

Anwendung von Lachgas unter der Geburt

**Ein Literaturreview über das Schmerzempfinden und
die Zufriedenheit der Frauen**

Bachelor-Thesis

Agnes Hardegger

Iduna Moravac

Bern, 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	Abstract	3
2	Einleitung	4
	2.1 Ziele	6
	2.2 Fragestellung	7
3	Theoretische Grundlagen	7
	3.1 Geschichte und Werdegang von Lachgas	7
	3.2 Entonox®	9
	3.3 Anwendung von Lachgas in der Geburtshilfe	11
	3.4 Einstellung zum Geburtsschmerz	13
	3.5 Theorien	15
	3.6 Schmerz-Assessment-Skalen	17
	3.7 Geburtsbeginn und -dauer	18
4	Methode	18
	4.1 Literaturrecherche	18
	4.2 Literatúrauswahl	19
	4.3 Literaturanalyse	20
5	Ergebnisse	21
	5.1 Ergebnisse der Literaturrecherche	22
	5.2 Eingeschlossene Publikationen	23
	5.3 Relevante Ergebnisse und Synthese	24
	5.4 Stärken und Schwächen der verwendeten Publikationen	41
6	Diskussion	50
	6.1 Diskussion der Stärken und Schwächen	50
	6.2 Diskussion der Ergebnisse	58
	6.3 Limitationen und Stärken der Bachelor-Thesis	63
7	Schlussfolgerung	64
8	Literaturverzeichnis	66
9	Abbildungsverzeichnis	71
10	Tabellenverzeichnis	71
11	Abkürzungsverzeichnis und Glossar	72

1 ABSTRACT

Einleitung und Ziele: Die Schmerzlinderung unter der Geburt ist ein zentraler Aspekt der Hebammenarbeit. Lachgas stellt dabei eine immer populärer werdende Option zur Schmerzbekämpfung dar. In diesem Literaturreview wird der subpartale Einsatz von Lachgas untersucht. Die Schmerzlinderung und die Zufriedenheit bei der Anwendung von Lachgas unter der Geburt stehen dabei im Zentrum. Ein weiterer Fokus liegt auf lachgasbedingte Nebenwirkungen und der allfälligen Beeinflussung der Geburtsdauer.

Theoretischer Hintergrund: Zusätzlich zu aktuellen Evidenzen wird Hintergrundwissen zu Geschichte und Werdegang von Lachgas, zum Medikament Entonox® und zur Anwendung von Lachgas in der Geburtshilfe bearbeitet. Die Einstellung zum Geburtsschmerz, sowie die „Theorie der Selbstwirksamkeit nach Bandura“ und die „Theorie zur Aufrechterhaltung der Gesundheit: Salutogenese nach Antonovsky“ stellen weitere Grundlagen dar. Abschliessend folgt ein kurzer Input über Schmerzerfassungsinstrumente sowie die Definition von Geburtsbeginn und -dauer.

Methode: Mittels einer Literaturrecherche von Januar bis Mai 2017 wurde auf den Datenbanken PubMed, MiDIRS, Cochrane Library, Medline (Ovid) und PsycInfo nach geeigneten Publikationen gesucht. Die einbezogenen quantitativen Studien sowie das Review wurden wissenschaftlich analysiert und kritisch gewürdigt.

Ergebnisse: Zehn quantitative Studien diverser Designs (sieben RCT's, zwei prospektive Beobachtungsstudien und eine retrospektive Analyse) sowie ein Review wurden in die Analyse miteinbezogen. Die Ergebnisse zeigen eine Schmerzlinderung bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt. Bezüglich der Zufriedenheit ergab die Analyse unterschiedliche Resultate. Allerdings war die Mehrheit der Frauen zufrieden mit der Anwendung von Lachgas unter der Geburt. Auch die angegebenen Nebenwirkungen von Lachgas wurden oftmals als tolerierbar bewertet. Weiter konnte teils eine Verkürzung der Geburtsdauer aufgezeigt werden.

Diskussion & Schlussfolgerung: Diverse Punkte werden kritisch betrachtet. So führen unklare Erhebungsmethoden häufig zu einer eingeschränkten Studienqualität, was in Limitationen in der Übertragbarkeit der Ergebnisse resultiert. Dennoch kann die Anwendung von Lachgas unter der Geburt aufgrund der positiven Studienresultate empfohlen werden. Weiterer Forschungsbedarf zu dieser Thematik ist jedoch angebracht.

Suchbegriffe: labour pain, analgesia, pain relief, birth pain, laughing gas, nitrous oxide, entonox, kalinox, inhaled analgesia, livopan, satisfaction, experience, preference

2 EINLEITUNG

„Lachgas – was ist das?“ Viele Leute assoziieren Lachgas nicht mit der Geburtshilfe. Dennoch erlangt das Lachgas zur Schmerzlinderung unter der Geburt in Fachkreisen immer grössere Bekanntheit. Der Schmerz ist ein wesentlicher Bestandteil des Geburtsprozesses. Die Geburt ist der einzige Kontext, in dem Schmerz ein normaler, physiologischer Prozess ist (Sanders & Lamb, 2014). Wenn die Frauen zur Geburt kommen, kennen sie bereits verschiedene schmerzlindernde Massnahmen und haben sich persönlich Gedanken dazu gemacht. Viele Frauen wünschen sich nichtmedikamentöse Methoden der Schmerzlinderung unter der Geburt. In der Ausnahmesituation der Geburt fühlen sie sich dann aber von ihrem Körper im Stich gelassen, da ihnen bewusst wird, dass sie doch nicht auf medikamentöse Schmerzmittel verzichten können (Yerbi, 2003). Die Rolle der Hebamme ist es, die Frau zu unterstützen und zu befähigen, die schmerzlindernde Methode individuell zu wählen (Sanders & Lamb, 2014).

Der Stellenwert der Schmerztherapie unter der Geburt wird als hoch bewertet (Dammer, U., Weiss, C., Raabe, E., Heimrich, J., Koch, M.C., Winkler, M., Faschingbauer, F., Beckmann, M.W., Kehl, S., 2014). So ist es wichtig, den Frauen Sorge zu tragen und einen Weg der Schmerzlinderung während der Geburt zu finden (Mardani Hamule, Heidari & Kiani, 2009). Der Aspekt, dass das Schmerzempfinden unter der Geburt einen signifikanten Einfluss auf das Geburtserleben und die Bewertung der Geburt hat, muss einbezogen werden (Dammer et al., 2014). Geburtsschmerzen werden nicht von jeder Frau in derselben Intensität wahrgenommen, da physiologische, biochemische, psychologische und kulturelle Faktoren involviert sind (Hamule et al., 2009). Die Schmerzwahrnehmung einer Person wird also durch frühere Erfahrungen, Angst, Alter sowie den Erwartungen gegenüber der schmerzlindernden Methode beeinflusst (Hamule et al., 2009).

Die Menschheit hat über mehrere Jahrzehnte hinweg versucht, eine nicht schädigende Methode der Schmerzlinderung bei Geburtsschmerzen zu suchen (Agah, Baghani, Safiabadi Tali & Tabarraei, 2014a). Zu diesem Zweck wurden zahlreiche sowohl nicht-pharmakologische als auch pharmakologische Methoden genutzt wie beispielsweise das Lachgas. Bereits im frühen 19. Jahrhundert wurde die Anwendung von Lachgas in der Geburtshilfe populär (Skowronski, 2015). 1881 wurde es von Stanislaw Klikovich in Polen das erste Mal als Schmerzmittel für die Geburt angewendet (Collins, Starr, Bishop & Baysinger, 2012). Der Gebrauch von Lachgas war bis 1934 limitiert. Erst mit der Erfindung des ersten Geräts zur Selbstverabreichung von Lachgas ging es einen

Schritt weiter. Seither gewann der Gebrauch von Lachgas an Popularität in mehreren europäischen Ländern (Stewart & Collins, 2012).

Laut einer gemeinsamen Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) sowie der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) aus dem Jahr 2014 ist der Einsatz von Lachgas vor allem in den skandinavischen Ländern weit verbreitet. Auch in Deutschland ist das Interesse an dieser Form der Analgesie angestiegen (DGAI & DGGG, 2014). In Ländern wie Kanada und Australien wird es heutzutage von vielen Frauen zur Schmerzbekämpfung unter der Geburt angewendet. (American College of Nurse-Midwives [ACNM], 2013) In Australien war es im Jahr 2008 mit 50.3% das meist angewendete Schmerzmittel (Laws, P.J., Li, Z., Sullivan, E.A., 2008). In den USA hingegen wurde Lachgas bis Frühling 2012 nur in drei grösseren Spitälern und in einigen kleineren Kliniken als Schmerzmittel unter der Geburt angeboten. (Stewart & Collins, 2012). Aber auch dort findet laut ACNM (2013) nun eine Veränderung statt. In der Schweiz erlebt das Lachgas ein richtiges Comeback. In der Gebärabteilung eines Schweizer Zentrumsspitals wurde die Lachgasanwendung im Sommer 2015 eingeführt. Damals wurde es bei zwei bis drei Gebärenden pro Monat eingesetzt, dies bei knapp 1500 Geburten pro Jahr. Im Januar 2016 wünschte bereits jede fünfte Gebärende, also 20% der Frauen, das Lachgas (Hagmann-Bula, 2016). Zum genauen Anwendungszeitpunkt und zur Verabreichungsart fehlen die detaillierten Angaben.

Wie oben beschrieben hat sich das Lachgas inzwischen in vielen Ländern als Schmerzmittel in der Geburtshilfe etabliert und sich stetig weiterverbreitet. Verschiedene Studien und Reviews haben sich in den letzten 15 Jahren mit der Anwendung von Lachgas unter der Geburt befasst. Oft zogen die Studien Vergleiche zu anderen schmerzlindernden Massnahmen in der Geburtshilfe und erforschten neben der Wirksamkeit auch das fetale und maternale Outcome bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt. Die Forschung in diesem Themenbereich könnte zum vermehrten Gebrauch von Lachgas in der gegenwärtigen Geburtshilfe beigetragen haben. Diverse Vorteile von Lachgas gegenüber anderen Schmerzmitteln wie beispielsweise die sichere, einfache und schnelle Anwendung ohne nachteilige Auswirkungen auf den Geburtsverlauf und das Ungeborene konnten mit Studien belegt werden (American College of Nurse-Midwives [ACNM], 2009) und sind in Fachkreisen anerkannt. Wie aber wird die Anwendung von Lachgas unter der Geburt von den Frauen empfunden? Dieser noch unzureichend erforschten Nische zum Thema „Schmerzempfinden und Zufriedenheit bei der Anwendung von Lachgas unter der Geburt“ widmen sich die Autorinnen in der vorliegenden Arbeit.

Zum besseren Verständnis folgt eine kurze Begriffsdefinition. Für das Lachgas existieren diverse Namen. So finden sich Bezeichnungen wie Distickstoffmonoxid, die chemische Summenformel N_2O oder der englische Begriff 'nitrous oxide' (Weimann, 2016). In der Fachwelt sind Handelsnamen wie beispielsweise Entonox®, Nitronox®, Livopan® und Kalinox® bekannt. Diese Produkte sind ein Gasgemisch aus 50% Lachgas und 50% Sauerstoff. In dieser Bachelor-Thesis wird dieses Lachgas-Sauerstoff-Gemisch jeweils als Lachgas bezeichnet.

