete keinen Schmerz, eins bis drei cm leichten Schmerz, vier bis sechs cm mäßigen Schmerz und sieben bis neun cm starken Schmerz, während zehn cm für maximalen Schmerz stand. In den Studien von Ebrahimi et al. (2022), Heidari Gorji et al. (2015) und Seifi et al. (2018) wurde eine einfachere Interpretation verwendet, bei der null cm für keinen und zehn cm für maximalen Schmerz standen. In den Studien von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) sowie Karaçay Yıkar et al. (2024) erfolgte hingegen eine dreistufige Einteilung: null bis drei cm für keinen, vier bis sieben cm für mäßigen und acht bis zehn cm für starken Schmerz.

#### 2.4.6 Ergebnisse

In der Studie von Bagheri et al. (2020) wurde die Schmerzintensität zu den Zeitpunkten t0 (unmittelbar nach der Operation) und t1 (zwei Stunden postoperativ) erhoben. Zum Zeitpunkt t0 lag der durchschnittliche Schmerzscores in der Interventionsgruppe (IG) bei  $3,59 \pm 2,66$  und in der Kontrollgruppe (KG) bei  $7,93 \pm 1,43$ . Zwei Stunden nach dem Eingriff (t1) betrugen die Werte  $3,90 \pm 1,57$  (IG) bzw.  $6,88 \pm 1,75$  (KG). Die statistische Auswertung mittels eines unabhängigen t-Tests zeigte zu beiden Zeitpunkten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ( $p < 0,001$ ). Ebrahimi et al. (2022) erfassten die durchschnittliche Schmerzintensität zu den Zeitpunkten t0 (vor der Intervention am ersten Tag) und t2 (nach der Intervention am zweiten Tag). Zu t0 lag der Schmerzscores in der IG bei  $5,42 \pm 2,81$  und in der KG bei  $3,80 \pm 2,81$ . Zwei Tage nach der Intervention (t2) wurden in der IG  $3,41 \pm$

3,23 und in der KG  $3,71 \pm 3,10$  gemessen. Die Anwendung des Mann-Whitney-Tests ergab signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sowohl zu t0 ( $p = 0,003$ ) als auch zu t2 ( $p = 0,008$ ).

In der Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) wurde die Schmerzintensität zu t0 (Baseline) und t3 (eine Stunde postoperativ) erfasst. Zu t0 wiesen die IG und KG durchschnittliche Schmerzwerte von  $7,20 \pm 1,44$  bzw.  $6,26 \pm 1,45$  auf ( $p = 0,012$ ). Eine Stunde nach der Operation lag der Schmerzscore in der IG bei  $3,73 \pm 0,86$  und in der KG bei  $9,06 \pm 0,65$ , mit einem hochsignifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ( $p < 0,001$ ). Die statistische Analyse erfolgte mittels eines unabhängigen t-Tests. Auch Heidari Gorji et al. (2015) untersuchten die Schmerzintensität zu t0 (Baseline) und t3 (eine Stunde postoperativ). Zu Beginn waren die Schmerzwerte in IG ( $5,62 \pm 2,34$ ) und KG ( $6,27 \pm 2,20$ ) vergleichbar, ohne signifikanten Unterschied ( $p = 0,316$ ). Eine Stunde nach der Operation wurde in der IG ein signifikant niedrigerer Wert ( $4,11 \pm 2,13$ ) als in der KG ( $6,45 \pm 2,23$ ) festgestellt ( $p = 0,001$ ), basierend auf einem unabhängigen t-Test.

In der Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wurden die Schmerzintensitäten zu t0 (eine Stunde postoperativ) und t1 (vier Stunden postoperativ) erfasst. Zu t0 lagen die durchschnittlichen Schmerzwerte in der IG bei  $5,76 \pm 2,44$  und in der KG bei  $6,25 \pm 2,34$ , wobei der Unterschied statistisch nicht signifikant war ( $p = 0,112$ ). Zu t1 zeigte sich hingegen ein signifikanter Unterschied zwischen IG ( $4,00 \pm 1,89$ ) und KG ( $4,93 \pm 2,21$ ) mit einem p-Wert von 0,022. Die Analyse erfolgte mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse (One-Way-ANOVA). Dabei ist zu beachten, dass die angegebenen p-Werte aus dieser One-Way-ANOVA stammen, welche den Vergleich zwischen drei Gruppen (IG, KG und PG) berücksichtigt. Für den direkten Vergleich nur zwischen IG und KG liegen in der Originalpublikation keine separat berechneten p-Werte vor. Seifi et al. (2018) erhoben die Schmerzintensitäten zu t0 (Baseline) und t3 (zweiter postoperativer Tag, eine Stunde nach dem Eingriff). Zu t0 betrugen die Werte in der IG  $4,07 \pm 1,9$  und in der KG  $3,3 \pm 1,5$ . Der Unterschied war mit einem p-Wert von 0,05 grenzwertig und somit nicht eindeutig signifikant. Am zweiten postoperativen Tag (t3) lagen die Werte in der IG bei  $2,2 \pm 1,3$  und in der KG bei  $1,5 \pm 1,6$ , mit einem signifikanten Unterschied ( $p = 0,012$ ). Die statistische Auswertung erfolgte mittels eines unabhängigen t-Tests.

## 2.5 Diskussion

In diesem Kapitel werden die ausgewählten Forschungsartikel einer kritischen Analyse unterzogen, wobei sowohl ihre Stärken als auch ihre Schwächen berücksichtigt werden. Zur strukturierten Bewertung der Studien wird in Tabelle sechs eine Übersicht präsentiert, die

eine Einordnung anhand festgelegter relevanter Merkmale ermöglicht. Diese Bewertungskriterien orientieren sich am Leitfaden für experimentelle Studien der STG GUK (2025). Im nächsten Schritt wird die Qualität der Studien systematisch bewertet. Dabei werden alle Einschätzungen ganz gleich, ob positiv, eingeschränkt oder negativ, mit Verweisen auf die wissenschaftliche Literatur begründet.



Tabelle 6: Bewertung der eingeschlossenen Studien (Studiengang GuK, 2025)

Studie(n)	Qualität des Designs	Qualität der Stichprobe	Qualität der Durchführung	Qualität der Messinstrumente	Qualität der Ergebnisse
(Bagheri et al., 2020)	<b>Design:</b> Doppelblinde, zweiarmige und randomisierte kontrollierte Studie (RCT) Evidenzlevel 2 positiv <b>Fragestellung:</b> Forschungsziel ist im Abstract angeführt und erfüllt das PI(C)O-Schema. eingeschränkt	<b>Randomisierung:</b> Blockrandomisierung positiv <b>Vergleichbarkeit der Gruppen:</b> Vergleichbarkeit der Gruppen getestet; alle p-Werte der demografischen Daten > 0,05 aber der p-Wert für VAS vor der Intervention <0.05% eingeschränkt <b>Anzahl der Teilnehmer*innen:</b> Anzahl liegt über der berechneten Mindestanzahl (Power: 80%) positiv	<b>Beobachtungszeitraum:</b> Beobachtungszeitraum passend positiv <b>Vergleichbarkeit der Behandlung:</b> Vergleichbarkeit gegeben positiv <b>Teilnehmer*innenverlust:</b> TN-Verlust= IG (n=3; 6,66%); KG (n=1; 2,22%) Insgesamt: 4,4% positiv <b>Verblindung:</b> Doppelverblindung (Pat. + Evaluatoren) positiv	<b>VAS</b> (Visuelle Analogskala) <b>Reliabilität:</b> Empirisch belegt und in Studien gut dokumentiert positiv <b>Validität:</b> Empirisch nachgewiesen und durch Studien umfassend belegt positiv	<b>Passung Test - Skalenniveau:</b> UV (Intervention ja/nein): nominal AV (VAS): ordinal, aber analysiert als metrisch Testverfahren: unabhängiger t-Test K.A. zur Normalverteilung eingeschränkt <b>Design:</b> je Intergruppenvergleich; Anzahl der Stufen und Gruppen adäquat positiv
(Ebrahimi et al., 2022)	<b>Design:</b> Doppelblinde randomisierte klinische Studie (RCT) Evidenzlevel 2 positiv <b>Fragestellung:</b> Forschungsziel ist im Abstract angeführt und erfüllt das PI(C)O-Schema. eingeschränkt	<b>Randomisierung:</b> Blockrandomisierung positiv <b>Vergleichbarkeit der Gruppen:</b> Vergleichbarkeit der Gruppen getestet; alle p-Werte der demografischen Daten > 0,05, aber der p-Wert für VAS vor der Intervention <0.05% eingeschränkt <b>Anzahl der Teilnehmer*innen:</b> keine Poweranalyse, aber Erfahrungswerte aus anderer Studie eingeschränkt Anzahl der errechneten Teilnehmer*innen erreicht eingeschränkt	<b>Beobachtungszeitraum:</b> Beobachtungszeitraum passend positiv <b>Vergleichbarkeit der Behandlung:</b> Vergleichbarkeit gegeben positiv <b>Teilnehmer*innenverlust:</b> TN-Verlust= IG (n=15; 23,4%); KG (n=2; 3,92%) Insgesamt: 14,7% Eine Intention-to-Treat Analyse durchgeführt positiv <b>Verblindung:</b> Doppelverblindung (Pat. + Evaluatoren) positiv	<b>VAS</b> <b>Reliabilität:</b> Durch Studien gut belegt positiv <b>Validität:</b> Empirisch nachgewiesen und durch Studien belegt positiv	<b>Passung Test - Skalenniveau:</b> UV (Intervention ja/nein): nominal AV (VAS): ordinal, aber analysiert als metrisch Testverfahren: Mann-Whitney Test Normalverteilung →Kolmogorov Smirnov Test eingeschränkt <b>Design:</b> je Intergruppenvergleich; Anzahl der Stufen und Gruppen adäquat positiv