Eingrenzung des Themas

In der Fragestellung wird der alleinige Fokus auf die Frau unter der Geburt gelegt. Es geht dabei konkret um die Anwendung von Lachgas bei Frauen, welche sich in der Eröffnungsphase (EP) oder der Austreibungsphase (AP) der Geburt befinden.

Ausgrenzung des Themas

In dieser Arbeit wird der Lachgasgebrauch in der Latenzphase sowie der postpartalen Phase nicht berücksichtigt. Es wird kein Vergleich zwischen Lachgas und anderen Schmerzmitteln hergestellt. Aufgrund der nicht vergleichbaren Wirkungsansätze der einzelnen Analgetika wurde diese Option ausgeschlossen. Ausserdem wird das Neugeborene ausgeklammert, da dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Allfällige Auswirkungen auf das ungeborene Kind und das Outcome des Neugeborenen werden jedoch im theoretischen Teil kurz beleuchtet. Auch die Diskussion um mögliche gesundheitsschädigende Aspekte bei beruflicher Exposition findet ausschliesslich im Theorieteil flüchtige Beachtung.

2.1 Ziele

Die schmerzlindernde Wirkung sowie die Zufriedenheit der Frauen bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt untersuchen.

Nebenwirkungen bei Anwendung von Lachgas beschreiben und wissen, wie diese von den Frauen wahrgenommen werden.

Auswirkungen auf die Geburtsdauer bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt prüfen.

2.2 Fragestellung

Die Autorinnen konzentrieren sich auf vier Fragestellungen. Dabei sind zwei Haupt- und zwei Unterfragen entstanden.

- **Wie wird die schmerzlindernde Wirkung von den Frauen bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt empfunden?**
- **Wie wirkt sich die Anwendung von Lachgas unter der Geburt auf die Zufriedenheit der Frauen aus?**
- Welche Nebenwirkungen bei der Anwendung von Lachgas gibt es?
- Hat die Anwendung von Lachgas unter der Geburt Auswirkungen auf die Geburtsdauer?

3 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

In diesem Kapitel werden die für die Fragestellung relevanten theoretischen Grundlagen aufgeführt. Zunächst werden der geschichtliche Hintergrund und der Werdegang des Lachgases beleuchtet. Zur Erlangung von Grundkenntnissen über das Lachgas wird zudem näher auf die zu beachtenden Aspekte bei der Anwendung dieser Inhalation im Allgemeinen sowie im geburtshilflichen Kontext eingegangen. Da das Lachgas hauptsächlich zur Schmerzlinderung eingesetzt wird, wird als weiterer Schwerpunkt im theoretischen Teil die Einstellung zum Geburtsschmerz beschrieben. Zur Beantwortung der Fragestellung bezüglich der Zufriedenheit werden passende Theorien beigezogen. Verschiedene Schmerz-Assessment-Skalen sowie ein kurzer Input über Geburtsbeginn und -dauer runden die theoretischen Grundlagen ab.

3.1 Geschichte und Werdegang von Lachgas

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die schmerzlindernde Wirkung von Lachgas in Europa und später auch weltweit bekannt. Lachgas hat seit dieser Zeit eine globale Verbreitung als Bestandteil der Narkose gefunden und gilt heute als das älteste, weltweit routinemässig verwendete Analgetikum/Anästhetikum (Weimann, 2016). Äther und Chloroform wurden zwar bereits vor dem Aufkommen von Lachgas in der Geburtshilfe eingesetzt, sind jedoch von diesem abgelöst worden und stehen heutzutage nicht mehr im Einsatz (Richardson et al., 2017a).

Das Lachgas wurde im Jahr 1772 von Joseph Priestley (1733-1804), einem englischen Theologen, Philosophen, Chemiker und Physiker, entdeckt. Ein weiterer englischer Chemiker namens Humphry Davy (1778-1829) beschrieb 1799 nach Selbstversuchen erstmals die analgetische Wirkung von Lachgas (Weimann, 2016). Er entdeckte, dass es für die Linderung von Zahnschmerzen nützlich und es während der Selbstanwendung mit angenehmen Gefühlen verbunden ist (Richardson, M.G., Lopez, B.M. & Baysinger, C.L., 2017a). Aufgrund des stimulierenden Effekts wurde es bis Mitte des 19. Jahrhunderts einerseits hauptsächlich für Jahrmarktsvorführungen und Lachgas-Parties benutzt. Heute wird vermutet, dass die damals beobachtete euphorisierende Wirkung mindestens teilweise durch das Inhalieren von purem Lachgas und somit durch eine Überdosierung bzw. gleichzeitige Hypoxie verursacht wurde. Im Gegensatz dazu steht die heutige Lachgasanwendung, bei der ein Lachgas-Sauerstoff-Gemisch zur Verwendung kommt. Gleichzeitig fanden zu dieser Zeit erste Versuche mit der Anwendung von Lachgas in der Zahnmedizin statt (Weimann, 2016).

Im gleichen Jahrhundert wurde gemäss Skowronski (2015) das Lachgas als neue Methode in der Geburtshilfe eingeführt. Feministinnen haben dazumal den Zugriff auf schmerzlindernde Massnahmen während der Geburt als Frauenrecht gesehen. Der erste Einsatz von Lachgas in der Geburtshilfe wird 1881 Stanislaw Klikovich zugeschrieben. Er entwickelte eine Maschine zur Verabreichung eines Lachgas-Sauerstoffgemischs von 80% zu 20% (Richardson et al., 2017a). Lachgas als Schmerzmittel in der Geburtshilfe wurde bis 1934 begrenzt benützt (Stewart & Collins, 2012). Danach wurde der Minnittapparat eingeführt, welcher 50% Lachgas in Luft lieferte. (Richardson et al., 2017a). Dieser wurde vom englischen Anästhesisten Dr. Robert James Minnitt entwickelt (O'Sullivan, E.P., 1989). Im Jahr 1936 zertifizierte das Royal College of Obstetricians and Gynecologists diesen Apparat als sicher im Gebrauch bei geburtshilflichen Patientinnen (Richardson et al., 2017a). Seit dieser Zeit gewann Lachgas als geburtshilfliches Schmerzmittel an Popularität in Grossbritannien und anderen europäischen Ländern (Stewart & Collins, 2012). Traditionellerweise wurde das Lachgas in dieser Zeit in Konzentrationen von 70% Lachgas mit 30% Sauerstoff oder 80% Lachgas mit 20% Sauerstoff verabreicht. Diese hohen Konzentrationen resultierten im signifikanten Risiko von Nebenwirkungen und Komplikationen (Stewart & Collins, 2012). Im Jahr 1961 bezeichnete Dr. Tunstall Entonox® als eine Mischung von 50% Lachgas und 50% Sauerstoff in einem einzelnen Zylinder, welches 1965 in Grossbritannien in die Praxis eingeführt wurde. Diese Kombination galt sicherer als das Lachgas-Luftgemisch und das Gerät ist aktuell noch immer im weitverbreiteten Gebrauch (Richardson et al., 2017a). Obwohl Lachgas während den 70er Jahren in den

USA verwendet wurde, ist der Gebrauch in den folgenden Jahrzehnten zurückgegangen. Der Grund dafür war die während dieser Zeit wachsende Popularität von neu-raxialen Schmerzmitteln in der Geburtshilfe (Richardson et al., 2017a).

Lachgas als Schmerzmittel in der Geburtshilfe ist im Vereinigten Königreich Grossbritanniens und Nordirland sowie in Kanada und Skandinavien eine verbreitete Wahl. Die Verfügbarkeit in den USA hingegen ist eingeschränkt (Bishop, 2007). Ein Grund dafür ist, dass Entonox® nie durch die US Food and Drug Administration (FDA) für den Gebrauch in den USA genehmigt wurde (Collins et al., 2012). In den vergangenen fünf Jahren stieg das Interesse für Lachgas in der Geburtshilfe in den USA jedoch erneut an. Seit dem Jahr 2013 wurde mit der kommerziellen Wiedereinführung eines Lachgasapparates namens Nitronox® die Hürde für den Gebrauch von Lachgas in der Geburtshilfe überwunden (Richardson et al., 2017a), was die Verfügbarkeit erhöhte.

3.2 Entonox®

Bei Entonox® handelt es sich um ein Inhalationsgas, welches aus 50% Distickstoffoxid und 50% Sauerstoff zusammengesetzt ist. Es ist farb-, geruch- und geschmacklos. (Weimann, 2016).

Indikationen

Entonox® bietet nebst der Geburtshilfe verschiedenste Indikationsmöglichkeiten zur Analgesie und Anxiolyse. So wird es bei mässig schmerzhaften Eingriffen von kurzer Dauer, in der Zahnmedizin und in der Kinderheilkunde eingesetzt (HCI Solutions, o.J.).

Dosierung/Anwendung

Die Ventilation der spontanen Atmung der Patientin oder des Patienten bestimmt den Fluss des Gasgemisches. Während der Verabreichung ist eine kontinuierliche Überwachung der Person notwendig. Die Verabreichung ist unverzüglich zu unterbrechen, wenn diese nicht mehr ansprechbar ist. Nach etwa drei Minuten Inhalation stellt sich die volle analgetische Wirkung des Gasgemisches ein. Innerhalb weniger Minuten nach Ende der Verabreichung klingt diese wieder ab. Die Verabreichung findet mit Hilfe einer Nasen-Mundmaske oder einer Nasenmaske statt. Der Einsatz von Entonox® sollte 60 Minuten pro Tag nicht überschreiten (HCI Solutions, o.J.).

Kontraindikationen

Es gibt Kontraindikationen, die eine Anwendung von Entonox® untersagen. So darf es unter anderem nicht bei Funktionsstörungen des Herzens oder verringertem Bewusst-

sein gebraucht werden. Vorsicht ist zudem bei Risikopersonen mit Vitamin B12-Mangel angezeigt, da das Distickstoffoxid die Wirkung von Vitamin B12 beeinträchtigt. Zu diesen zählen Personen, welche sich streng vegetarisch oder vegan ernähren (Weimann, 2016). Ebenso sind Patientinnen und Patienten mit Krankheiten wie Morbus Crohn, Zöliakie oder Glutenintoleranz gefährdet (Rooks, 2011). Es gibt noch weitere Kontraindikationen. Diese betreffen die Frauen unter der Geburt jedoch höchst selten, weshalb nicht weiter darauf eingegangen wird.

Nebenwirkungen

Die häufigsten Nebenwirkungen von Entonox® sind Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Schläfrigkeit, Mundtrockenheit, Kribbeln und Muskelkrämpfe (Agah et al., 2014a). Auch Benommenheit und gelegentlich eine starke Sedierung können während der Behandlung auftreten. Diese Nebenwirkungen verschwinden jedoch einige Minuten nach Beendigung der Verabreichung (HCl Solutions, o.J.).

Eigenschaften/Wirkungen

Die analgetische Wirkung von Distickstoffoxid tritt bei einer Konzentration von 50% ein. Dabei wird die Wahrnehmungsschwelle für verschiedene Schmerzstimuli erhöht. Die analgetische Wirkung kann unter anderem auf die Aktivierung von Opiat-Rezeptoren zurückgeführt werden (Sanders, Weimann, & Maze, 2008). Die Stärke der Wirkung ist abhängig von der psychischen Verfassung der Person. In der Konzentration von 50% hat Distickstoffoxid keinerlei anästhetische Wirkung. Vielmehr führt es zu einer Sedierung während die Patientin oder der Patient bei Bewusstsein bleibt. Es tritt eine Entspannung ein und die Anwenderin bzw. der Anwender fühlt sich von der Umgebung losgelöst. Für die optimale Sauerstoffsättigung des Hämoglobins sorgt der Sauerstoffanteil von 50% (HCl Solutions, o.J.).

Aufgrund der geringen Löslichkeit von Distickstoffoxid im Blut und im Körpergewebe erfolgt die Aufnahme als auch die Ausscheidung sehr schnell und unverändert durch die Ausatmung über die Lunge. Lachgas wird minimal metabolisiert, daher ist die Ausscheidung unabhängig von der Nieren- und Leberfunktion. Dies führt zum raschen Einsetzen sowie zum schnellen Abklingen der analgetischen Wirkung. Somit wird nach Ende der Inhalation schnell die ursprüngliche mentale Verfassung wieder erreicht (HCl Solutions, o.J.).

3.3 Anwendung von Lachgas in der Geburtshilfe

Anwendung und Wirkung von Lachgas

Der Schmerz ist ein wesentlicher Bestandteil des Geburtsprozesses (Sanders & Lamb, 2014). Eine Option zur Linderung dieses Schmerzes kann für Frauen unter der Geburt das Lachgas sein. Neben dem Einsatz bei Wehenschmerzen gibt es jedoch weitere intrapartale Indikationen wie das Legen der Infusion oder der EDA bei ängstlichen Frauen sowie die Durchführung von vaginaloperativen Geburten (Stewart & Collins, 2012). Abgesehen von der Nutzung in der ersten und zweiten Geburtsphase findet das Lachgas zusätzlich postpartal Anwendung (Collins et al., 2012). Hierzu können konkrete Indikationen schmerzhaftes Prozeduren wie die manuelle Plazentalösung oder die postpartale Nahtversorgung sein (Stewart & Collins, 2012).

Das Lachgas wird intermittierend, d.h. während dem Wehenschmerz mithilfe einer Gesichtsmaske verabreicht. Es ist zwingend notwendig, dass die Frauen während der Lachgasverabreichung die Maske selber halten. Bei beginnender Sedation durch das Lachgas wird die Frau unfähig die Maske weiter vor Gesicht zu halten, womit sie automatisch die adäquate Menge des Gases atmet (Rooks, 2011). Somit wird einem übermäßigen Gebrauch vorgebeugt. Bei der Anwendung von Lachgas tritt die Wirkung innerhalb 30-50 Sekunden ein und ist abhängig von Inhalationsvolumen und -häufigkeit. Die grösste Schmerzlinderung kann erreicht werden, wenn die Frau die Inhalation 30 Sekunden vor dem Auftreten der Kontraktion beginnt. Dieses Inhalationsmuster gewährleistet, dass der höchste Serumlevel von Lachgas mit der Wehenakme zusammenfällt (Collins et al., 2012). Zu erwähnen ist, dass diese genaue Synchronisation für einige Frauen schwierig in der Umsetzung sein kann. (Agah et al., 2014a).

Interessant ist die Tatsache, dass laut Mändle & Opitz-Kreuter (2015) die Wahrnehmung der Schmerzerleichterung eher mit der euphorisierenden Wirkung als mit der tatsächlich analgetischen Wirkung der Substanz zusammenhängt. Diese Meinung teilen auch Agah et al. (2014a), welche erwähnen, dass diese euphorische und angstlösende Wirkung durch eine erhöhte Freisetzung von endogenen Opioiden entsteht.

Laut einer gemeinsamen Stellungnahme der DGAI und DGGG (2014) ist Lachgas bei hohen Konzentrationen ein Analgetikum und schwaches Anästhetikum. In niedrigen Konzentrationen wirkt es jedoch eher sedierend und anxiolytisch. Die momentan vorgeschriebene Konzentration von Lachgas und Sauerstoff beträgt je 50%. Dieses Mischverhältnis ist mit weniger Nebenwirkungen assoziiert als der frühere höherprozentige Gebrauch von Lachgas (Stewart & Collins, 2012).

Vorteile der Anwendung von Lachgas

Lachgas hat viele Vorteile. Es kann in allen Geburtsphasen benützt werden und kann alleine angewendet oder mit anderen Schmerzmitteln kombiniert werden. Es ist kostengünstig und erfordert keine vermehrte Überwachung der Frauen. Da Lachgas seit vielen Jahren benutzt wird, hat es ein vielversprechendes Sicherheitsprofil (El-Wahab & Robinson, 2014).

Frauen, welche Lachgas anwenden, bleiben wach und ihre sensorischen und motorischen Funktionen bleiben erhalten (Stewart & Collins 2012). Sie sind fähig die körperlichen Empfindungen bei der Geburt wahrzunehmen und Kraft sowie Beweglichkeit bleiben unbeeinträchtigt (Richardson, 2017a). Ein weiterer positiver Punkt ist das Gefühl der persönlichen Kontrolle des Schmerzmanagements, welches den Frauen durch die selbstständige Verabreichung verlieht wird. Diese Kontrolle könnte die schmerzlindernde Wirkung von Lachgas verstärken (Rooks, 2011). Des Weiteren werden die Frauen durch die Fokussierung auf die Atmung vom Schmerz abgelenkt (Richardson, 2017a).

Da Lachgas die Freisetzung oder Effektivität von endogenem Oxytocin nicht reduziert, hat es keine Wirkung auf die Wehentätigkeit oder den Geburtsverlauf (Rooks, 2011). Die Länge der Geburtsdauer wird demnach nicht negativ beeinflusst (Stewart & Collins, 2012).

Nachteile der Anwendung von Lachgas

Einige der Frauen empfinden das Atmen durch eine Maske als unangenehm (Collins et al., 2012). Die Maske könnte sogar zu einem Gefühl von Klaustrophobie führen (Richardson et al., 2017a). Erwähnenswert ist zudem, dass die Anwendung von Lachgas eine aktive Teilnahme von Seiten der Frau verlangt (Richardson et al., 2017a). Die Anwendung scheint daher nicht für jede Frau und Situation geeignet. Da die Schmerzlinderung so individuell wie die Wahrnehmung von Schmerz ist, scheint das Lachgas nicht für alle Frauen eine adäquate Schmerzlinderung zu sein (Stewart & Collins, 2012).

Wirkung auf das Ungeborene und das Neugeborene

Lachgas überwindet die Plazentaschranke und erreicht im fetalen Kreislauf 80% der mütterlichen Serumkonzentration. Sobald die Atmung des Neugeborenen beginnt, wird Lachgas rasch ausgeschieden, was eine Akkumulation im fetalen Gewebe vorbeugt. Daher betrifft es weder das zentrale Nervensystem noch führt es zu einer Atemdepression. Diverse Studien haben aufgezeigt, dass Lachgas keinen Effekt auf den Apgar, das Verhalten des Neugeborenen, das Auftreten von mekoniumhaltigem Fruchtwasser, den Nabelschnur-pH-Wert und die fetale Herzfrequenz hat (Stewart & Collins, 2012).

Ebenso hat es keine negativen Effekte auf das Saugverhalten des Neugeborenen und somit keine Auswirkungen auf das Stillen (Rooks, 2011).

Wirkung auf die betreuende Hebamme

Risiken aufgrund der unbeabsichtigten Inhalation dieser Gase sind abhängig von der Gaskonzentration und der Länge der Exposition in der Umgebungsluft. Das Hauptanliegen bezüglich Lachgasexposition ist das möglicherweise erhöhte Risiko eines frühen Spontanaborts bei schwangerem Personal. Resultate von Studien zeigten auf, dass dieser Zusammenhang widersprüchlich ist. Aktuelle epidemiologische Daten konnten zudem keinen negativen Einfluss auf die Fruchtbarkeit bei Lachgasanwendung unter der Geburt feststellen (Richardson et al., 2017a). Diverse Studien weisen darauf hin, dass ein tiefer oder nicht existierender kausaler Zusammenhang zwischen Lachgasexposition und mutagenem, teratogenem oder karzinogenem Effekt besteht. Heute scheint die Sorge um das Berufsrisiko von Lachgasexposition bei guter Belüftung und dem Gebrauch von angepasster Ausrüstung zur Absaugung der Abluft nicht mehr relevant zu sein. (Rooks, 2007). In verschiedenen Ländern existieren zudem Grenzwerte für die Belastung mit Lachgas (Richardson et al., 2017a).

Wirkung auf die Umwelt

Das Lachgas ist ein Treibhausgas, welches zur Klimaerwärmung beiträgt (Rooks, 2007). Als signifikante Quellen von Lachgas sind beispielsweise Kraftwerke, der Motorsport und die Landwirtschaft zu nennen (Stewart & Collins, 2012). Weniger als ein Prozent der Lachgasemission ist auf den medizinischen Gebrauch zurückzuführen (Stewart & Collins, 2012). Demnach stellt der Lachgasgebrauch in der Medizin nur einen sehr kleinen Teil dieses Problems dar (Rooks, 2007).

3.4 Einstellung zum Geburtsschmerz

Die Geburt wird von vielen Frauen als äusserst schmerzhaft erlebt (Coad & Dunstall, 2007). Der Geburtsschmerz kann als Rhythmus von intermittierenden Schmerzen beschrieben werden. Der Schmerz ist nicht dauerhaft vorhanden, sondern wird immer wieder von Pausen, Entspannung und Wohlbefinden durchbrochen. Der Geburtsschmerz mit seinem Rhythmus folgt einer individuellen Dynamik. Eines der grössten Geheimnisse der natürlichen Geburt und der natürlichen Schmerzbehandlung ist dieser Rhythmus, welcher den wesentlichen Unterschied zu den anderen Schmerzarten darstellt (Schmid, 2011).

Die Schmerzwahrnehmung ist individuell und subjektiv. Sie ist abhängig vom psychologischen Zustand sowie früheren Erfahrungen und wird durch verschiedene Faktoren

beeinflusst. Wichtig sind beispielsweise psychologische, kulturelle, soziologische und kognitive Faktoren. Die Persönlichkeit und Gemütsverfassung haben ebenfalls wesentlichen Einfluss. Es wird angenommen, dass ängstliche und erschöpfte Personen eine tiefere Toleranz gegenüber Schmerzen aufweisen (Coad & Dunstall, 2007).