Studie(n)	Qualität des Designs	Qualität der Stichprobe	Qualität der Durchführung	Qualität der Messinstrumente	Qualität der Ergebnisse
(Hajati, Rarani & Ghadami, 2022)	<b>Design:</b> Einfach verblindete randomisierte kontrollierte Studie (RCT) Evidenzlevel 2 <b>positiv</b> <b>Fragestellung:</b> Forschungsfrage fehlend; Forschungsziel ist im Abstract angeführt, aber erfüllt das PI(C)O-Schema. <b>eingeschränkt</b>	<b>Randomisierung:</b> Blockrandomisierung <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Gruppen:</b> Vergleichbarkeit der Gruppen getestet; alle p-Werte der demografischen Daten > 0,05 aber der P-Wert für VAS vor der Intervention <0.05% <b>eingeschränkt</b> <b>Anzahl der Teilnehmer*innen:</b> Anzahl liegt über der berechneten Mindestanzahl (Power: 80%) <b>positiv</b>	<b>Beobachtungszeitraum:</b> Beobachtungszeitraum passend <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Behandlung:</b> Vergleichbarkeit gegeben <b>positiv</b> <b>Teilnehmer*innenverlust:</b> Kein TN-Verlust (0 %) <b>positiv</b> <b>Verblindung:</b> Einfachverblindung (Forscher*innen) <b>positiv</b>	<b>VAS</b> <b>Reliabilität:</b> Durch Studien belegt <b>positiv</b> <b>Validität:</b> Durch Studien belegt <b>positiv</b>	<b>Passung Test - Skalenniveau:</b> UV (Intervention ja/nein): nominal AV (VAS): ordinal, aber analysiert als metrisch Testverfahren: unabhängiger t-Test Normalverteilung → Kolmogorov Smirnov und Shapiro-Wilk-Test <b>positiv</b> <b>Design:</b> je Intergruppenvergleich; Anzahl der Stufen und Gruppen adäquat <b>positiv</b>
(Heidari Gorji et al., 2015)	<b>Design:</b> Einfach verblindete klinische Studie (RCT) Evidenzlevel 2 <b>positiv</b> <b>Fragestellung:</b> Forschungsfrage fehlend; Forschungsziel ist im Abstract angeführt, aber erfüllt das PI(C)O-Schema. <b>eingeschränkt</b>	<b>Randomisierung:</b> Zufallszahlenfunktion (RAND-Funktion) <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Gruppen:</b> Vergleichbarkeit der Gruppen getestet; alle p-Werte der demografischen Daten > 0,05 <b>positiv</b> <b>Anzahl der Teilnehmer*innen:</b> keine Poweranalyse, aber Erfahrungswerte aus anderer Studie <b>eingeschränkt</b> Anzahl der errechneten Teilnehmer*innen erreicht <b>eingeschränkt</b>	<b>Beobachtungszeitraum:</b> Beobachtungszeitraum passend <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Behandlung:</b> Vergleichbarkeit gegeben <b>positiv</b> <b>Teilnehmer*innenverlust:</b> Kein TN-Verlust (0 %) <b>positiv</b> <b>Verblindung:</b> Einfachverblindung (Forscher*innen) <b>positiv</b>	<b>VAS</b> <b>Reliabilität:</b> K.A.: durch eigene Recherche gefunden <b>eingeschränkt</b> <b>Validität:</b> K.A.: durch eigene Recherche gefunden <b>eingeschränkt</b>	<b>Passung Test - Skalenniveau:</b> UV (Intervention ja/nein): nominal AV (VAS): ordinal, aber analysiert als metrisch Testverfahren: unabhängiger t-Test K.g.A. zur Normalverteilung <b>eingeschränkt</b> <b>Design:</b> je Intergruppenvergleich; Anzahl der Stufen und Gruppen adäquat <b>positiv</b>

Studie(n)	Qualität des Designs	Qualität der Stichprobe	Qualität der Durchführung	Qualität der Messinstrumente	Qualität der Ergebnisse
(Karaçay Yıkar et al., 2024)	<b>Design:</b> Dreigruppen-randomisierte und kontrollierte Studie (RCT) Evidenzlevel 2 <b>positiv</b> <b>Fragestellung:</b> Forschungsfrage fehlend; Forschungsziel ist im Abstract angeführt, aber erfüllt das PI(C)O-Schema. <b>eingeschränkt</b>	<b>Randomisierung:</b> Blockrandomisierung <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Gruppen:</b> Vergleichbarkeit der Gruppen getestet; alle p-Werte der demografischen Daten > 0,05 <b>positiv</b> <b>Anzahl der Teilnehmer*innen:</b> Anzahl liegt über der berechneten Mindestanzahl (Power: 80%) <b>positiv</b>	<b>Beobachtungszeitraum:</b> Beobachtungszeitraum passend <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Behandlung:</b> Vergleichbarkeit gegeben <b>positiv</b> <b>Teilnehmer*innenverlust:</b> Gesamt-Verlust: 4 von 90 (4,4 %) → also < 20 % <b>positiv</b> <b>Verblindung:</b> Doppelverblindung (Pat. + Evaluatoren) <b>positiv</b>	<b>VAS</b> <b>Reliabilität:</b> Durch Studien belegt <b>positiv</b> <b>Validität:</b> Durch Studien belegt <b>positiv</b>	<b>Passung Test - Skalenniveau:</b> UV (Intervention ja/nein): nominal AV (VAS): ordinal, aber analysiert als metrisch Testverfahren: One -Way ANOVA Normalverteilung → Shapiro-Wilk-Test <b>Positiv</b> <b>Design:</b> je Intergruppenvergleich; Anzahl der Stufen und Gruppen adäquat <b>positiv</b>
(Seifi et al., 2018)	<b>Design:</b> Einfach verblindete randomisierte klinische Studie (RCT) Evidenzlevel 2 <b>positiv</b> <b>Fragestellung:</b> Forschungsfrage fehlend; Forschungsziel ist im Abstract angeführt, aber erfüllt das PI(C)O-Schema. <b>eingeschränkt</b>	<b>Randomisierung:</b> Blockrandomisierung <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Gruppen:</b> Vergleichbarkeit der Gruppen getestet; alle p-Werte der demografischen Daten > 0,05 <b>positiv</b> <b>Anzahl der Teilnehmer*innen:</b> Anzahl liegt über der berechneten Mindestanzahl (Power: 90%) <b>positiv</b>	<b>Beobachtungszeitraum:</b> Beobachtungszeitraum passend <b>positiv</b> <b>Vergleichbarkeit der Behandlung:</b> Vergleichbarkeit gegeben <b>positiv</b> <b>Teilnehmer*innenverlust:</b> TN-Verlust= IG (n=5; 14,3%); KG (n=5; 14,3%) <b>positiv</b> <b>Verblindung:</b> Einfachverblindung (Forscher*innen) <b>positiv</b>	<b>VAS</b> <b>Reliabilität:</b> K.A: durch eigene Recherche gefunden <b>eingeschränkt</b> <b>Validität:</b> K.A: durch eigene Recherche gefunden <b>eingeschränkt</b>	<b>Passung Test - Skalenniveau:</b> UV (Intervention ja/nein): nominal AV (VAS): ordinal, aber analysiert als metrisch Testverfahren: unabhängiger t-Test K. A. zur Normalverteilung <b>eingeschränkt</b> <b>Design:</b> je Intergruppenvergleich; Anzahl der Stufen und Gruppen adäquat <b>positiv</b>

### 2.5.1 Qualität des Designs

In allen sechs eingeschlossenen Studien kam ein randomisiert kontrolliertes Studiendesign (RCT) zum Einsatz (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). RCTs gehören zu den experimentellen Forschungsdesigns, die eine hohe interne Validität aufweisen und somit die Ableitung zuverlässiger kausaler Zusammenhänge ermöglichen (Panfil & Mayer, 2018, S. 97ff). Sie stellen aufgrund der Randomisierung, also der zufälligen Zuteilung der Teilnehmenden zu Interventions- oder Kontrollgruppen, sowie der Möglichkeit der Verblindung einen methodischen Goldstandard in der klinischen Forschung dar. Durch diese Vorgehensweise können systematische Fehler und Verzerrungen weitgehend reduziert werden, sodass Unterschiede zwischen den Gruppen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die untersuchte Intervention zurückgeführt werden können (Behrens & Langer, 2022, S. 184ff). Darüber hinaus beschreiben Polit und Beck (2022, S. 16) eine siebenstufige Evidenzhierarchie, in der RCTs der Evidenzstufe 2 zugeordnet werden, was eine hohe wissenschaftliche Qualität widerspiegelt. Daher lässt sich die Qualität des Forschungsdesigns in allen eingeschlossenen Studien positiv bewerten, da sie den typischen Merkmalen einer RCT entsprechen (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018).

In allen sechs Studien wurde zwar keine explizite Forschungsfrage formuliert, das jeweilige Studienziel ließ sich jedoch anhand des PICO-Schemas eindeutig nachvollziehen (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). Forschungsfragen leiten sich aus konkreten Problemstellungen ab und sollten daraus klar erkennbar sein. Während eine Forschungsfrage präzise formuliert, was untersucht wird und welcher Erkenntnisgewinn angestrebt wird, beschreibt ein Forschungsziel den Zweck der Studie und den zu erwartenden Nutzen für die Zielgruppe. Damit eine Studie durchführbar ist, muss die zugrundeliegende Problematik eingegrenzt und in eine klare Forschungsfrage überführt werden. Deren Formulierung beeinflusst maßgeblich das Forschungsdesign, die Auswahl der Stichprobe und die Aussagekraft der Ergebnisse. Sie sollte verständlich, realistisch und an die verfügbaren Ressourcen angepasst sein (Panfil, 2023, S. 36). Die Kategorie wurde infolgedessen als eingeschränkt eingestuft (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018).

### 2.5.2 Qualität der Stichprobe

Die Randomisierung ist ein entscheidendes Verfahren in klinischen Studien, um sicherzustellen, dass die Interventions- und Kontrollgruppen möglichst gleich sind. Hierbei wird jeder

der Teilnehmenden zufällig einer der Gruppen zugewiesen, was potenzielle Verzerrungen minimiert. Erst wenn bekannte und unbekannte Merkmale zwischen den Gruppen gleich verteilt sind, können Unterschiede in den Ergebnissen den Interventionen zugeschrieben werden. Um Verfälschungen zu vermeiden, muss die Zuteilung verdeckt erfolgen. Systematische Zuweisungen, etwa nach Geburtsdatum oder Wochentag, sind unzulässig, da sie vorhersagbar und nicht zufällig sind. Als zuverlässigste Methode gelten der Einsatz von Computern mit Zufallszahlengeneratoren oder Zufallszahlentabellen, die eine reproduzierbare und objektive Zuteilung der Teilnehmer\*innen gewährleisten (Behrens & Langer, 2022, S. 204). Dadurch wird nicht nur ein Selektionsbias verhindert, sondern auch eine hohe interne Validität erreicht, da Unterschiede am Studienende mit großer Wahrscheinlichkeit auf die jeweilige Intervention zurückzuführen sind (Weiß, 2019, S.254). Folglich ist das Randomisierungsverfahren in allen sechs Publikationen als positiv zu bewerten (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018).