Gemäss Stiefel, Geist & Harder (2013) existiert besonders in westlichen Kulturkreisen bei werdenden Müttern eine starke Angst vor Schmerzen, welche das Schmerzempfinden und somit die Schmerztoleranz beeinflusst. Abhängig ist diese Schmerztoleranz von zwei unterschiedlichen Einstellungen zum Schmerz. Eine der beiden Einstellungen besagt, dass der Schmerz unnütz sei und somit systematisch beseitigt werden soll. Da diese Einstellung in unserem Kulturkreis weit verbreitet ist, ist es eine wenig überraschende Tatsache, dass sich immer mehr Frauen unter der Geburt schmerzerleichternde Massnahmen wünschen.

In diesem Kontext sowie auch auf die anfangs erwähnte Angst der Frauen vor Schmerzen ist das vom Gynäkologen G. Dick-Read erstellte "Angst-Spannung-Schmerz-Syndrom" erwähnenswert, welches im Stiefel et al. (2013) gut dargestellt wird. Die Angst der Frauen vor dem Wehenschmerz führt zu einer unbewussten (An-)Spannung, was wiederum das Schmerzempfinden negativ beeinflussen kann. Hier kann der positive Nebeneffekt der anxiolytischen und entspannenden Wirkung bei Anwendung von Lachgas genutzt werden.

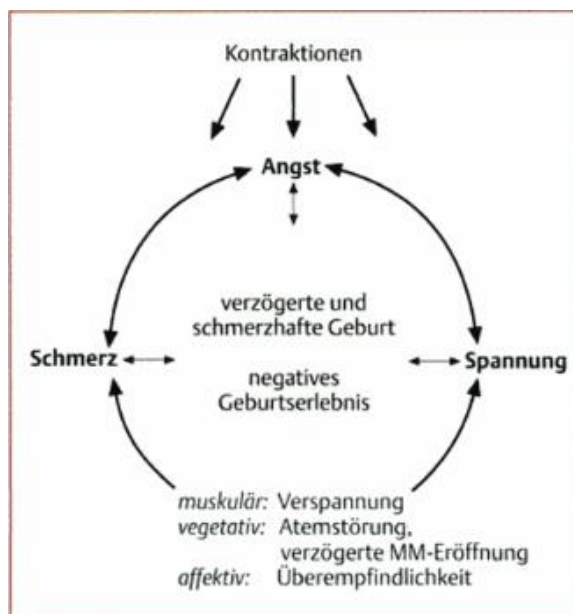


Abbildung 1: Angst-Spannung-Schmerz-Syndrom

Die andere Einstellung besagt, dass der Geburtsschmerz Teil des Lebens sei. Er bietet die Chance zum inneren Wachstum sowie zur Erfahrung beziehungsweise Überschreitung eigener Kräfte und Grenzen. Voraussetzung dafür ist Vertrauen in den eigenen

Körper und in die eigenen Fähigkeiten, was zu einem Gefühl des gesteigerten Selbstbewusstseins führt (Stiefel et al., 2013).

Oftmals kommt der Moment, wo die Frau mit der Schmerzbewältigung an ihre Grenzen kommt und ein Analgetikum verlangt (Yerbi, 2003). Hier stellt die Anwendung von Lachgas eine Möglichkeit dar. Zusätzlich soll die Frau kontinuierlich begleitet und unterstützt werden (Schmid, 2011). Es soll erreicht werden, dass die Frau einen Weg zur Schmerzbewältigung findet, um negative Konsequenzen zu vermeiden. Wenn die Frau die Geburtsschmerzen nicht bewältigen kann, führt dies zu hohen Katecholaminspiegeln. Diese wiederum reduzieren die Effektivität der Wehen und können zu Dystokie, mütterlicher Erschöpfung, fetalem Stress und sogar postpartal zur posttraumatischen Belastungsstörung führen. Solche negativen Effekte können durch die Betreuung der Frau reduziert werden. Diese emotionale Unterstützung stärkt bei der Frau das Gefühl der Selbstkontrolle und hilft ihr negative Gefühle wie Panik, Überforderung und das Gefühl des Aufgebens zu vermeiden (Rooks, 2012).

Es ist bekannt, dass Kontrolle und Selbstwirksamkeit bezüglich der mütterlichen Zufriedenheit während der Geburt zentral sind (Sanders & Lamb, 2014). Zufrieden sein wird gemäss Duden online „sich mit dem Gegebenen, den gegebenen Umständen, Verhältnissen in Einklang befindend und daher innerlich ausgeglichen und keine Veränderung der Umstände wünschend“ definiert. Dieser Zustand der Zufriedenheit ist auch während der Geburt wünschenswert. Yerbi (2003) erwähnt die Wichtigkeit eine „sichere“ Umgebung für die Frau zu schaffen und ihr zu ermöglichen, sich zu entspannen und Vertrauen zu haben in ihren Körper und den Geburtsprozess.

3.5 Theorien

Wie bereits erwähnt, sind Kontrolle und Selbstwirksamkeit zentrale Punkte unter der Geburt. Deshalb wird diese Thematik mittels passenden Theorien näher erläutert.

Theorie der Selbstwirksamkeit nach Bandura

Im Zusammenhang mit Gesundheitsförderung und Prävention werden von Bandura (Bandura et al., 1979, zitiert nach Schäfers, 2011) zwei wichtige Komponenten aufgeführt. Dabei handelt es sich um das Lernen am Modell und die Theorie der Selbstwirksamkeit. In diesem theoretischen Input konzentrieren sich die Autorinnen ausschliesslich auf Letzteres.

Die Theorie der Selbstwirksamkeit ist die zweite wichtige Komponente der sozial-kognitiven Lerntheorie. Darin wird die subjektive Überzeugung, eine Situation bewältigen zu können, beschrieben. Sie wird auch als Kompetenz- und Wirksamkeitserwar-

tung bezeichnet. Entscheidend ist das Ausmass dieser subjektiven Überzeugung, welche entscheidet, wie viel Anstrengungen jemand unternimmt, um eine Situation bewältigen zu können. Hinzu kommt, mit wie viel Ausdauer sie oder er auch Misserfolge und Hindernisse auf dem Weg dorthin bezwingt. Ebenfalls abhängig von der subjektiven Überzeugung ist die Verarbeitung von Rückschlägen und das Ausmass des Stresserlebens. Ein gutes Beispiel hierfür zeigt eine Frau vor der Geburt. Ist sie nur zu einem geringen Ausmass überzeugt, dass sie die Anstrengungen einer Geburt bewältigen wird, so löst nur schon der Gedanke daran Stressreaktionen aus. Der emotionale Zustand, das Feedback anderer zum eigenen Verhalten, die eigenen Erfahrungen und die Erfahrungen anderer, wobei letztere genutzt werden, um eigene Kompetenzen einzuschätzen, sind die Basis der subjektiven Überzeugung bzw. der Selbstwirksamkeit (Bandura et al., 1979, zitiert nach Schäfers, 2011).

Theorie zur Aufrechterhaltung der Gesundheit: Salutogenese

In diesem Abschnitt wird das Konzept der Salutogenese, was so viel wie „Gesundheitsentstehung“ oder „Ursprung von Gesundheit“ bedeutet, kurz beleuchtet. Diese Theorie wurde 1970 von Aaron Antonovsky als Gegenpol zur pathogenetischen Sichtweise entwickelt. Der von ihm begründete Begriff Kohärenzsinn oder auch das Kohärenzgefühl setzt sich aus folgenden drei Komponenten zusammen:

- Gefühl der Verstehbarkeit
 - Die Frau besitzt die Fähigkeit, auch unbekannte Reize als geordnete und strukturierte Information zu verarbeiten und verstehen.
- Gefühl der Handhabbarkeit
 - Die Frau ist überzeugt davon, dass Schwierigkeiten lösbar sind.
- Gefühl der Sinnhaftigkeit
 - Die Frau nimmt Schwierigkeiten als Herausforderung an, weil sie das Leben als emotional sinnvoll erlebt und sie es mit positiven Erwartungen verbindet.

Kindheit und Jugendalter entscheiden nach Antonovsky darüber, ob Erwachsene später genügend Kohärenzgefühl und Widerstandsressourcen haben, um gesund zu bleiben. Die Ausbildung des Kohärenzgefühls sei, so die Theorie, im Erwachsenenalter abgeschlossen. Gesundheit und Krankheit sind sowohl von Subjektivität als auch von objektiven Faktoren geprägte Zustände. Diese können als Gesundheits-Krankheits-Kontinuum verstanden werden. Dabei handelt es sich um einen fließenden Zustand, der von der Qualität des Kohärenzgefühls bestimmt ist. Das salutogenetische Modell geht davon aus, dass sich der Mensch grundsätzlich im Ungleichgewicht befindet und

dass er diesem Ungleichgewicht mit seinem Kohärenzsinn begegnet. Dieses Ungleichgewicht ist bedingt durch äussere Energien. Der ursprüngliche Ansatz zur Salutogenese wurde erweitert und es wird davon ausgegangen, dass der Mensch lernt mit Stressoren umzugehen. Ein Stressor ist eine Lebenserfahrung, die durch Unterforderung und Überbelastung sowie durch Kontrollverlust gekennzeichnet ist. Der Stressor löst im Organismus einen Spannungszustand aus. Der Umgang mit diesen körperlichen Spannungszuständen ist entscheidend. Wird eine gute Stressbewältigung erreicht, kann dies einen gesundheitsfördernden Effekt nach sich ziehen (Schäfers, 2011).

3.6 Schmerz-Assessment-Skalen

Mittels eines Schmerz-Assessment-Instruments können Informationen über die Schmerzen eines Patienten erlangt werden. Dafür stehen verschiedene Messskalen für die Selbstbeschreibung der Schmerzen durch den Patienten zur Verfügung. Zur Auswahl stehen numerische oder deskriptive Rating-Skalen sowie visuelle Analogskalen. Ein solcher Schmerzintensitäts-Score bietet den Vorteil, rasch die individuelle Schmerzintensität herauszufinden und die Wirksamkeit einer Intervention zu beurteilen. Nachteilig ist, dass diese Skalen lediglich die Intensität messen und keine Beschreibung des Schmerzes zulassen (Carr & Mann, 2014).

Visuelle Analogskala

Die visuelle Analogskala (VAS) ist eine 10 cm lange Linie. Das eine Ende ist mit dem Begriff „Überhaupt kein Schmerz“ und das andere Ende mit „Stärkster vorstellbarer Schmerz“ versehen. Die Patientinnen und Patienten haben die Aufgabe auf der Linie denjenigen Punkt zu markieren, der ihrem Schmerzempfinden entspricht. Der Abstand zwischen „Überhaupt kein Schmerz“ und dieser Markierung wird meistens in Millimetern gemessen. Diese Zahl ergibt einen Schmerz-Score (Carr & Mann, 2014).

Einfache deskriptive und numerische Skalen

Um die Schmerzintensität oder die Wirksamkeit schmerzlindernder Massnahmen anzuzeigen, verwenden deskriptive und numerische Skalen ganz einfach Worte, Ziffern oder eine Kombination von beidem (Carr & Mann, 2014). Im Gegensatz zur VAS liegt bei der numerischen Rating-Skala (NRS) eine Skala mit Zahlenwerten von 0-10 vor, dabei bedeutet 0 keine Schmerzen und 10 der stärkste vorstellbare Schmerz (Kröner-Herwig, 2009).