In fünf Studien erfolgte die Zuteilung der Proband\*innen mittels Blockrandomisierung (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). Die Blockrandomisierung sorgt für eine gleichmäßigere Verteilung der Teilnehmer\*innen in den Gruppen und minimiert Zufallsfehler, insbesondere bei kleinen Stichproben und Zwischenanalysen. Dabei wird die Stichprobe in Blöcke unterteilt (z. B. sechs Teilnehmer\*innen), und innerhalb jedes Blocks wird so randomisiert, dass beide Gruppen gleich viele Teilnehmer\*innen erhalten. Die Blockgröße kann variieren, um Vorhersagbarkeit zu verhindern (Behrens & Langer, 2022, S. 205). Bei der Blockbildung werden Teilnehmende in Gruppen fester Größe eingeteilt, sodass innerhalb jedes Blocks eine gleichmäßige Verteilung auf die Interventionsarme erfolgt. Dies verhindert ein Ungleichgewicht im Gruppenumfang und erleichtert insbesondere Zwischenauswertungen. Die Reihenfolge der Zuteilung innerhalb eines Blocks wird im Vorfeld zufällig bestimmt (z. B. BAABBA), wodurch eine ausgeglichene Gruppengröße nicht nur am Studienende, sondern auch im Verlauf der Erhebung gewährleistet ist (Weiß, 2019, S.254). In der Studie von Bagheri et al. (2020) wurde ein Blockrandomisierungsdesign verwendet. Von insgesamt 155 Proband\*innen wurden 90 als geeignet erachtet und zufällig den jeweiligen Gruppen zugewiesen. Der Code A wurde der Interventionsgruppe zugewiesen, der Code B der KG. Die Zufallszuordnungssequenz, bestehend aus 21 Viererblöcken und einem Sechserblock, wurde mit der SPSS-Software (Version 25) durch den statistischen Berater der Studie (dem vierten Autor) erstellt. Daraufhin nahm der zweite Autor die Zuteilung der geeigneten Teilnehmer\*innen zu den beiden Gruppen entsprechend dieser Sequenz vor. Sowohl die Datensammler\*innen als auch die Datenanalytiker\*innen waren hinsichtlich der Gruppenzuordnung verblindet. Aufgrund dieser Methodik wurde die Randomisierung als positiv bewertet.

In der Studie von Ebrahimi et al. (2022) wurde eine Blockrandomisierung angewendet. 98 geeignete Patient\*innen wurden mithilfe einer Zufallszuordnungssequenz in zwei Gruppen eingeteilt, wobei die PG den Code A und die IG den Code B erhielten. Die Zufallszuordnungssequenz, die vom statistischen Berater festgelegt wurde, bestand aus 24 Viererblöcken. Alle Patient\*innen hatten eine 50 Prozent Chance, der Interventions- oder Placebogruppe zugewiesen zu werden. Diese Methode der Zufallszuordnung wurde positiv bewertet.

In der Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) wurde die Stichprobengröße für jede Gruppe auf 32 Teilnehmende festgelegt. Patient\*innen, die die Einschlusskriterien erfüllten, wurden bequem rekrutiert und anschließend zufällig in eine Interventions- sowie eine Kontrollgruppe eingeteilt. Zur Zuweisung der Teilnehmer\*innen wurde eine Blockrandomisierung eingesetzt, bei der insgesamt vierundsechzig Teilnehmende auf elf Blöcke mit jeweils sechs Personen verteilt wurden, wobei das Verhältnis zwischen Interventions- und Kontrollgruppe eins zu eins betrug. Um den Zuteilungsprozess zu verschleiern, wurden die Buchstaben A (für Aromatherapie) und B (für die KG) auf kleine Zettel geschrieben und in nummerierte, opake Umschläge gelegt. Diese Umschläge wurden dann in der Reihenfolge geöffnet, in der die Teilnehmer\*innen in die Studie aufgenommen wurden, um ihre Gruppenzuordnung zu bestimmen. In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) wurde die Rand-Funktion zur Generierung von Zufallszahlen verwendet, um die Patient\*innen zufällig in zwei Gruppen, die IG und die KG, zu unterteilen. Laut Behrens und Langer (2022, S. 204f) eignen sich Computer mit Zufallszahlengeneratoren am besten zur Erstellung von Randomisierungslisten oder -tabellen, da die Zuteilung der Teilnehmer\*innen zu den Gruppen nicht vorhersehbar ist. Diese Vorgehensweise ist entscheidend, um Manipulationen zu vermeiden. Nur so kann gewährleistet werden, dass die IG und die KG in allen bekannten und unbekannten Merkmalen möglichst ähnlich sind, was für die Erhebung einer repräsentativen Stichprobe unerlässlich ist. In der Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wurden die Teilnehmer\*innen zufällig den IG (n=32), Placebo (n=32) und KG (n=32) mittels Blockrandomisierung zugewiesen. Die Randomisierung erfolgte durch eine Korrespondenztabelle, die von einer unabhängigen, blinden akademischen Pflegekraft erstellt und gespeichert wurde. Die Forschenden, die die Daten analysierten, waren ebenfalls nicht über die Gruppenzuordnung der Patient\*innen informiert.

In der Studie von Seifi et al. (2018) kam eine Blockrandomisierung zum Einsatz, bei der die Patient\*innen mithilfe einer ausgewogenen Blockrandomisierung mit jeweils vier Teilnehmer\*innen zufällig den Aromapflege- und KG zugeteilt wurden. Die Zuweisung der Gruppen erfolgte zufällig über die Buchstaben A für die Aromapflege- und B für die KG. Innerhalb eines jeden Blocks von vier Patient\*innen wurden jeweils zwei Teilnehmer\*innen zufällig

einer der beiden Behandlungen zugeordnet. Zur Abdeckung aller möglichen Zuordnungsvariationen wurden sechs Blätter Papier verwendet, die die folgenden Kombinationen enthielten: AABB, ABAB, ABBA, BBAA, BABA und BAAB. Die endgültige Zuweisung erfolgte unter Anwendung einer Tabelle mit Zufallszahlen. Die Randomisierung wurde als erfolgreich und zuverlässig bewertet.

Wie bereits erläutert, zielt die Randomisierung darauf ab, die Merkmale der Studienteilnehmer\*innen gleichmäßig zu verteilen. Bei kleinen Stichproben kann dies jedoch nicht immer garantiert werden. Daher empfiehlt es sich, die Merkmale der Gruppen zu Beginn der Studie zu vergleichen, um festzustellen, ob Unterschiede die Ergebnisse beeinflussen könnten (Behrens & Langer, 2022, S. 201). Das Grundprinzip statistischer Tests besteht darin, zu entscheiden, ob sich zwei Gruppen, wie die Interventions- und Kontrollgruppe, in Bezug auf ein Merkmal zufällig oder nicht zufällig unterscheiden. Dabei wird nicht nur die konkrete Stichprobe betrachtet, sondern auch, ob dies auf die gesamte Zielpopulation zutrifft. Wie in einem Gerichtsverfahren können auch bei statistischen Tests Fehler auftreten: Der Alpha-Fehler (Fehler 1. Art) entspricht einem falschen Schuldspruch, der Beta-Fehler einem Freispruch eines Schuldigen. Das Ergebnis eines Tests (signifikant oder nicht) wird durch festgelegte Fehlerquoten bestimmt, doch es gibt keine 100-prozentige Sicherheit (Mayer, große Schlarmann & Conrad, 2023, S. 244). Der p-Wert gibt an, wie wahrscheinlich es ist, dass ein beobachteter Effekt durch Zufall entstanden ist. Ein Wert unter 0,05 gilt als statistisch signifikant, was bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit für einen Zufallseffekt unter 5 Prozent liegt (Behrens & Langer, 2022, S. 200; Weiß, 2019, S. 131ff). Allerdings liefert der p-Wert keine Aussage über die Größe oder klinische Relevanz eines Effekts. Diese Aspekte werden mithilfe der Effektstärke beurteilt, die die tatsächliche Stärke des Zusammenhangs oder Unterschieds quantifiziert (Mayer, große Schlarmann & Conrad, 2023, S. 250). Daher sollte der p-Wert stets zusammen mit der Effektstärke und einem Konfidenzintervall interpretiert werden (Weiß, 2019, S. 131ff).

Die Überprüfung der Ausgangsähnlichkeit der Untersuchungsgruppen ist ein zentraler Aspekt zur Sicherstellung der internen Validität einer Studie. Zwar soll die Randomisierung grundsätzlich eine gleichmäßige Verteilung relevanter Merkmale wie Alter, Geschlecht oder gesundheitlicher Zustand in Interventions- und Kontrollgruppe gewährleisten, doch kann dies insbesondere bei kleinen Stichproben nicht als gegeben vorausgesetzt werden. Deshalb ist es notwendig, diese Ausgangsmerkmale systematisch zu erheben und zu vergleichen. Häufig wird zur Beurteilung der Ausgangsähnlichkeit der p-Wert herangezogen. Ein Wert über 0,05 wird dabei meist als Hinweis auf fehlende signifikante Unterschiede interpretiert. Diese rein statistische Bewertung greift jedoch zu kurz. Auch bei nicht signifikanten p-Werten können klinisch relevante Differenzen bestehen, die das Studienergebnis beein-

flussen. Daher ist neben der p-Wert-Analyse stets eine inhaltliche, klinisch fundierte Bewertung der Ausgangsbedingungen erforderlich (Behrens & Langer, 2022, S. 217). In den Studien von Bagheri et al (2020) Ebrahimi et al (2022) sowie Hajati Rarani und Ghadami (2022) wurden die demografischen Daten zwischen Interventions- und Kontrollgruppe verglichen, wobei alle p-Werte größer 0,05 lagen. Allerdings zeigte sich ein signifikanter Unterschied im Schmerzniveau vor der Intervention, gemessen mittels der VAS, mit einem p-Wert kleiner 0,05. Daher wird die Vergleichbarkeit der Gruppen in diesen Studien als eingeschränkt bewertet. Im Gegensatz dazu wurden in den Studien von Heidari Gorji et al (2015) Seifi et al (2018) und Karaçay Yıkar et al (2024) sowohl demografische als auch klinische Merkmale ausführlich beschrieben und es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt alle p-Werte größer 0,05. Die Vergleichbarkeit der Gruppen ist in diesen Fällen als positiv zu bewerten.

Die Poweranalyse ist ein zentrales Instrument zur Bestimmung der erforderlichen Stichprobengröße, um vorhandene Unterschiede zwischen Studiengruppen mit hoher Wahrscheinlichkeit erkennen zu können. Fehlt eine solche Berechnung, besteht die Gefahr, dass die Studie aufgrund einer zu kleinen Teilnehmer\*innenzahl einen tatsächlich bestehenden Effekt nicht identifiziert, was als Beta-Fehler bezeichnet wird. Um dieses Risiko zu minimieren, wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, einen minimal relevanten Unterschied im Rahmen eines statistischen Tests zu entdecken. Diese Wahrscheinlichkeit, die als Power oder Teststärke bezeichnet wird, ergibt sich aus der Formel  $(1-\beta)$  (Behrens & Langer, 2022, S. 201f; Mayer, große Schlarmann & Conrad, 2023, S. 246). Ein Fehler 2. Art liegt somit vor, wenn tatsächlich ein Unterschied zwischen den Gruppen existiert, dieser aber aufgrund einer unzureichenden Stichprobengröße nicht nachgewiesen werden kann. In der wissenschaftlichen Praxis wird daher eine Teststärke von mindestens 80 Prozent angestrebt, was bei der Bewertung der Studien entsprechend berücksichtigt wurde (Mayer, große Schlarmann & Conrad, 2023, S. 246).

Bezüglich der Qualität der Stichprobengröße zeigten mehrere Studien positive Ergebnisse: In der Untersuchung von Bagheri et al. (2020) lag die Anzahl der Teilnehmer\*innen über der berechneten Mindestanzahl, wobei eine Teststärke (Power) von 80 Prozent erreicht wurde. Ebenso erfüllten die Studien von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) sowie von Karaçay Yıkar et al. (2024) diese Anforderung, da in beiden Fällen die Teilnehmer\*innenzahl über der berechneten Mindestanzahl lag und eine Power von 80 Prozent angegeben wurde. Auch in der Studie von Seifi et al. (2018) wurde die berechnete Mindestanzahl überschritten, wobei hier sogar eine Teststärke von 90 Prozent erreicht wurde. Anders verhielt es sich bei den Studien von Ebrahimi et al. (2022) und Heidari Gorji et al. (2015): Zwar wurde in beiden Fällen die angestrebte Teilnehmer\*innenzahl erreicht, jedoch fehlte eine formale Poweranalyse. Stattdessen stützten sich die Autor\*innen auf Erfahrungswerte aus anderen



Studien, was die Aussagekraft hinsichtlich der adäquaten Stichprobengröße etwas einschränkt.

### 2.5.3 Qualität der Durchführung

Der Beobachtungszeitraum einer Studie sollte in Abhängigkeit von der spezifischen Maßnahme und dem zugrundeliegenden Problem sorgfältig gewählt und begründet werden. Dies wird auch im Leitfaden des Studiengangs Gesundheits- und Krankenpflege hervorgehoben (STG GUK, 2025, S. 8). Bezüglich postoperativer Schmerzen sollte eine Maßnahme eine möglichst rasche Wirkung entfalten. Laut Fachliteratur beträgt die übliche Dauer postoperativer Schmerzen etwa drei bis fünf Tage. Keller und Quernheim (2023, S. 1332ff) heben hervor, dass insbesondere in den ersten drei Tagen nach einer Operation eine effektive Schmerzkontrolle entscheidend ist. Postoperative Schmerzen, insbesondere Wundschmerzen infolge von Gewebeverletzungen, zählen zu den Hauptbeschwerden nach chirurgischen Eingriffen und klingen in der Regel innerhalb der ersten drei Tage ab. In allen betrachteten Studien war der Beobachtungszeitraum passend gewählt und wurde durchgehend positiv bewertet. Zwei Studien, darunter jene von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) sowie von Heidari Gorji et al. (2015), führten ihre Beobachtungen jeweils eine Stunde nach der Operation durch. Karaçay Yıkar et al. (2024) erfassten Daten acht Stunden postoperativ. Seifi et al. (2018) sowie Ebrahimi et al. (2022) wählten einen Beobachtungszeitraum von 72 Stunden nach der Operation. Bagheri et al. (2020) entschieden sich für eine Beobachtung 24 Stunden nach der Operation. Insgesamt zeigen die Studien, dass sowohl kurze als auch verlängerte Beobachtungszeiträume unmittelbar nach der Operation genutzt wurden, wobei alle Zeitpunkte als angemessen bewertet wurden.

Um die Vergleichbarkeit der Behandlung zu gewährleisten, sollte eine Standardbehandlung beschrieben werden (STG GUK, 2025, S. 10). In allen sechs ausgewählten Studien wird angegeben, dass alle Patient\*innen eine standardisierte Information zur Aromapflege erhielten und die medizinische Versorgung einschließlich der routinemäßigen Nachuntersuchungen unverändert blieb. Zusätzlich wurde bei allen Patient\*innen eine ergänzende Intervention durchgeführt. Daher wurde die Vergleichbarkeit der Behandlung als positiv bewertet (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018).

Verzerrungen in klinischen Studien entstehen häufig durch vorzeitige Studienabbrüche, zum Beispiel aufgrund von Beschwerden der Teilnehmer\*innen. Eine Auswertung, die nur Daten derjenigen einbezieht, die die Studie vollständig abgeschlossen haben, kann die Ergebnisse verfälschen. Daher ist es wichtig, alle zu Beginn eingeschlossenen Teilnehmer\*in-

nen zu berücksichtigen. Eine gängige Methode zur Minimierung des Einflusses von Ausfällen ist die Intention-to-Treat-Analyse (ITT) (Panfil & Mayer, 2023, S. 115). Dabei werden alle zu Beginn randomisierten Teilnehmer\*innen, unabhängig von einem späteren Abbruch oder Wechsel der Gruppe, in ihrer ursprünglichen Gruppe analysiert. Diese Methode sichert die Vorteile der Randomisierung und liefert eine unverzerrte Einschätzung der Effektivität der Intervention, was für praxisorientierte Empfehlungen entscheidend ist. Im Gegensatz dazu misst die Per-Protocol-Analyse (PPA) nur die Ergebnisse der vollständig abgeschlossenen Studien, was zu Verzerrungen führen kann. Die As-Treated-Auswertung fokussiert sich auf die Sicherheit der Behandlung. Da die Signifikanz der Ergebnisse je nach Methode variieren kann, sollte bei unklarer Auswertungsmethode die Follow-up-Rate berücksichtigt werden. Ein Wert über 80 Prozent spricht gegen größere Verzerrungen (Behrens & Langer, 2022, S. 207; Weiß, 2019, S. 259). Die ITT-Analyse bewahrt die Strukturgleichheit der Gruppen, kann jedoch Unterschiede zwischen den Therapien abschwächen. Sie spiegelt die Effektivität der Behandlung wider, also den Effekt in der Praxis. AT- und PP-Analysen zeigen stärkere Unterschiede und messen die klinische Wirksamkeit, jedoch ohne die durch Randomisierung erzielte Strukturgleichheit am Ende der Studie. AT-Studien sind besser für die Untersuchung von Nebenwirkungen, während das PP-Prinzip in Äquivalenzstudien sinnvoll ist. Eine sorgfältige Studienplanung und enger Kontakt zu den Teilnehmer\*innen fördern die Compliance (Weiß, 2019, S. 259).

In der Untersuchung von Bagheri et al. (2020) wurde ein Teilnehmer\*innenverlust von drei Personen in der IG und einem in der KG verzeichnet, was insgesamt einem Teilnehmer\*innenverlust von IG (n=3; 6,66 Prozent), KG (n=1; 2,22 Prozent) und insgesamt 4,4 Prozent entspricht. Aufgrund dieses niedrigen Prozentsatzes wird der Teilnehmer\*innenverlust positiv bewertet.

In der Studie von Ebrahimi et al. (2022) wurde eine PPA durchgeführt, bei der die Daten der nicht eingeschlossenen Teilnehmer\*innen nicht berücksichtigt wurden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass zusätzlich eine ITT angewendet wurde, die die Vorteile der Randomisierung aufrechterhält und den Einfluss von Abbrüchen oder Nichteinhaltung minimiert. Die Intention-to-Treat-Analyse stellt sicher, dass alle ursprünglich randomisierten Teilnehmer\*innen in die Auswertung einfließen, auch wenn sie das Protokoll nicht vollständig einhielten oder die Studie vorzeitig abbrachen. Diese Methode hilft, Verzerrungen durch fehlende Daten zu vermeiden und bewahrt die prognostische Balance der ursprünglichen Randomisierung. Da die Dropout-Quote in dieser Studie insgesamt bei 14,7 Prozent lag (IG=23,4 Prozent, KG: 3,92 Prozent), wurde der Teilnehmer\*innenverlust als positiv bewertet (STG GuK, 2025, S. 10). In den Studien von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) sowie Heidari Gorji et al. (2015) wurde kein Teilnehmer\*innenverlust (0 Prozent) festgestellt, was in beiden Fällen positiv bewertet wird. Aufgrund des fehlenden Teilnehmer\*innenverlust in

beiden Studien wird diese Kategorie als positiv eingestuft (STG GUK, 2025, S. 10). In der Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) betrug der Teilnehmer\*innenverlust insgesamt 4 von 90 (4,4 Prozent), was unter der Schwelle von 20 Prozent lag und daher als positiv bewertet wird. Ebenso wurde in der Untersuchung von Seifi et al. (2018) der Teilnehmer\*innenverlust in beiden Gruppen, der IG (14,3 Prozent) und der KG (14,3 Prozent) verzeichnet. Da der Verlust in beiden Studien gering ausfiel, wird auch dieser als positiv bewertet. In beiden Fällen wurde der Teilnehmer\*innenverlust als positiv eingestuft (STG GUK, 2025, S. 10).

Verblindung ist ein wesentliches methodisches Instrument, um Verzerrungen, wie zum Beispiel den Placeboeffekt, in wissenschaftlichen Studien zu vermeiden. Dabei wissen bestimmte Personengruppen nicht, ob sich die Patient\*innen in der Interventions- oder in der Kontrollgruppe befinden. Grundsätzlich können verschiedene Gruppen verblindet werden, darunter die Studienpatient\*innen selbst, die Intervention durchführenden Personen, die Pre- und Post-Test-erhebenden Personen, die für die Datenauswertung verantwortlichen Personen sowie weitere an der Behandlung beteiligte Berufsgruppen, wie Pflegefachpersonen. Abhängig davon, wie viele Gruppen verblindet sind, spricht man von einer Einfach-, Doppel-, Dreifach- oder Vierfachverblindung. Eine einfache Verblindung liegt vor, wenn nur eine Personengruppe die Gruppenzugehörigkeit nicht kennt. Um die Aussagekraft einer Studie korrekt bewerten zu können, sollte immer angegeben werden, welche Personengruppen jeweils verblindet wurden. Besonders relevant ist die Verblindung der Pre- und Post-Test-Erhebenden bei der Evaluation von Diagnostikinstrumenten, wie beispielsweise bei der Testung von Dekubitusrisikoskalen (Behrens & Langer, 2022, S.203; Panfil & Mayer, 2023, S. 112). In allen drei ausgewählten Studien Bagheri et al. (2020) Ebrahimi et al. (2022) und Karaçay Yıkar et al. (2024) wurde eine Doppelverblindung angewendet. Aus der Literatur geht hervor, dass Doppelblindstudien besonders geeignet sind um vergleichbare Bedingungen für alle Gruppen sicherzustellen und potenzielle Verzerrungen zu minimieren (STG GUK 2025 S. 11). Die Doppelblindung ist ein Verfahren, bei dem sowohl die Patient\*innen als auch die behandelnden Ärzt\*innen nicht wissen, welche Therapie einem Patient\*innen zugewiesen wurde. Dies minimiert Verzerrungen und Beeinflussungen, die durch die Erwartungen der Beteiligten entstehen könnten, besonders bei subjektiven Zielgrößen wie der Beurteilung des Therapieerfolgs. Doppelblinde Studien sind besonders verlässlich, da alle Teilnehmer\*innen unabhängig von der Behandlung gleich behandelt und beobachtet werden. Bei der Anwendung von unterschiedlichen Medikamenten in verschiedenen Applikationsformen kann die Double-Dummy-Technik genutzt werden, um die Verblindung zu gewährleisten (Weiß, 2019, S. 256). In der Studie von Bagheri et al. (2020) wussten weder die Patient\*innen noch die Evaluierenden welcher Gruppe Intervention oder Kontrolle die jeweilige Person zugeordnet war. Diese Vorgehensweise ist besonders bei

subjektiven Zielgrößen wie individuell wahrgenommener Schmerzintensität oder Wohlbefinden entscheidend, um Erwartungseffekte und Detektionsbias zu vermeiden. Da der charakteristische Geruch von Lavendelöl eine vollständige Verblindung erschweren kann, wurde eine Geruchskontamination durch die Maßnahme verhindert, in jeder Schicht nur eine Person einzuschließen. Diese methodische Sorgfalt zeigt das Bestreben, trotz praktischer Herausforderungen eine hohe interne Validität zu gewährleisten, was insgesamt als positiv zu bewerten ist.