3.7 Geburtsbeginn und -dauer

Da sich in diesem Literaturreview eine der Unterfragen mit dem Einfluss von Lachgas auf die Geburtsdauer befasst, wird diese Thematik kurz erwähnt.

Laut National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE, 2017) ist der Beginn der Eröffnungsphase mit einer Muttermundsdilatation (MM-Dilatation) von 4 cm definiert. Daher wird ab diesem Zeitpunkt die Geburtsdauer berechnet. Bei Erstgebärenden dauert die erste Geburtsphase (Eröffnungsphase, EP; auch aktive Phase genannt) durchschnittlich acht Stunden. Es ist unüblich, dass sie länger als 18 Stunden dauert. Bei Zweit- und Mehrgebärenden dauert die EP durchschnittlich fünf Stunden und üblicherweise nicht mehr als zwölf Stunden. Die zweite Geburtsphase (Austreibungsphase, AP) dauert bei Erstgebärenden maximal drei Stunden. Bei Mehrgebärenden dauert die AP maximal zwei Stunden (NICE, 2017).

4 METHODE

In dieser Arbeit sollen mittels eines systematischen Literaturreviews das Schmerzempfinden sowie die Zufriedenheit der Frauen bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt untersucht werden. Anhand dieses Vorgehens sollen evidenzbasierte Ergebnisse gesichert werden, welche zur fundierten Beantwortung der Fragestellungen führen sollen. Im folgenden Abschnitt wird das methodische Vorgehen der Literaturrecherche sowie der –analyse detailliert aufgezeigt. Konkret wird die Suchstrategie inklusive dem Suchzeitraum, den berücksichtigten Datenbanken und den verwendeten Suchbegriffen beschrieben. Ebenfalls werden Ein- und Ausschlusskriterien zur Begrenzung der Studienauswahl festgelegt, die Literatúrauswahl begründet sowie deren nachfolgende Analyse und Synthese beschrieben. Im Zusammenhang mit der kritischen Würdigung der Studien wird ebenso auf das wichtige Thema der Ethik eingegangen.

4.1 Literaturrecherche

Im Zeitraum von anfangs Januar bis Mai 2017 recherchierten die Autorinnen unabhängig voneinander in den Datenbanken PubMed, MiDIRS, Cochrane Library, Medline (Ovid) und PsycInfo. Dabei wurden die Suchresultate anhand von zwei Filtern eingeschränkt. So wurden nur Publikationen, die nicht älter als zehn Jahre waren und deren Forschung sich auf Menschen konzentrierte, miteinbezogen. Die Suche in den Datenbanken wurde auf Englisch und Deutsch getätigt. Ausserdem wurde auf den Internet-

seiten von NICE, der World Health Organization (WHO) und der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) nach möglichen Leitlinien gesucht. Zusätzlich wurde die Suchstrategie mittels einer individuellen Hand- suchte im Internet ergänzt. Diese wurde mithilfe verschiedener Literaturreferenzen von Artikeln, Studien und Reviews getätigt. Studien ohne kostenlos zugänglichen Volltext konnten über eine Berufskollegin in der spitalinternen Bibliothek sowie kostenpflichtig über die Fernleihe der Universität Bern besorgt werden. Mehrere Studien mit passenden Titeln konnten leider nicht berücksichtigt werden, da die Volltexte nur in persischer Sprache verfügbar waren.

Suchbegriffe

Zur Erleichterung der Recherche wurden die zentralen Suchbegriffe anhand der Fragestellung mittels PIKE-Schema (Behrens & Langer, 2016) definiert und ins Englische übersetzt. Für eine umfassendere Suche wurden diverse Synonyme dieser Suchbegriffe festgelegt.

PIKE-Schema

Das PIKE-Schema besteht aus folgenden vier Elementen: P steht für Personengruppe, I für Intervention, K für Kontrollintervention und E für Ergebnismass (Behrens & Langer, 2016). Da die Fragestellungen dieser Arbeit keinen Vergleich berücksichtigen und somit keine Kontrollinterventionen vorhanden sind, fand das K keine Beachtung in diesem PIKE-Schema. Die zusammengesetzten Wörter sind teils in Anführungs- und Schlusszeichen gesetzt worden. Dies um zu gewährleisten, dass keine Suchresultate angezeigt werden, welche die Wörter einzeln beinhalteten. Mit Hilfe der Boole'schen Operatoren „AND" und „OR" wurden die einzelnen Suchbegriffe bei Bedarf miteinander verknüpft (Behrens & Langer, 2016). Die ausführliche Suche mittels Darstellung des PIKE-Schemas ist im Rechercheprotokoll im Anhang dokumentiert.

4.2 Literatúrauswahl

Die Suchergebnisse wurden in einem ersten Schritt themenrelevant anhand der Titel eingegrenzt. In einem zweiten Schritt wurden die Abstracts dieser limitierten Auswahl gelesen und je nach Übereinstimmung mit dem Thema ausgeschlossen oder in die provisorische Auswahl der Publikationen miteinbezogen. Erst nach Lesen des Volltextes wurde definitiv entschieden, ob die Publikation für die Fragestellung passend ist und somit in der Analyse berücksichtigt wird.

Ein- und Ausschlusskriterien

Aufgrund der Fragestellung wurde nach quantitativen und qualitativen Studien gesucht. Es kamen primär Studien in Frage, die sich mit Lachgas in der Geburtshilfe auseinandersetzten. Konkret wurden dabei nur Studien mit einer Anwendung von Lachgas während der EP und der AP berücksichtigt. Ausgeschlossen wurden Studien, welche Lachgas in der Allgemein- und Zahnmedizin sowie in der Kinderheilkunde als Thema behandelten. Zudem fanden Studien mit einer postpartalen Lachgasanwendung wie beispielsweise während der Plazentarperiode oder der Nahtversorgung keine Beachtung. Ausserdem wurden alle Studien ausgeschlossen, welche einen Vergleich zwischen Lachgas und anderen Schmerzmitteln anstrebten. Einzig die Studie Richardson et al. (2017) wurde aufgrund ihrer interessanten Ergebnisse bezüglich des Lachgases trotz eines Vergleichs mit der EDA miteinbezogen. Um das Suchfeld nicht zu stark einzuschränken, wurden keine weiteren Ein- und Ausschlusskriterien definiert. So fanden in der Studienauswahl beispielsweise das Alter und die Parität der Frauen keine Berücksichtigung. Bei der Auswahl des Reviews galten die gleichen Kriterien wie bei den Studien.

4.3 Literaturanalyse

Die ausgewählten Publikationen wurden von beiden Autorinnen gelesen. Die Bewertung der Studienqualität erfolgte unabhängig voneinander anhand des Analyserasters der BFH, welches nach Kunz, Ollenschläger, Raspe, Jonitz & Donner (2007) entwickelt wurde. Dieses Analyseraster wurde von den Autorinnen leicht angepasst und erweitert. Zur Bewertung des Reviews wurde das dazu passende Analyseraster der BFH, welches nach Behrens und Langer (2006) entworfen wurde, verwendet. Beide Würdigungen zu einer Publikation wurden anschliessend miteinander verglichen und allfällige Unterschiede diskutiert bis ein Konsens gefunden wurde. Folgende Studienelemente wurden beschrieben: Fragestellung, Design/Methoden (Setting, Ein- und Ausschlusskriterien, Kriterien zur Gruppenhomogenität, Datensammlung und -analyse), Studienteilnehmende, Intervention und Ergebnisse. Die kritische Würdigung beinhaltete folgende Qualitätskriterien: Risiko für systematische Fehler - sogenannte Bias -, Störfaktoren, Glaubwürdigkeit der Ergebnisse, Ethik und Nützlichkeit der Ergebnisse für die eigene Fragestellung. Nach Abschluss der kritischen Würdigung wurde jede einzelne Studie anhand der Einteilung der Evidenzstärke von Therapiestudien in „Levels of evidence“ sowie das Review mittels der Kriterien der Canadian Hypertension Society für Studien und Empfehlungen (AWMF & Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung [ÄZQ], 2001) im gemeinsamen Dialog auf ihre Evidenzstärke hin beurteilt. Diese Beurteilung

wirkte sich beeinflussend auf die einzelne Gewichtung der Studien in der Synthese aus.

Ethik

Wie oben erwähnt ist die Ethik ein Kriterium der kritischen Würdigung. Gewöhnlich werden die ethischen Dimensionen von Studien einer externen Überprüfung, beispielsweise durch eine Ethikkommission, unterworfen. Dies um eine objektive Evaluation zum Schutz der Rechte von Teilnehmerinnen zu gewährleisten (Polit, Beck & Hungler, 2012).

Die in den meisten Richtlinien enthaltenen drei wichtigen ethischen Prinzipien „Nutzen“, „Achtung vor der Menschenwürde“ und „Gerechtigkeit“ werden in der kritischen Würdigung der ethischen Aspekte einer Studie berücksichtigt (Polit et al., 2012).

Synthese

Nach der Analyse aller Studienergebnisse wurden die einzelnen Resultate übersichtlich in Kategorien eingeteilt, zusammengetragen und dargestellt. Folgende Ergebniskategorien wurden dabei berücksichtigt:

- Schmerzlinderung
- Zufriedenheit
- Nebenwirkungen
- Geburtsdauer

5 ERGEBNISSE

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus der Literaturrecherche sowie der -analyse aufgezeigt. Zuerst wird die Literaturrecherche grafisch dargestellt und erklärt, anschliessend folgt eine kurze Vorstellung der ausgewählten Publikationen. Als nächstes folgen die relevanten Ergebnisse und die Synthese. Tabelle 1 und 2 geben danach eine Übersicht der relevanten Ergebnisse der Studien und des Review. Abschliessend werden die Stärken und Schwächen der Publikationen beleuchtet, welche mit einem tabellarisch dargestellten Stärken-Schwächen-Profil inklusive der Einschätzung des Evidenzniveaus abgerundet werden.

5.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Die systematische Suche in fünf Datenbanken inklusive Handsuche ergab 5191 Treffer. Davon wurden 186 Titel als thematisch passend eingeschätzt und aufgrund dessen die Abstracts gelesen. Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden 15 Volltexte ausgewählt. Nach Lesen dieser Volltexte wurden elf Publikationen für das Literaturreview bestimmt. Interessanterweise wurde trotz verschiedener Suchbegriffe und Kombinationen lediglich drei Publikationen mittels Suche in den Datenbanken gefunden. Acht Publikationen wurden mittels Handsuche entdeckt. Da die Auswahl passender Studien beschränkt zu sein schien, wurden im Verlauf des Suchprozesses nur wenige Publikationen ausgeschlossen. Zudem entpuppten sich viele der gelesenen Abstracts als Artikel. Dies erklärt die niedrige Anzahl von Volltexten, gegenüber den vielen Abstracts.

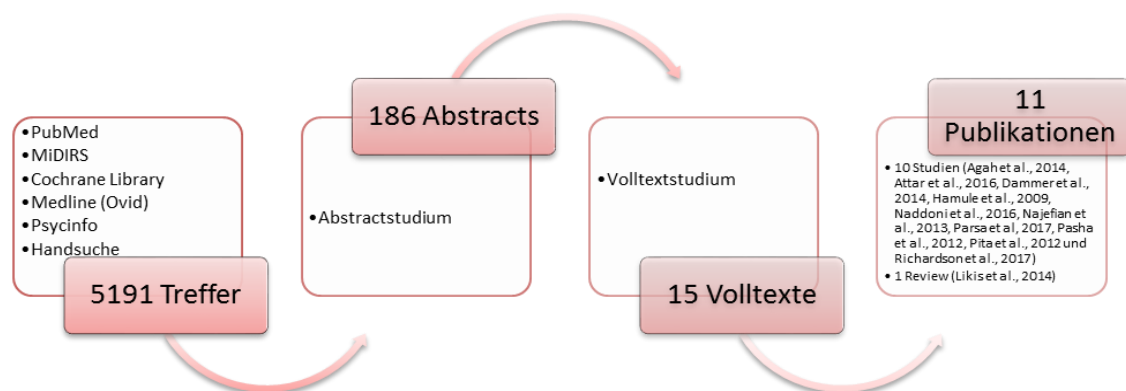


Abbildung 2: Ergebnisse Literaturrecherche

Alle gefundenen Studien waren quantitativer Art. Obwohl in einigen Studien Befragungen der Frauen zu ihrer Zufriedenheit stattgefunden haben, wurden die Daten quantitativ ausgewertet. Denn die gestellten Fragen waren geschlossener Art und ergründeten nicht das Erleben der Frau.

Die einzelnen Publikationen haben jeweils unterschiedliche Parameter erhoben und als Ergebnisse aufgeführt. Resultate, welche keinen Zusammenhang mit den Fragestellungen aufwiesen, wie beispielsweise im Bezug auf den Apgar oder die mütterlichen Vitalzeichen, wurden nicht im Ergebnisteil berücksichtigt. Die Resultate der Literaturanalyse wurden in die vier Ergebniskategorien „Schmerzlinderung“, „Zufriedenheit“, „Nebenwirkungen“ sowie „Geburtsdauer“ kategorisiert.

5.2 Eingeschlossene Publikationen

Nachfolgend werden die zehn eingeschlossenen Studien gefolgt vom Review kurz beschrieben. Im ganzen Literaturreview werden die Studien wenn möglich in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet, wobei zuletzt jeweils das Review folgt. Die detaillierten Angaben der Publikationen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

- Agah, J., Baghani, R., Tabaraei, Y., Rad, A. (2014b, Iran) wollten mittels einer RCT demonstrieren, ob die kontinuierliche Methode genauso sicher ist wie die intermittierende. 50 Frauen wendeten das Entonox® kontinuierlich an und 50 Frauen intermittierend. Die Forschenden machten Angaben zu Zufriedenheit, Nebenwirkungen und Dauer der EP.
- Attar, A.S., Feizabadi, A.S., Jarahi, L., Feizabadi, L.S., Sheybani, S. (2016, Iran) untersuchten mittels einer doppelverblindeten RCT ob die schmerzlindernde Wirkung von Entonox® während der Geburt den Gebrauch von Pethidin reduziert und wie die kindlichen und mütterlichen Komplikationen zu bewerten sind. Je 200 Frauen atmeten Entonox® oder Sauerstoff ein. Es gab Resultate zu Schmerzstärke, Zufriedenheit, Nebenwirkungen und Geburtsdauer.
- Dammer, U., Weiss, C., Raabe, E., Heimrich, J., Koch, M.C., Winkler, M., Faschingbauer, F., Beckmann, M.W., Kehl, S. (2014, Deutschland) hatten das Ziel mit einer prospektiven Beobachtungsstudie zu prüfen, wie die Anwendung des Lachgasgemischs unter der Geburt von Schwangeren und Hebammen angenommen wird. 66 Frauen atmeten das Gasgemisch. Zu Schmerzintensität, Wahrscheinlichkeit einer erneuten Anwendung und zur Verträglichkeit waren Resultate vorhanden.
- Hamule, M.M., Heidari, H., Kiani, A. (2009, Iran) verglichen mittels einer RCT die Wirkung der Entonox- und der Sauerstoffinhalation auf die Schmerzintensität während der Geburt. Je 30 der Frauen atmeten Entonox® oder Sauerstoff ein. Vorhanden waren Resultate zur Schmerzintensität sowie zur Zufriedenheit.
- Naddoni, D.B., Balakundi, S.K., Assainar, K.K. (2016, Indien) untersuchten mittels einer RCT den Effekt von Lachgas auf die Geburt. 200 Frauen nahmen an der Studie teil. Je die Hälfte atmeten Entonox® oder Sauerstoff ein. Die Forschenden kamen zu Resultaten bezüglich der Schmerzintensität, der Nebenwirkungen sowie der Dauer der EP.
- Najefian, M., Cheraghi, M., Pourmehdi, Z., Nejad, A.D. (2013, Iran) hatten mittels einer RCT das Ziel, den Effekt von Entonox® auf die Schmerzintensität während den Geburtsphasen zu evaluieren. 200 Teilnehmerinnen wurden in zwei Gruppen

eingeteilt und atmeten entweder Entonox® oder Sauerstoff ein. Es waren Resultate zu Schmerzstärke, Nebenwirkungen sowie zur Dauer der EP vorhanden.

- Parsa, P., Saeedzadeh, N., Roshanaei, G., Shobeiri, F., Hakemzadeh, F. (2017, Iran) untersuchten mittels einer einfachverblindeten RCT den Effekt von Entonox® auf die Schmerzlinderung und die Geburtsdauer bei Nulliparas. Je 160 Frauen erhielten Entonox® oder Sauerstoff. Es konnten Resultate zu Schmerzstärke, Zufriedenheit, Nebenwirkungen sowie zur Geburtsdauer der EP und AP gemacht werden.
- Pasha, H., Basirat, Z., Hajahmadi, M., Bakhtiari, A., Faramarzi, M., Salmalian, H., (2012, Iran) bezweckten mittels einer RCT die mütterlichen Erwartungen und Erfahrungen zur Schmerzlinderung bei Gebrauch von Lachgas zu beurteilen. 98 Frauen wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Die eine Gruppe atmete Entonox® ein, die andere erhielt kein Gas. Es konnten Ergebnisse zur Schmerzintensität und zur Zufriedenheit generiert werden.
- Pita, C. P., Pazmino, S., Vallejo, M., Salazar-Pousada, D., Hidalgo, L., Pérez-López, F.R., Chedraui, P. (2012, Ecuador) führten eine prospektive Beobachtungs-Pilotstudie mit 126 Frauen durch. Das Ziel war, den Nutzen von Lachgas bei Geburtsschmerzen und den Grad der Zufriedenheit zu analysieren. Die Teilnehmerinnen inhalierten ein Gemisch aus Lachgas und Sauerstoff. Es waren Ergebnisse zu Schmerzintensität, Zufriedenheit, Nebenwirkungen und Dauer der AP vorhanden.
- Richardson, M.G., Lopez, B.M., Baysinger, C.L., Shotwell, M.S., Chestnut, D.H. (2017b, USA) führten eine retrospektive Analyse mit 6507 Frauen durch. Die Hypothese war, dass die mütterliche Zufriedenheit abhängig von der Effektivität der Analgesie unter der Geburt ist. Je nach Wahl der Frau erfolgte die Einteilung in die folgenden Studiengruppen: Lachgas, EDA/CSE und Lachgas gefolgt von EDA/CSE. Es konnten Resultate zur Schmerzlinderung und Zufriedenheit aufgezeigt werden.
- Likis, F.E., Andrews, J.C., Collins, M.R., Lewis, R.M., Seroogy, J.J., Starr, S.A., Walden, R.R., McPheeters, M.L. (2014, USA) hatten mit ihrem Review das Ziel, die Effektivität von Lachgas auf Geburtsschmerzen, den Einfluss von Lachgas auf die Zufriedenheit sowie lachgasassoziierte Nebenwirkungen zu ergründen. Es wurden 58 relevante Studien einbezogen. Ergebnisse zu Schmerzintensität, Zufriedenheit und Nebenwirkungen waren vorhanden.

5.3 Relevante Ergebnisse und Synthese

Die relevanten Ergebnisse aller eingeschlossenen Publikationen werden detailliert dargestellt und anschliessend in einer kurzen Synthese zusammengefasst. Zu beachten

ist, dass Agah et al. (2014b) als einzige Studie einen Vergleich zwischen der kontinuierlichen und intermittierenden Anwendung von Lachgas machte. Zudem gestaltete sich die Synthese allgemein schwierig, da unterschiedliche Studiendesigns mit und ohne Kontrollgruppe miteinbezogen wurden. In den diversen RCT's wird bei der Gruppe mit Entonox® entweder von der Interventions- oder der Entonoxgruppe gesprochen und bei der Gruppe ohne Entonox® von der Kontroll- oder der Sauerstoffgruppe.

Schmerzlindernde Wirkung

Die Schmerzstärke war laut Attar et al. (2016) in der Entonoxgruppe signifikant tiefer ($p = < 0.001$) als in der Sauerstoffgruppe (NRS 4.5 vs. 5.2). Zum selben Resultat kamen Dammer et al. (2014). Denn laut dieser Studie wurde die Schmerzintensität mittels NRS vor der Anwendung des Lachgas-Sauerstoff-Gemischs mit einer Intensität von 5-10 (Median 9) und nach der Anwendung mit 1-10 (Median 5) angegeben, was einer signifikanten Senkung der Schmerzintensität mit einem p-Wert von < 0.0001 entspricht. Im Vergleich zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe zeigte sich bei Hamule et al. (2009) ebenfalls ein signifikanter Unterschied ($p = < 0.001$) bezüglich der Geburtsschmerzen. Die häufigste genannte Schmerzintensität bei einer MM-Dilatation von 6 cm lag in der Interventionsgruppe bei Score 1 „leichter Schmerz“ ($n=16, 53.3\%$) und in der Kontrollgruppe bei Score 4 „an Schmerzen leidend“ ($n=17, 56.7\%$). Bei einer MM-Dilatation von 8 cm war Score 1 „leichter Schmerz“ ($n=18, 60\%$) in der Interventionsgruppe die häufigste genannte Schmerzintensität, währenddessen in der Kontrollgruppe der Score bei 4 „an Schmerzen leidend“ ($n=12, 40\%$) lag. In der Interventionsgruppe wurde bei einer MM-Dilatation von 10 cm Score 2 „mässiger Schmerz“ am häufigsten gemessen ($n=14, 46.7\%$) und in der Kontrollgruppe Score 5 „unerträglicher Schmerz“ ($n=16, 53.3\%$). Im Gegensatz zur Interventionsgruppe gab keine der Frauen in der Kontrollgruppe, unabhängig von der MM-Dilatation, einen Score von 0 an. Auch Naddoni et al. (2016) kamen zum Ergebnis, dass die mittels VAS gemessene Intensität der Geburtsschmerzen in der Entonoxgruppe signifikant tiefer war als in der Sauerstoffgruppe ($p = < 0.001$). So lag der Durchschnitt des VAS eine und zwei Stunden nach Interventionsbeginn in der Entonoxgruppe bei 2.918 und in der Sauerstoffgruppe bei 5.899. Die durchschnittliche Schmerzintensität während drei aufeinanderfolgenden Wehen wurde laut Najefian et al. (2013) in der Interventionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe auf der Schmerzskala von 1 bis 10 mit 5.18 vs. 8.99 angegeben, was signifikant war ($p = < 0.002$). Gemäss Parsa et al. (2017) konnte ebenfalls ein signifikanter Unterschied ($p = < 0.05$) bezüglich der Schmerzstärke mittels VAS in der Interventionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe in der ersten (5.95 vs. 8.45; $p = < 0.001$), zweiten (5.44 vs. 8.12; $p = < 0.001$), dritten (1.26 vs. 6.27; $p = < 0.001$) und