Auch die Studie von Ebrahimi et al. (2022) wurde als doppelblind placebo kontrollierte Studie durchgeführt. Weder die Teilnehmer\*innen noch das Forschungsteam wussten, wer der Interventions- oder der Placebogruppe angehörte. Um einen Informationsaustausch zu vermeiden, wurden separate Räume genutzt. Besonders hervorzuheben ist, dass durch die räumliche Trennung ein Vergleich des Lavendelduftes zwischen den Gruppen verhindert wurde, was eine potenzielle Entblindung erschwert hätte. Diese Maßnahmen zur Sicherung der Verblindung sind methodisch überzeugend und werden ebenfalls positiv bewertet. In der Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wurde die Doppelverblindung durch eine blinde akademische Pflegekraft gewährleistet, die für die Randomisierung zuständig war, sowie durch die Tatsache, dass weder die Teilnehmer\*innen noch die Evaluierenden Kenntnis über die Gruppenzuteilung hatten. Experiment Placebo Kontrolle. Die Datenanalyse erfolgte zusätzlich durch eine nicht involvierte ebenfalls geblindete Person. Diese Vorgehensweise wird als konsequent und methodisch positiv bewertet.

In den Studien von Hajati, Rarani und Ghadami (2022), Heidari Gorji et al. (2015) sowie Seifi et al. (2018) wurde eine Einfachverblindung angewendet. In allen drei Studien war ausschließlich das Forschungsteam verblindet, was bedeutet, dass die Forscher\*innen, die mit der Datenerhebung und -auswertung betraut waren, keine Kenntnis von der Gruppenzuweisung der Patient\*innen hatten. Die Patient\*innen selbst wurden jedoch nicht verblindet, da sie bewusst darüber informiert wurden, ob sie der Interventions- oder der Kontrollgruppe zugeteilt worden waren. Aufgrund der spezifischen Natur der Intervention, insbesondere bei der Anwendung von Aromatherapie (z. B. dem Geruch von Lavendelöl), war eine vollständige Verblindung der Patient\*innen nicht realisierbar. Die Patient\*innen wussten also, ob sie eine aktive Intervention erhielten oder der KG zugeordnet waren, was aufgrund der Interventionstypologie erforderlich war. Diese Vorgehensweise wurde in allen drei Studien positiv bewertet, da sie sicherstellte, dass die Datenerhebung objektiv und ohne Verzerrung durch das Wissen der Patient\*innen über ihre Gruppenzuteilung erfolgte.

#### 2.5.4 Qualität des Messinstrumentes

In der Forschung ist es nicht nur von Bedeutung, Daten zu erheben, sondern auch sicherzustellen, dass die verwendeten Datenerhebungsmethoden bestimmten Qualitätsstandards entsprechen. Diese Qualitätsstandards, auch als Gütekriterien bekannt, unterscheiden sich je nach methodischem Ansatz und Zielsetzung der quantitativen und qualitativen Forschung. In der quantitativen Forschung stehen vor allem zwei Merkmale im Mittelpunkt: Validität (Gültigkeit) und Reliabilität (Zuverlässigkeit). Es geht hierbei darum, ob die verwendeten Messverfahren tatsächlich das beabsichtigte Merkmal erfassen und ob die Ergebnisse zuverlässig und konsistent sind. Obwohl auch andere Kriterien eine Rolle spielen, sind diese beiden besonders ausschlaggebend (Mayer, Panfil, Fringer & Schrems, 2023, S. 173). Die Reliabilität von Erhebungsinstrumenten umfasst drei Konzepte: Test-Retest-Reliabilität, Interrater-Reliabilität und interne Konsistenz. Die Test-Retest-Reliabilität misst die Übereinstimmung bei wiederholten Messungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Die Interrater-Reliabilität bezieht sich auf die Übereinstimmung zwischen verschiedenen Beobachtern. Die interne Konsistenz bewertet die Homogenität der Items eines Instruments, häufig gemessen mit Cronbach's Alpha. Alle drei Konzepte sichern die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit von Messungen (Mayer et al., 2023, S. 175ff). Die Bestimmung der Validität eines Messinstrumentes ist in der Praxis oft komplexer als die der Reliabilität. Zu den wesentlichen Validitätsarten gehören die Inhaltsvalidität, die Kriteriumsvalidität und die Konstruktvalidität. Die Inhaltsvalidität bewertet, wie gut die einzelnen Elemente eines Instruments das zu messende Konstrukt abdecken. Bei der Kriteriumsvalidität wird das Instrument mit einem etablierten Messinstrument verglichen. Die Konstruktvalidität prüft, ob das Instrument eine spezifische Hypothese unterstützt (Mayer et al., 2023, S. 178ff).

Als Messinstrument zur Erfassung postoperativer Schmerzen wurde in allen sechs ausgewählten Studien die VAS verwendet. Die VAS wird in der Literatur als ein reliables Instrument zur Einschätzung von Schmerzen beschrieben. Sie bietet eine kontinuierliche Skala zur Erfassung der Schmerzintensität und wird sowohl in klinischen als auch in experimentellen Studien eingesetzt. Frühere Untersuchungen belegen, dass die VAS besonders sensitiv auf Veränderungen der Schmerzintensität reagieren kann und dadurch eine hohe Responsivität aufweist. Trotz kleiner Einschränkungen hinsichtlich ihrer linearen Skalierung gilt die VAS als ein valides und zuverlässig anwendbares Messinstrument zur Schmerzerfassung (Ferreira-Valente et al., 2011). In der Studie von Bagheri et al. (2020) wird die VAS als eine kontinuierliche, üblicherweise 10 cm lange Skala beschrieben, die horizontal oder vertikal dargestellt wird. Patient\*innen markieren darauf die Stelle, die ihrer Schmerzintensität entspricht. Studien belegen, dass die VAS sowohl bei lese- und schreibkundigen als auch bei analphabetischen Patient\*innen eine hohe Validität und Reliabilität aufweist

(Hawker, Mian, Kendzerska & French, 2011). In der Studie von Ebrahimi et al. (2022) wurde die hohe Validität und Zuverlässigkeit der VAS hervorgehoben, was auch durch zahlreiche Studien aus China bestätigt wurde (Huang et al., 2014). Diese Studien belegen, dass die VAS sowohl bei literaten als auch bei illiteraten Patient\*innen eine stabile und verlässliche Messung der Schmerzintensität ermöglicht. Die VAS hat sich in verschiedenen Kontexten, wie der postoperativen Schmerzmessung, als besonders effektiv erwiesen und wird in der Forschung genutzt, um die Schmerzwahrnehmung präzise zu quantifizieren. Zahlreiche Studien haben die VAS erfolgreich zur Schmerzmessung eingesetzt. In der Studie von Hajati, Rarani und Ghadami (2022) wurde die Validität und Reliabilität der VAS zur Schmerzeinschätzung bestätigt, gestützt durch frühere Untersuchungen wie die von Najafi et al. (2017). In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) wurde die Reliabilität und Validität der VAS durch eigene Recherche untersucht. In der Studie von Karaçay Yıkar et al. (2024) wurde die Validität und Zuverlässigkeit der VAS zur Messung der Schmerzintensität untersucht. Dabei wurden die Ergebnisse zahlreicher Studien analysiert und bestätigt, einschließlich der Arbeiten von Karcioğlu et al. (2018), die die hohe Genauigkeit und Konsistenz der VAS als Instrument zur Schmerzmessung belegen. In der Studie von Seifi et al. (2018) wurde die Reliabilität und Validität der VAS anhand einer eigenen Recherche überprüft. In den Arbeiten von Bagheri et al. (2020), Ebrahimi et al. (2022), Hajati, Rarani und Ghadami (2022) sowie Karaçay Yıkar et al. (2024) wurde die Reliabilität und Validität des eingesetzten Instruments zur Messung relevanter Parameter, einschließlich Schmerz, positiv bewertet. Im Gegensatz dazu kamen Heidari Gorji et al. (2015) und Seifi et al. (2018) in eigenen Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die Reliabilität und Validität der VAS als eingeschränkt einzustufen sind.

### 2.5.5 Qualität der Ergebnisse

Dieser Abschnitt der Diskussion beschäftigt sich mit der Beurteilung der Qualität der Ergebnisse der sechs eingeschlossenen Studien. Wichtige Aspekte dabei sind das Skalenniveau der abhängigen Variablen (AV) und der unabhängigen Variablen (UV), die Eignung der angewandten Testverfahren sowie die Unterschiede zwischen den Gruppen. Bei der Durchführung einer Studie ist es entscheidend, das Skalenniveau der erhobenen Daten zu berücksichtigen, da dies den Informationsgehalt der Daten und die späteren Auswertungsmöglichkeiten erheblich beeinflusst. In der Statistik unterscheidet man grundsätzlich drei Skalenniveaus: metrisch, ordinal und nominal (Panfil & Mayer, 2023, S. 99). Die Nominalskala stellt das niedrigste Skalenniveau dar, bei dem die Ausprägungen lediglich in Kategorien unterteilt sind, ohne dass eine Rangfolge besteht. Beispiele hierfür sind Merkmale wie Augenfarbe oder Geschlecht. Die Ordinalskala hingegen ordnet Merkmale in eine

Rangfolge, wobei jedoch keine gleichmäßigen Abstände zwischen den Rangplätzen bestehen. Beispiele hierfür sind Zensuren oder Therapiestufen (Weiß, 2019, S. 16). Metrische Daten bieten den höchsten Informationsgehalt und zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten. Beispiele hierfür sind Variablen wie Körpergröße, Gewicht und Temperatur. In der Statistik wird zwischen Intervall- und Verhältnisskala unterschieden, je nachdem, ob ein absoluter Nullpunkt existiert oder nicht. Da diese Unterscheidung in der Pflegewissenschaft keine wesentlichen Auswirkungen hat, wird im Folgenden lediglich von metrischen Daten gesprochen (Panfil & Mayer, 2023, S. 99).