vierten Stunde (0.28 vs. 1.88; $p = 0.002$) nach Interventionsbeginn aufgedeckt werden. Zu ebenso signifikanten Resultaten bezüglich Schmerzlinderung kamen Pasha et al. (2012). So war bei 91.8% der Frauen die Schmerzintensität signifikant geringer nach Gebrauch von Lachgas ($p = 0.004$). Die angegebene Schmerzintensität der Entonoxgruppe in der EP war mässig (46.94%), während sie in der Kontrollgruppe als stark (55.10%) empfunden wurde. Während 40.82% der Frauen in der Entonoxgruppe starke Schmerzen und 10.20% sehr starke Schmerzen empfanden, hatten in der Kontrollgruppe, 55.10% starke Schmerzen und 26.53% sehr starke Schmerzen. Eine signifikante Schmerzabnahme von VAS 8.9 auf 4.9 (entspricht 56.2%) wurde auch von Pita et al. (2012) eine Stunde nach Beginn der Lachgasinhalation notiert. Richardson et al. (2017b) äusserten, dass Frauen, welche lediglich das Lachgas benutzten, eine schwankende schmerzlindernde Effektivität angaben und einzig die Hälfte berichtete über eine hohe Effektivität.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass insgesamt acht (Attar et al., 2016; Dammer et al., 2014; Hamule et al., 2009; Naddoni et al., 2016; Najefian et al., 2013; Parsa et al., 2017; Pasha et al., 2012 sowie Pita et al., 2012) der zehn Studien eine signifikante Abnahme der Schmerzintensität bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt verzeichneten. Die Studie Agah et al. (2014b) erhob keine Angaben zur Schmerzintensität. Die Resultate bezüglich der Schmerzlinderung bei Richardson et al. (2017b) sind für das Literaturreview nicht aussagekräftig, da die schmerzlindernde Wirkung zwischen verschiedenen Schmerzmittelgruppen verglichen wurde. Likis et al. (2014) fanden keine signifikanten Ergebnisse im Schmerzscore bei Anwendung von Lachgas.

Zufriedenheit

In der Studie Agah et al. (2014b) wurde die Zufriedenheit der Mütter in der Gruppe mit der kontinuierlichen Anwendung (96%) verglichen mit der intermittierenden Anwendung (70%) als signifikant aufgeführt. In der Studie Attar et al. (2016) wurde der Grad der Zufriedenheit in zwei Hauptkategorien unterteilt: komplette und relative Zufriedenheit. Die komplette Zufriedenheit wurde bei Nichtauftreten von Nebenwirkungen erreicht, wohingegen die relative Zufriedenheit durch Auftreten von mindestens einer Nebenwirkung (Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Schläfrigkeit oder Intoleranz während und nach der Intervention) definiert wurde. Im Studientext wurde die komplette Zufriedenheit der Entonoxgruppe verglichen mit der Sauerstoffgruppe, wobei die Ergebnisse mit 53.6% vs. 46.4% für die Entonoxgruppe sprachen. Die relative Zufriedenheit wurde mit 40.5% vs. 59.5% aufgeführt. Dammer et al. (2014) erhoben hingegen den Parameter «Wahrscheinlichkeit, das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch wieder zu nehmen». Die Mehrheit der

Frauen gaben an, dass es «ziemlich bis sehr» wahrscheinlich ist, dass sie wieder das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch verwenden würden (n=45, 68%). Die Wahrscheinlichkeit, das Gemisch wieder zu verwenden, war höher, wenn es von den Frauen besser vertragen wurde ($p = 0.0129$). Die Forschenden benannten keinen direkten Ergebnisparameter für die Zufriedenheit, daher werteten die Autorinnen das Ergebnis „Wahrscheinlichkeit, das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch wieder zu nehmen“ als indirekten Parameter der Zufriedenheit. Hamule et al. (2009) erhoben im Gegensatz zu Dammer et al. (2014) direkt die Zufriedenheit. Sie erwähnten, dass in der Interventionsgruppe die Zufriedenheit mit Entonox® 83% betrug. Dieser Wert war mit $p < 0.001$ signifikant. Ebenfalls eine hohe Anzahl, nämlich 85% der Frauen, äusserten laut Parsa et al. (2017) ihre Zufriedenheit mit dem Gebrauch von Entonox®. Auch laut Pasha et al. (2012) waren 98% der Frauen, welche Entonox® gebrauchten, zufrieden. 49% dieser Frauen beschrieben ihre Erfahrung als gut und exzellent. 80.9% sagten aus, dass sie Entonox® in der Zukunft erneut anfordern würden. Ebenso war laut Pita et al. (2012) die individuelle Zufriedenheit der Frauen bezüglich des Gemischs positiv. 96% (n=121) der Frauen würden die schmerzlindernde Methode bei Geburtsschmerzen weiterempfehlen und 92.9% (n=117) bewerteten sie als gut/exzellente. Bei Richardson et al. (2017b) präsentieren sich die Ergebnisse aufgrund des Vergleichs komplexer. Unter allen Frauen, welche eine schwache analgetische Wirkung angaben (0-4; n = 257), meldeten die Frauen mit alleinigem Lachgas-Gebrauch am wahrscheinlichsten eine hohe allumfassende Zufriedenheit (8-10) verglichen mit den Frauen, welche die EDA wählten. Unter den Frauen, welche eine mässige analgetische Wirkung angaben (5-7; n = 536) meldeten die Frauen mit alleinigem Lachgas-Gebrauch häufiger eine hohe Zufriedenheit als die Frauen in den anderen beiden Gruppen. Obwohl beinahe die Hälfte der Frauen in der Lachgas-Gruppe eine tiefe oder mässige Schmerzlinderung angab, vermeldeten trotzdem 93% eine hohe Zufriedenheit. Es war genauso wahrscheinlich, dass diese Frauen eine hohe Zufriedenheit mit der Schmerzlinderung äusserten wie die Frauen mit EDA/CSE. Zu beachten ist dabei auch, dass diese Frauen sich dafür entschieden mit dem Lachgas weiterzufahren, obwohl die Möglichkeit zur EDA/CSE bestand.

Eine Synthese der acht Studien (Agah et al., 2014b; Attar et al., 2016; Dammer et al., 2014; Hamule et al., 2009; Parsa et al., 2017; Pasha et al., 2012; Pita et al., 2012 und Richardson et al., 2017b), welche ein Ergebnis zur Zufriedenheit aufzeigten, gestaltete sich sehr schwierig. Gründe dafür waren die bereits erwähnten unterschiedlichen Ergebnisparameter. Obwohl viele der Studien RCT's waren, wurden meistens keine Vergleiche zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe aufgezeigt. Vielfach wurde nur

die Zufriedenheit der Interventionsgruppe erwähnt. Einzig Hamule et al. (2009) berichteten über eine signifikant gesteigerte Zufriedenheit in der Interventionsgruppe. Naddoni et al. (2016) und Najefian et al. (2013) machten keine Angaben zur Zufriedenheit. Auch Likis et al. (2014) gaben kein Ergebnis zu diesem Parameter an.

Nebenwirkungen

Anhand der Erhebungen von Agah et al. (2014b) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen im Auftreten von Nebenwirkungen. Durch die Studie konnte jedoch gezeigt werden, dass Übelkeit, Mundtrockenheit und Kopfschmerzen häufiger in der intermittierenden Anwendung auftraten. Hingegen kamen Schwindel, Schläfrigkeit, Erbrechen und ein Kribbelgefühl häufiger in der kontinuierlichen Anwendung vor. Laut Attar et al. (2016) wurde in der Entonoxgruppe die Häufigkeit der Nebenwirkungen Übelkeit, Erbrechen, Schwindel und Schläfrigkeit mit 24.5% und in der Sauerstoffgruppe mit 23% angegeben, was keinem signifikanten Unterschied entspricht. Dammer et al. (2014) konnten zeigen, dass das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch insgesamt sehr gut vertragen wurde. 54 (82%) der Frauen gaben an, dass sie das Lachgas-Gemisch «gut bis sehr gut» vertragen haben und lediglich 12 (18%) bezeichneten die Verträglichkeit als „schlecht bis mässig“. Folgende Nebenwirkungen wurden beschrieben: Schwindel (n=8), Übelkeit (n=5), rauer/trockener Hals (n=3), Erbrechen und ein „benebeltes Gefühl“ (beide n=2) sowie ein Gefühl der Euphorie und Ohnmacht. Mehrheitlich wurden keine Nebenwirkungen angegeben (n=43, 65%). In einem Fall fehlen detaillierte Angaben. Naddoni et al. (2016) ergründeten, dass die Nebenwirkungen in der Entonoxgruppe verglichen zur Sauerstoffgruppe höher waren. Die Signifikanz wurde dabei nicht angegeben. Die am häufigsten beobachtete Nebenwirkung in der Entonoxgruppe war Schläfrigkeit mit 61.63%, die am wenigsten beobachtete Nebenwirkung in dieser Gruppe war die Mundtrockenheit mit 9.3%. Die anderen Nebenwirkungen in der Entonoxgruppe waren folgende: Schwäche (50%), unscharfe Sicht (26.74%), Kribbelgefühl (30.23%), Übelkeit und Erbrechen (36.05%), Kopfschmerzen (23.26%) und Unwohlsein (31.4%). Nach Najefian et al. (2013) war die Lethargie die häufigste Komplikation in der Anwendung von Entonox® (40.1%), wobei das Unwohlsein die seltenste Komplikation war (1.2%). Weitere Komplikationen waren Mundtrockenheit (31%), Schwindel und Kopfschmerzen (20%) sowie Übelkeit und Erbrechen (11%). Laut Parsa et al. (2017) waren die Nebenwirkungen in der Interventionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe laut Tabelle 4 der Studie folgendermassen: Nausea (n= 36, 59.0% vs. n=2, 3.3%; p = < 0.01), Erbrechen (n=15, 24.6% vs. n=7, 11.7%), Lethargie (n=3, 4.9% vs. n=4, 6.7%), Mundtrockenheit (n=13, 21.3% vs. n=10, 16.7%). Nur das Ergebnis zur Nausea war signifikant. 93.8% der Frauen, welche

das Entonox® erhielten, verspürten laut Pasha et al. (2012) Nebenwirkungen. Die Intensität der Nebenwirkungen war in den meisten Fällen (63%) leicht und wurden einzig in einer kleinen Gruppe (8.7%) als stark empfunden. Zu den Nebenwirkungen zählten laut den Forschenden unter anderem Mundtrockenheit, Schläfrigkeit, Schwindel, Schwäche, unklare Sicht sowie Übelkeit und Erbrechen. Die häufigste Nebenwirkung bei Gebrauch des Lachgas-Gemisches wurde von Pita et al. (2012) mit Schwindel (n=55, 43.7%) angegeben. Diese wurde jedoch von den Frauen ähnlich wie bei Pasha et al. (2012) als leicht und tolerierbar eingestuft. Weitere Nebenwirkungen waren Schläfrigkeit (n=32, 25.4%) sowie Übelkeit und Erbrechen (beide n=7, beide 5.6%). Keinerlei Nebenwirkungen hatten 39 Frauen (31%). Bei Likis et al. (2014) waren die am häufigsten erwähnten klinisch signifikanten Nebenwirkungen Nausea, Erbrechen, Schwindel und Benommenheit. Zudem berichteten einige der ins Review eingeschlossenen Studien über Nebenwirkungen wie Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Hypoxie. Diese Studien wurden jedoch von den Forschenden des Review von der Qualität her als schlecht eingeschätzt. Eine Begründung dazu wurde nicht genannt.