Zur Bestimmung des Skalenniveaus wurden zunächst eine UV und eine AV festgelegt. In allen sechs eingeschlossenen Studien wurde die Anwendung der Lavendelöl-Inhalation als UV und die VAS-Skala zur Schmerzbewertung als AV definiert. Die UV (Intervention ja/nein) wurde als nominal skaliert eingestuft, während die AV (VAS) als ordinal skaliert, jedoch in der Auswertung wie eine metrische Variable behandelt wurde (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). Ordinalskalierte Daten lassen sich in vielen Situationen wie metrische Daten behandeln, da es in der Praxis häufig sinnvoll ist, von gleichmäßigen Abständen zwischen den Ausprägungen auszugehen. Solche besonderen Formen von Ordinalskalen werden als Likert-Skalen bezeichnet und erlauben die Nutzung metrischer Testverfahren (Panfil & Mayer, 2023, S. 99f). Die Likert-Skala erfasst komplexe, subjektive Merkmale wie Lebensqualität über mehrere ordinal skalierte Items. Die Antworten werden zu einem Summenwert zusammengefasst. Obwohl dieser oft wie quantitative Daten genutzt wird, beruhen die Bewertungen auf subjektiven Einschätzungen mit nicht immer gleichen Abständen (Weiß, 2019, S.21).

Für die Auswahl geeigneter Testverfahren ist es ebenfalls entscheidend, ob die Daten einer Stichprobe normalverteilt sind oder nicht. Bei Stichproben mit mehr als 25 Teilnehmer\*innen kann gemäß dem zentralen Grenzwertsatz davon ausgegangen werden, dass die Mittelwerte der Stichproben annähernd normalverteilt sind, auch wenn die Rohdaten selbst keine Normalverteilung aufweisen. Bei kleineren Stichproben sollte hingegen bei fehlender Normalverteilung auf alternative, lagebasierte Testverfahren zurückgegriffen werden (Weiß, 2019, S. 146). Zur statistischen Auswertung kamen überwiegend parametrische Verfahren zum Einsatz. So verwendeten Bagheri et al. (2020), Hajati, Rarani und Ghadami (2022), Heidari Gorji et al. (2015) sowie Seifi et al. (2018) jeweils den unabhängigen t-Test.

Der unabhängigen t-Test wird zur Analyse von Mittelwertunterschieden zwischen zwei Gruppen verwendet, obwohl seine Voraussetzungen wie Normalverteilung und Varianzhomogenität streng sind. Diese werden in der Praxis oft ignoriert oder durch Vortests überprüft. Bei kleinen Stichproben ist deren Aussagekraft begrenzt während großer Stichproben

auch minimale Unterschiede als signifikant erscheinen lassen können. Für valide Ergebnisse sollten die Gruppen ähnlich groß und ausreichend umfangreich sein. Weichen die Daten von den Voraussetzungen ab kann eine Transformation wie eine Logarithmierung helfen. Alternativ bieten sich robustere Verfahren wie der Mann-Whitney-U-Test oder der Mediantest an (Weiß, 2019, S.146f). In den Studien von Bagheri et al. (2020), Heidari Gorji et al. (2015) und Seifi et al. (2018) finden sich jedoch keine Angaben zur Überprüfung der Normalverteilung der abhängigen Variablen, welche eine zentrale Voraussetzung für die Anwendung parametrischer Tests darstellt. Vor diesem Hintergrund ist die Verwendung des t-Tests in diesen Fällen methodisch nur eingeschränkt zu bewerten. Demgegenüber führten Hajati, Rarani und Ghadami (2022) sowohl den Kolmogorov-Smirnov- als auch den Shapiro–Wilk-Test durch und bestätigten eine Normalverteilung der Daten, was den Einsatz des t-Tests methodisch rechtfertigt und positiv bewertet werden kann. Zur Überprüfung der Normalverteilung der Daten können verschiedene Anpassungstests, wie der Shapiro-Wilk-Test und der Kolmogorov-Smirnov-Test, angewendet werden. Diese Tests dienen der Bewertung, ob die empirischen Daten mit einer theoretischen Normalverteilung übereinstimmen. Diese Tests prüfen, ob die vorliegenden Daten mit einer theoretischen Normalverteilung vereinbar sind. Grundlage ist jeweils die Nullhypothese, dass eine Normalverteilung vorliegt. Das Ziel dieser Tests ist es, die Nullhypothese nicht abzulehnen, was bedeutet, dass keine signifikanten Abweichungen von der Normalverteilung vorliegen. Dies wird angenommen, wenn der p-Wert den Schwellenwert von 0,05 nicht unterschreitet (Weiß, 2019, S. 149f).

Karacay Yıkar et al. (2024) verwendeten zur Analyse der Gruppenunterschiede eine One-Way-ANOVA. Die Normalverteilung der abhängigen Variable wurde zuvor mit dem Shapiro–Wilk-Test bestätigt, sodass der Einsatz der One-Way-ANOVA statistisch gerechtfertigt und positiv zu bewerten ist. Die einfaktorielle ANOVA dient dazu, Mittelwertunterschiede zwischen drei oder mehr unabhängigen Gruppen zu prüfen und stellt eine Erweiterung des t-Tests dar, der nur den Vergleich zwischen zwei Gruppen erlaubt (Weiß, 2019, S. 170). Eine Ausnahme stellt die Studie von Ebrahimi et al. (2022) dar, in der zur Analyse der Gruppendifferenzen der Mann-Whitney-U-Test, ein nichtparametrisches Verfahren, eingesetzt wurde. Dieser Test vergleicht die Medianwerte zweier unabhängiger Stichproben, indem alle Werte beider Gruppen gemeinsam in aufsteigender Reihenfolge sortiert und mit Rangzahlen versehen werden. Anschließend werden die Rangsummen pro Gruppe berechnet und daraus die Teststatistik U ermittelt. Diese wird mit einem kritischen Wert verglichen, um die Nullhypothese zu prüfen, die besagt, dass beide Gruppen aus der gleichen Verteilung stammen und somit keine signifikanten Unterschiede in ihren Medianen vorliegen (Weiß, 2019, S. 149f). Ebrahimi et al. (2022) überprüften die Verteilung der Daten mithilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests und stellten fest, dass keine Normalverteilung vorlag.



Der Einsatz eines nichtparametrischen Verfahrens ist daher statistisch gerechtfertigt und methodisch als reflektiert sowie konservativ einzuschätzen. Kritisch zu beachten ist jedoch, dass der Mann-Whitney-U-Test den Vergleich der Mediane misst, während die Studie Mittelwerte und Standardabweichungen berichtet. Dies deutet darauf hin, dass die VAS faktisch als metrisch skaliert behandelt wurde, obwohl der Test für Rangwerte konzipiert ist. Aus diesem Grund wird diese Kategorie als eingeschränkt bewertet.

Der unabhängige t-Test wird eingesetzt, um zu prüfen, ob sich die Mittelwerte zweier unabhängiger Stichproben signifikant voneinander unterscheiden. Dabei wird ein t-Wert berechnet, der auf den Mittelwerten, Standardabweichungen und Stichprobengrößen der beiden Gruppen basiert. Aus dem t-Wert lässt sich ein p-Wert ableiten, der angibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit der beobachtete Unterschied zufällig entstanden sein könnte. So kann beurteilt werden, ob ein Ergebnis statistisch signifikant ist (Weiß, 2019, S. 142ff). Voraussetzung für die Anwendung des unabhängigen t-Tests ist, dass die Daten metrisch skaliert und innerhalb der Gruppen normalverteilt sind. Zudem dürfen die Gruppen nicht voneinander abhängig sein. Bei abhängigen Stichproben, etwa bei Messwiederholungen, ist stattdessen der gepaarte t-Test anzuwenden (Mayer, große Schlarmann & Conrad, 2023, S. 251). In den Studien von Bagheri et al. (2020), Hajati, Rarani und Ghadami (2022), Heidari Gorji et al. (2015) sowie Seifi et al. (2018) wurde jeweils ein Intergruppenvergleich mittels unabhängigen t-Tests zwischen zwei Gruppen durchgeführt. Die Anzahl der Messzeitpunkte war jeweils adäquat, sodass das gewählte Studiendesign als durchweg passend eingestuft werden kann.

Die einfaktorielle ANOVA hingegen wird verwendet, um zu untersuchen, ob sich die Mittelwerte einer abhängigen Variable über mehrere Stufen einer unabhängigen Variable signifikant unterscheiden. Eine Stufe kann entweder einer Gruppe bei unabhängigen Stichproben oder einem Messzeitpunkt bei abhängigen Stichproben entsprechen (Messwiederholungen). Während bei unabhängigen Stichproben verschiedene Personen jeweils einer Gruppe zugeordnet werden, erfolgt bei abhängigen Stichproben die Messung zu mehreren Zeitpunkten an denselben Personen. Die einfaktorielle ANOVA ist somit sowohl für Gruppenvergleiche als auch für die Analyse von Veränderungen über die Zeit geeignet (Universität Zürich, 2022). Auch in der Studie von Karacay Yıkar et al. (2024) erfolgte ein Intergruppenvergleich mit zwei Gruppen und einer angemessenen Anzahl von Messzeitpunkten, sodass das Studiendesign ebenfalls als angemessen bewertet werden kann.

Für Daten, die nicht normalverteilt sind, bietet sich der Mann-Whitney-U-Test als Alternative an. Dieser nichtparametrische Test eignet sich für ordinal oder metrisch skalierte Variablen, wobei die Unabhängigkeit der Gruppen zwingend gegeben sein muss (Mayer, große Schlarmann & Conrad, 2023, S. 251). In der Studie von Ebrahimi et al. (2022) wurde ein

Intergruppenvergleich mit zwei unabhängigen Gruppen durchgeführt, wobei auch hier eine adäquate Anzahl an Messzeitpunkten gegeben war. Das Studiendesign kann somit ebenfalls als methodisch stimmig eingeschätzt werden.

### **3 Conclusio**

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, die Wirksamkeit nicht-pharmakologischer Schmerzpflege im postoperativen Kontext zu evaluieren, mit besonderem Fokus auf die potenziell schmerzlindernde Wirkung der Inhalation von Lavendelaroma. Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse der kritischen Analyse der ausgewählten Studien zusammengeführt, die zentrale Forschungsfrage beantwortet sowie der Forschungsbedarf erörtert. Abschließend wird die Bedeutung der Befunde für die pflegerische Praxis reflektiert und Implikationen für die weitere Forschung abgeleitet.

In sechs der eingeschlossenen Studien wurde eine adäquate Randomisierung angewendet, wodurch die Verlässlichkeit der Ergebnisse gestärkt wird (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). In fünf der eingeschlossenen Studien wurde eine Blockrandomisierung angewendet, um eine ausgewogene Gruppenzuteilung auch bei kleineren Stichprobenumfängen sicherzustellen (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). In der Studie von Heidari Gorji et al. (2015) erfolgte die Randomisierung mithilfe der RAND-Funktion, wodurch die Teilnehmenden per Zufallsprinzip entweder der IG oder der KG zugewiesen wurden. Sowohl diese Methode als auch die Blockrandomisierung tragen zur Reduktion potenzieller Verzerrungen bei und erhöhen die interne Validität der Ergebnisse.

Die Ausgangsähnlichkeit der Gruppen ist entscheidend für die interne Validität, da nur so Effekte eindeutig der Intervention zugeschrieben werden können. Zwar wiesen alle eingeschlossenen Studien unauffällige p-Werte bei den demografischen Basisdaten auf, jedoch zeigten Bagheri et al. (2020), Ebrahimi et al. (2022) sowie Hajati, Rarani und Ghadami (2022) signifikante Unterschiede im Ausgangsniveau der Schmerzen. Das zeigt, dass statistische Tests allein nicht ausreichen, um die Vergleichbarkeit der Gruppen zu beurteilen. Auch klinisch relevante Unterschiede unterhalb der Signifikanzgrenze können die Validität beeinträchtigen. Solche Abweichungen erschweren die eindeutige Zuordnung von Effekten zur Intervention. Studien wie jene von Heidari Gorji et al. (2015), Seifi et al. (2018) und Karaçay Yıkar et al. (2024) weisen vergleichbare Ausgangswerte auf und überzeugen daher durch eine höhere interne Validität. Die Stichprobengröße beeinflusst wesentlich die Aussagekraft von Interventionsstudien. In den Studien von Bagheri et al. (2020), Hajati et al. (2022), Karaçay Yıkar et al. (2024) und Seifi et al. (2018) wurde eine Poweranalyse

durchgeführt, und die tatsächliche Teilnehmer\*innenzahl lag über der berechneten Mindestgröße. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass beobachtete Effekte tatsächlich auf die Intervention zurückzuführen sind. Bei Ebrahimi et al. (2022) und Heidari Gorji et al. (2015) fehlen hingegen Angaben zur Poweranalyse, wodurch unklar bleibt, ob nicht-signifikante Ergebnisse auf eine fehlende Wirksamkeit oder eine zu kleine Stichprobe zurückzuführen sind. Solche methodischen Schwächen schränken die Aussagekraft und praktische Relevanz der Studien ein. Die analysierten Studien gewährleisteten überwiegend eine standardisierte Versorgung, einschließlich routinemäßiger Pflege und Schmerztherapie (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Karaçay Yıkar et al., 2024; Seifi et al., 2018). In den ausgewählten Studien (Bagheri et al., 2020; Ebrahimi et al., 2022; Karaçay Yıkar et al., 2024) wurde eine Doppelverblindung angewandt, bei der weder die Teilnehmenden noch das Forschungspersonal Kenntnis über die Zuweisung zur Interventions- oder Kontrollgruppe hatten. Die Doppelverblindung in den Studien reduziert Erwartungseffekte und stärkt die interne Validität. Da der typische Lavendelduft eine vollständige Verblindung erschwert, wurden Maßnahmen wie separate Einschlussplanung oder räumliche Trennung der Gruppen ergriffen, um Entblindungen zu vermeiden. In anderen Studien (Hajati, Rarani & Ghadami, 2022; Heidari Gorji et al., 2015; Seifi et al., 2018) kam eine Einfachverblindung zum Einsatz, bei der nur das Forschungsteam verblindet war, da die Patient\*innen den Duft wahrnahmen. Die Datenerhebung erfolgte dennoch durch verblindete Forschende, um Verzerrungen zu minimieren. Insgesamt zeigen die Verblindungsverfahren eine gute methodische Qualität und erhöhen die Aussagekraft der Ergebnisse zur Wirkung der Lavendelöl-Inhalation auf postoperative Schmerzen. Die VAS gilt als bewährtes und zuverlässiges Instrument zur Messung der Schmerzintensität mit hoher Validität und Reliabilität, auch bei literaten und illiteraten Patient\*innen (Bagheri et al., 2020). Trotz vereinzelter Berichte über Einschränkungen der Zuverlässigkeit (Heidari Gorji et al., 2015; Seifi et al., 2018) wird sie überwiegend als geeignet für die präzise Erfassung postoperativer Schmerzen anerkannt (Hajati et al., 2022; Karaçay Yıkar et al., 2024). Die uneinheitliche Interpretation und unterschiedliche Einteilung der Schmerzgrade in den Studien erschwert jedoch die Vergleichbarkeit und kann die interne Validität beeinträchtigen.

Eine Limitation der vorliegenden Arbeit besteht darin, dass die eingeschlossenen Studien überwiegend aus dem Iran und der Türkei stammen, während relevante Untersuchungen aus Österreich und Europa nur begrenzt verfügbar sind. Die geografische und kulturelle Diversität der Studienpopulationen könnte die externe Validität der Ergebnisse einschränken, da Schmerz ein subjektives Empfinden ist und kulturelle sowie religiöse Faktoren Wahrnehmung, Ausdrucksverhalten und Umgang mit postoperativen Schmerzen erheblich

beeinflussen können. Die kritische Analyse der sechs eingeschlossenen Studien beschäftigt sich mit der Wirkung der Lavendelöl-Inhalation auf die postoperative Schmerzintensität. Die Aussagekraft der Ergebnisse wird jedoch durch mehrere methodische Einschränkungen relativiert: Dazu zählen signifikante Unterschiede in den Ausgangsbedingungen, heterogene Erhebungszeitpunkte, eine uneinheitliche Interpretation der VAS sowie teilweise eingeschränkte methodische Qualität der Studien. Diese Faktoren beeinträchtigen die interne Validität und erschweren die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Vor diesem Hintergrund kann die Forschungsfrage derzeit nicht abschließend beantwortet werden. Es besteht ein Bedarf an methodisch hochwertigen, randomisiert kontrollierten Studien mit standardisierten und möglichst frühzeitigen Messzeitpunkten nach der Operation, um die Wirksamkeit der Lavendelöl-Inhalation belastbarer zu beurteilen.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verschiedene Skalen zur Einschätzung von Schmerzen (Huhn, 2021, S. 553ff).....	6
Abbildung 2: WHO- Stufenschema der Schmerztherapie (Schröder, 2022, S. 35ff).....	7
Abbildung 3: Flow-Chart zum Studienselektionsprozess (Studiengang GuK, 2025).....	14

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Operationalisierte Forschungsfrage (Studiengang GuK, 2025) .....	10
Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien (Studiengang GuK, 2025).....	11
Tabelle 3: Rechercheprotokoll (eigene Darstellung, 2025).....	13
Tabelle 4: Übersicht eingeschlossene quantitative Studien (Studiengang GuK, 2025).....	15
Tabelle 5: Beschreibung der experimentellen Studien (Studiengang GuK, 2025) .....	16
Tabelle 6: Bewertung der eingeschlossenen Studien (Studiengang GuK, 2025).....	28

## Abkürzungsverzeichnis

AV: abhängige Variable
BMI: Body-Mass-Index
CM: Zentimeter
DOAJ: Directory of Open Access Journals
IG: Interventionsgruppe
ITT: Intention-to-Treat-Analyse
KG: Kontrollgruppe
K. A: keine Angabe
K.g.A: keine genaue Angabe
MG: Milligramm
NRS: Numerische Ratingskala
NSAR: Nichtsteroidale Antirheumatika
One-Way-ANOVA: Einfaktorielle Varianzanalyse
VAS: Visuelle Analogskala
PPA: Per-Protocol-Analyse
PG: Placebogruppe
WHO: Weltgesundheitsorganisation

## Literaturverzeichnis

- Abbasijahromi, A., Hojati, H., Nikooei, S., Kargar Jahromi, H., Dowlatkhah, H. R., Zarean, V., Farzaneh, M., ... Kalavani, A. (2019). Compare the effect of aromatherapy using lavender and Damask rose essential oils on the level of anxiety and severity of pain following C-section: A double-blinded randomized clinical trial. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 2019, 20190141. <https://doi.org/10.1515/jcim-2019-0141>
- Altmann, K., Ascher, C., Asmussen-Clausen, M., Edinger, D., Ehrnsberger, S., Hartz, S., Kamphausen, U., Nydahl, P., Pickenbrock, H., Protz, K., Regnet, N., Röhm-Kleine, S., & Schädle, W. (2022). Schmerzassessment. In K. Altmann, C. Ascher, M. Asmussen-Clausen, D. Edinger, S. Ehrnsberger, S. Hartz, U. Kamphausen, P. Nydahl, H. Pickenbrock, K. Protz, N. Regnet, S. Röhm-Kleine & W. Schädle (Hrsg.), *Pflegetechniken* (4. Aufl., S. 468–472). München: Elsevier.
- Bagheri, H., Salmani, T., Nourian, J., Mirrezaie, S. M., Abbasi, A., Mardani, A., & Vlasisavljevic, Z. (2020). The effects of inhalation aromatherapy using lavender essential oil on postoperative pain of inguinal hernia: A randomized controlled trial. *Journal of Per Anesthesia Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2020.03.003>
- Behrens, J. & Langer, G. (2022). *Evidence-based Nursing and Caring: Methoden und Ethik der Pflegepraxis und Versorgungsforschung* (5. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Beuth, J. (2016). Komplementärmedizinische Maßnahmen zur Optimierung von Standardtherapien. In M. Thomm. (Hrsg.), *Schmerzmanagement in der Pflege* (2. Aufl., S. 95-104). Berlin: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45414-5>
- Bikmoradi, A., Seifi, Z., Poorolajal, J., Araghchian, M., Safiaryan, R., & Oshvandi, K. (2015). Effect of inhalation aromatherapy with lavender essential oil on stress and vital signs in patients undergoing coronary artery bypass surgery: A single-blinded randomized clinical trial. *Complementary therapies in medicine*, 23(3), 331-338. [doi.org/10.1016/j.ctim.2014.12.001](https://doi.org/10.1016/j.ctim.2014.12.001)
- Büscher, A., Blumenberg, P., Krebs, M., Moers, M., Stehling, H., & Stomberg, D. (Hrsg.) (2020). *Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege* (Aktualisierung 2020). Osnabrück: Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP).
- Duesmann, S. (2021). Pflege alter Menschen mit Schmerzen. In S. Duesmann (Hrsg.), *Altenpflege Heute* (4. Aufl., S. 967- 982). München: Elsevier.
- Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) (2021). *Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen*. Version 4.1\_2021. AWMF-Register-Nr.: 001/025. Verfügbar unter: [https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-025l\\_S3\\_Behandlung-akuter-perioperativer-posttraumatischer-Schmerzen\\_2022-11.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-025l_S3_Behandlung-akuter-perioperativer-posttraumatischer-Schmerzen_2022-11.pdf). Abgerufen am: 25.02.2025

- Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) (Hrsg.) (2020). *Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege – Aktualisierung 2020*. Hochschule Osnabrück, Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Osnabrück. Abgerufen von <http://www.dnqp.de>
- Ebrahimi, S., Paryad, E., Khanghah, A. G., Pasdaran, A., Leili, E. K., & Meibodi, A. M. S. (2022). The effects of lavandula aromatherapy on pain relief after coronary artery bypass graft surgery: A randomized clinical trial. *Applied Nursing Research*, 68, 151638. doi: [org/10.1016/j.apnr.2022.151638](https://doi.org/10.1016/j.apnr.2022.151638)
- Erdogan, E., & Ozenc, E. (2018). Factors associated with acute and chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*, 25(1), 31–35. <https://doi.org/10.21454/rjaic.7518.251.oze>
- Fries, R. (2022). Schmerzen. In: R. Fries (Hrsg.), *Krankheits- und Medikamentenlehre für die geriatrische pflege* (8. Aufl., S. 291-301). München: Elsevier.
- Ferreira-Valente, M. A., Pais-Ribeiro, J. L. & Jensen, M. P. (2011). Validity of fur pain intensity rating scales: *Pain*, 152(10), 2399-2404. doi: [10.1016/j.pain.2011.07.005](https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005)
- Gjeilo, K. H., Stenseth, R., Wahba, A., Lydersen, S., & Klepstad, P. (2017). Chronic postsurgical pain in patients 5 years after cardiac surgery: A prospective cohort study. *European Journal of Pain*, 21(3), 425–433. <https://doi.org/10.1002/ejp.918>
- Goebel, S., Baumann, B., Steinert, A., Reppenhagen, S., & Faller, H. (2010). Erhöhter postoperativer Schmerz nach orthopädischen Operationen: Depression als starker Prädiktor. *Schmerz*, 24(1), 54–61. <https://doi.org/10.1007/s00482-009-0883-5>
- Hausner, E. & Simon, M. (2023). Die Grundlagen der Literaturrecherche. In Brandenburg, H., Panfil, E.-M., Mayer, H., Schrems, B (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (3. Aufl., S. 51-76). Bern: Hogrefe.
- Hajati, N., Rarani, S. A., & Ghadami, A. (2022). The effect of lavender oil aromatherapy on the shoulder tip pain after laparoscopic cholecystectomy: A randomized controlled trial. *Nursing and Midwifery Studies*, 11(2), 118–122. [https://doi.org/10.4103/nms.nms\\_106\\_21](https://doi.org/10.4103/nms.nms_106_21)
- Heidari Gorji, M. A., Ashrastaghi, O. G., Habibi, V., Charati, J. Y., Ebrahimzadeh, M. A., & Ayasi, M. (2015). The effectiveness of lavender essence on sternotomy-related pain intensity after coronary artery bypass grafting. *Advanced Biomedical Research*, 4, 127. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.158050>
- Huch, R. & Jürgens, K.-D. (2022). Sensibilität und Sinnesorgane. In: R. Huch., K.- D. Jürgens (Hrsg.), *Mensch Körper Krankheit* (9. Aufl., S. 187-208). München: Elsevier.
- Huhn, S. (2021). Pflegerisches Handeln in ausgewählten Situationen. In: S. Huhn (Hrsg.), *Pflegeassistenten Heute* (9. Aufl., S. 553-571). München: Elsevier.

- Huang, S. H., Fang, L., & Fang, S. H. (2014). The effectiveness of aromatherapy with lavender essential oil in relieving post arthroscopy pain. *JMED Research*, 2014 (2014), 1–9. <https://doi.org/10.5171/2014.183395>
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (VAS pain), numeric rating scale for pain (NRS pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care & Research*, 63(Suppl 11), S240-S252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Koch, K. (2019). *Einflussfaktoren auf den postoperativen Schmerz nach Sectio caesarea*. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor medicinae (Dr. med.), vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- Karaçay Yıkar, S., Deniz Doğan, S., Köse Tosunöz, İ., Nazik, E., & Arslan, S. (2024). Effects of lavender oil aromatherapy on pain, anxiety, and comfort after cesarean section: A randomized controlled trial. *Journal of Nursology*, 27(4), 292–301. <https://doi.org/10.17049/jnursology.1448317>
- Keller, C & Quernheim, G. (2023). Perioperative Pflege. In: C. Keller (Hrsg.), *Pflege Heute* (8. Aufl., S. 1332-1357). München: Elsevier
- Karcioglu, O., Topacoglu, H., Dikme, O., et al. (2018). A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*, 36(4), 707-714. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.008>
- Kretz, F. J., Schäffer, J., & Terboven, T. (2016). Physiologie und Pathophysiologie des Schmerzes. In F. J. Kretz, J. Schäffer, & T. Terboven (Hrsg.), *Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie* (6. Aufl., S. 455–503). Stuttgart, Hannover: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-44771-0>
- Mühlen, M. (2022). Pflege vor, während und nach Operationen. In: M. Mühlen (Hrsg.), *Pflege konkret Chirurgie* (6. Aufl., S. 99-156). München: Elsevier.
- Mayer, H., gr. Schlarmann, J. & Conrad, C. (2023). Quantitative Analyse. In H. Brandenburg, E.-M. Panfil, H. Mayer & B. Schrems (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (4. Aufl., S.229-259). Hogrefe Verlag: Bern.
- Mayer, H., Panfil, E. M., Fringer, A. & Schrems, B. (2023). Gütekriterien von Datenerhebungsmethoden. In H. Brandenburg, E.-M. Panfil, H. Mayer & B. Schrems (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (4. Aufl., S.174-176). Hogrefe Verlag: Bern.
- Meuser, T. (Hrsg.). (2016). Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Schmerzes und Schmerzarten. In M. Thomm (Hrsg.), *Schmerzmanagement in der Pflege* (2. Aufl., S. 1-10). Berlin: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45414-5>



- Najafi, D., Sh., Rezanejad, M. T., Afrasiabifar, A., & Chaman, R. (2017). The effect of massage of hugo point on severity of pain in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A randomized clinical trial. *World Fam Med J*, 15, 86-90.
- Nordhausen, T. & Hirt, J. (2022). 10 Schritte zur systematischen Literaturrecherche. In: Nordhausen, T., Hirt, J. RefHunter. Systematische Literaturrecherche. Verfügbar unter: [https://refhunter.org/research\\_support/rechercheschritte/](https://refhunter.org/research_support/rechercheschritte/)
- Parthum, A. (2021). Schmerz. In. A. Parthum (Hrsg.), *PFLEGEN Grundlagen und Interventionen* (3. Aufl., S. 611- 634). München: Elsevier.
- Prinz, B. K. (2021). *Naturheilkundliche Anwendungen in der Pflege: Praxistipps für den Pflegealltag*. [Springer]. doi:10.1007/978-3-662-60477-9.
- Panfil, E.-M. (2023). Forschung und Forschungsprozess. In H. Brandenburg, E.-M. Panfil, H. Mayer & B. Schrems (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (4. Aufl., S. 31-50). Bern: Hogrefe.
- Panfil, E. M. & Mayer, H. (2023). Quantitative Designs. In H. Brandenburg, E. M. Panfil, H. Mayer & B. Schrems (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (4. Aufl., S. 97-117). Bern: Hogrefe.
- Polit, D. & Beck, C. T. (2022). *Essentials of Nursing Research* (10. Aufl.) Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Quasdorf, T., Holle, D. & Panfil, E. M. (2023). Spezielle Designs. In H. Brandenburg, E. M. Panfil, H. Mayer & B. Schrems (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (4. Aufl., S. 121-150). Bern: Hogrefe.
- Runge- Werner, P. (2022), Pflege von Menschen mit Schmerzen. In. P. Runge-Werner (Hrsg.), *Pflege konkret Neurologie Psychiatrie* (7. Aufl., S. 227- 247). München: Elsevier.
- Ruppert, S. & Heindl, P. (Hrsg.). (2019). *Palliative Critical Care: palliative Pflegemaßnahmen auf der Intensivstation* (1. Auflage 2019.). Berlin: Springer Berlin.
- Schmiedebach, H.-P. (2002). *Der Schmerz: Kulturphänomen und Krankheit*. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz, 45(5), 419- 424. <https://doi.org/10.1007/s00103-002-0404-5>
- Schung, S. & Homuth, C (Hrsg.). (2016). Therapie akuter und postoperativer Schmerzen. In M. Thomm (Hrsg.), *Schmerzmanagement in der Pflege* (2. Aufl., S. 115-130). Berlin: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45414-5>
- Seifi, Z., Bikmoradi, A., Bazrafshan, M.-R., Poorolajal, J., Araghchian, M., Kashfi, S. H., Kavi, E., & Jokar, M. (2018). The effect of inhalation aromatherapy with lavender essential oil on pain severity of patients after coronary artery bypass surgery: A single-blind randomised clinical trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 12(7), LC01–LC05. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2018/34865.11721>
- Shammas, R. L., Glener, A. D., Phillips, B. T., Marks, C. E., Sergesketter, A. R., Hollenbeck, S. T., Broadwater, G., Cason, R. W., Le, E., ... Rezak, K. M. (2021). The effect of lavender oil on perioperative pain, anxiety, depression, and sleep after microvascular breast

- reconstruction: A prospective, single-blinded, randomized, controlled trial. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, 37, 530–540. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1724465>
- Schröder, S. (2022). Pflege von Menschen mit Schmerzen. In S. Schröder (Hrsg.), *Pflege konkret Innere Medizin* (8. Aufl., S. 35-55). München: Elsevier.
- Statistik Austria (2023). *Anzahl der medizinischen Einzelleistungen in Krankenhäusern in Österreich nach Leistungsart von 2011 bis 2023*. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/942021/umfrage/medizinische-einzelleistungen-in-krankenhaeusern-in-oesterreich-nach-leistungsart/#statisticContainer>
- Steinfartz, P. (2024). Analgetika. In P. Steinfartz (Hrsg.), *Arzneimittellehre* (13. Aufl., S. 49-59). München: Elsevier.
- Studiengang Gesundheits- und Krankenpflege (2025). *Leitfaden zur Beschreibung und Bewertung experimenteller Studien*. Salzburg: Eigenverlag.
- Simon, M. (2023). Literaturrecherche. In Brandenburg, H., Panfil, E. M., Mayer, H., Schrems, B (Hrsg.), *Pflegewissenschaft 2* (4. Aufl., S. 51-76). Bern: Hogrefe.
- Thomm, M. (Hrsg.). (2016). Schmerzanamnese, Methoden zur Schmerzerfassung und Dokumentation. In M. Thomm (Hrsg.), *Schmerzmanagement in der Pflege* (2. Aufl., S. 11-21). Berlin: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45414-5>
- Universität Zürich (2022). *Einfaktorielle Varianzanalyse (mit Messwiederholung)*. Verfügbar unter [https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/unterschiede/zentral/evarianzmessw.html#1.1.\\_Beispiele\\_für\\_mögliche\\_Fragestellungen](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/evarianzmessw.html#1.1._Beispiele_für_mögliche_Fragestellungen), aufgerufen am 15.05.2025
- Weiß, C. (2019). *Basiswissen medizinische Statistik* (7. Aufl.). Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56588-9>
- Yang, M. M. H., Hartley, R. L., Leung, A. A., Ronksley, P. E., Jetté, N., Casha, S., & Rivacambryn, J. (2019). Preoperative predictors of poor acute postoperative pain control: a systematic review and meta-analysis. *BMJ-Open*, 9, e025091. doi:10.1136/bmjopen-2018-025091
- Zhang, P., Liao, X., Yuan, Q., Liu, F., Xie, S. (2023). Effect of aromatherapy on postoperative pain relief: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Integrative Medicine*, 62, 102289. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2023.102289>
- Österreichische Schmerzgesellschaft (ÖSG). *Pressemitteilung zu den 19. österreichischen Schmerzwochen: Zentrales Thema Schmerzprävention*. Wien, 21. Jänner 2022.