Alle Publikationen ausser Hamule et al. (2009) machten Angaben zu den Nebenwirkungen von Lachgas. Dabei zeigten sich nur bei Parsa et al. (2017) und Likis et al. (2014) signifikante Ergebnisse. In drei Studien (Dammer et al., 2014; Pasha et al., 2012 und Pita et al., 2012) wurden die Nebenwirkungen als schwach und gut verträglich angegeben. Oftmals wurden lediglich Nebenwirkungen der Interventionsgruppe angegeben, allfällige Nebenwirkungen der Kontrollgruppe jedoch nicht.

Geburtsdauer

Agah et al. (2014b) zeigten, dass die durchschnittliche Dauer der EP in der Gruppe der kontinuierlichen Anwendung verglichen mit der Gruppe der intermittierenden Anwendung 142 min vs. 172 min betrug, was mit einem p-Wert von 0.2 nicht signifikant war. Laut Attar et al. (2016) war die Geburtsdauer in der EP und AP in der Entonoxgruppe verglichen mit der Sauerstoffgruppe signifikant tiefer (EP: $p = < 0.001$, AP: $p = 0.004$). Die Geburtsdauer in der EP betrug in der Entonoxgruppe 103.4 min vs. 150.5 min in der Sauerstoffgruppe und die Dauer der AP 21.9 min vs. 25.0 min. Ebenfalls zeigten die Studienergebnisse von Naddoni et al. (2016), dass die durchschnittliche Dauer der EP in der Entonoxgruppe verglichen mit der Sauerstoffgruppe mit 3.06 vs. 3.96 signifikant tiefer war. Najefian et al. (2013) erhoben einen signifikanten Unterschied zwischen der durchschnittlichen Dauer der EP, welche in der Entonoxgruppe verglichen mit der Sauerstoffgruppe (4.07 h vs. 5.28 h; $p = 0.03$) kürzer war. Die AP war in der Entonoxgruppe verglichen mit der Sauerstoffgruppe länger (32.19 min vs. 29.7 min). Dieses Ergebnis war jedoch nicht signifikant. Parsa et al. (2017) konnten hingegen eine Signi-

fikanz aufzeigen. Sie ergründeten, dass in der Entonoxgruppe verglichen mit der Sauerstoffgruppe die EP (64.8 vs. 98.33; $p = < 0.001$) und die AP (44.26 vs. 64.25; $p = < 0.001$) signifikant kürzer waren. In Pita et al. (2012) wurde in der EP eine signifikant gesteigerte MM-Dilatation und Portioverkürzung von 28.4% und 21.7% festgestellt. Die durchschnittliche Länge der AP wurde mit 6.2 min angegeben.

Die Synthese bezüglich der Geburtsdauer gestaltete sich schwierig, da Resultate zur EP sowie zur AP vorhanden waren. Signifikante Resultate in der EP erreichten Attar et al. (2016), Naddoni et al. (2016), Najefian et al., (2013) und Parsa et al. (2017). In der AP kamen Attar et al., (2016) und Parsa et al. (2017) zu einer signifikant kürzeren Dauer. Folgende Studien notierten keine Angaben zur Geburtsdauer: Dammer et al. (2014), Hamule et al. (2009), Pasha et al. (2012) sowie Richardson et al. (2017b). Auch im Review Likis et al. (2014) fanden sich keine Ergebnisse zu diesem Parameter.

Tabelle 1: Übersicht relevante Studienergebnisse

Autorenschaft, Jahr, Land, Titel, Design	Fragestellung/ Zielsetzung	Stichprobe	Intervention/ Methode	Relevante Ergebnisse
<p>Agah et al. (2014b), Iran</p> <p>Maternal Side-Effects of Continuous vs. Intermittent Method of Entonox During Labor: A Randomized Clinical Trial</p> <p>RCT</p>	<p>Das Ziel dieser Studie war zu demonstrieren, ob die kontinuierliche Methode genauso sicher ist wie die intermittierende Methode.</p>	<p>n = 100</p> <p>Einschlusskriterien: Einlingsschwangerschaft, Kind in Schädellage, Schwangerschaft am Termin</p> <p>Ausschlusskriterien: Makrosomie, wiederholte Sectios, zu schmales mütterliches Becken, unsichere fetale Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung der Frau unter 95%, Frauen mit Kontraindikationen für Entonox® wie Kopfverletzungen, schweres Asthma und auch Frauen welche unfähig oder unwillig waren, Entonox® zu inhalieren.</p>	<p>50 Frauen wendeten das Entonox® kontinuierlich und 50 Frauen intermittierend an. Die Inhalation startete bei einem Muttermund (MM) von 3-4cm und einer Zervixverkürzung von 40-50%. Bei der kontinuierlichen Anwendung wurde ohne Unterbrechung inhaliert, bei der intermittierenden wurde nur während den Wehen inhaliert. Die Inhalation wurde bei vollständigem MM beendet.</p> <p>Datenerhebung: Das Befinden der Frauen sowie verschiedene weitere Parameter wurden notiert. Am Ende der Geburt wurde die mütterliche Zufriedenheit evaluiert.</p> <p>Datenanalyse: Software und statistische Tests, p-Wert < 0.05</p>	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zur Schmerzintensität • Die Zufriedenheit der Frauen war bei der kontinuierlichen Anwendung signifikant höher (96% vs. 70%). • Nebenwirkungen (NW) der Inhalation waren zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant. • Die durchschnittliche Dauer der EP zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen der kontinuierlichen und der intermittierenden Anwendung (142 min vs. 172 min).
<p>Attar et al. (2016), Iran</p>	<p>Ziel dieser Studie war zu</p>	<p>n = 400</p>	<p>Es gab eine Interventi-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schmerzstärke war

<p>Effect of Entonox on reducing the need for Pethidine and the Relevant Fetal and Maternal Complications for Painless Labor</p> <p>RCT (doppelverblindet)</p>	<p>bewerten, ob die schmerzlindernde Wirkung von Entonox® während der Geburt den Gebrauch von Pethidine (Meperidine) reduziert und wie die kindlichen und mütterlichen Komplikationen dabei zu bewerten sind.</p>	<p>Einschlusskriterien: Nullipara, 18-40 Jahre alt, SS im Geburtszeitraum, d.h. in der 37-42 SSW, Einlingsschwangerschaft, normaler Fetus, keine medizinischen oder geburtshilflichen Komplikationen der Mutter wie Herzprobleme oder internistische Probleme, kein Gebrauch von anderen Anästhetika oder Schmerzmitteln, Schädellage, keine Einschränkungen für die Inhalation von Entonox®, MM-Dilatation von mind. 4 cm, normale kindliche Herz-töne</p> <p>Ausschlusskriterien: Komplikationen während der Geburt, Mangel an Zustimmung für das Projekt und Frauen, bei welchen eine Sectio erforderlich wurde.</p>	<p>onsgruppe mit Entonoxinhalation (50% Sauerstoff, 50% Lachgas) und eine Kontrollgruppe mit 100% Sauerstoffinhalation. Sobald die EP (MM 4 cm) eingetreten war, begann die Inhalation. Die Lachgasinhalation erfolgte während den Wehen, dazwischen wurde Raumluft geatmet. Häufig erhielten die Frauen das Gas bis zum Schluss der Geburt.</p> <p>Datenerhebung: Checkliste für die Datensammlung, NRS zur Schmerzmessung, Zufriedenheitsgrad durch Frauen selbst eingeteilt</p> <p>Datenanalyse: Software und statistische Tests, p-Wert < 0.05</p>	<p>bei der Anwendung von Entonox® signifikant tiefer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die komplette Zufriedenheit in der Entonoxgruppe war 53.6% und in der Sauerstoffgruppe 46.4% (signifikant). • Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Nebenwirkungen Übelkeit, Erbrechen, Schwindel und Schläfrigkeit. • Die Dauer der EP und AP war bei Anwendung von Entonox® signifikant kürzer.
<p>Dammer et al. (2014), Deutschland</p> <p>Einführung eines Lachgas-Sauerstoff-Gemischs im Kreissaal - Evaluation der Zufriedenheit von</p>	<p>Ziel dieser Studie war es zu prüfen, wie die Anwendung des Lachgasgemischs unter der Geburt von Schwangeren und Hebammen angenommen wird.</p>	<p>n = 66</p> <p>Einschlusskriterien Frauen: Einlingsschwangerschaft am Termin, Anwendung von Lachgas-Sauerstoff-Gemisch unter der Geburt</p> <p>Ausschlusskriterien Frau-</p>	<p>Frauen, welche bei vorliegender Indikation und Wunsch das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch unter der Geburt verwendeten. Die Frauen konnten selber bestimmen, wann und wie lange sie inhalieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Anwendung des Lachgas-Sauerstoff-Gemischs zeigte sich eine signifikante Senkung der Schmerzintensität. • 68% der Frauen gaben an, dass es „ziemlich bis

<p>Schwangeren und Hebammen</p> <p>Prospektive Beobachtungsstudie</p>		<p>en: fetale BEL, primärer Kaiserschnitt, IUFT, strukturelle oder chromosomale Anomalien, Kontraindikationen für eine Lachgas-Applikation</p>	<p>wollten (EP, AP, Pressphase).</p> <p>Datenerhebung: Fragebogen (Frauen wurden durch Hebammen befragt), NRS zur Schmerzmessung</p> <p>Datenanalyse: statistische Tests und Statistikprogramm; p- Wert < 0.05</p>	<p>sehr" wahrscheinlich ist, dass sie wieder das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch verwenden würden. Die Wahrscheinlichkeit es wieder zu verwenden war signifikant höher, wenn es von den Frauen besser vertragen wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Lachgas- Sauerstoff-Gemisch wurde von 82% der Frauen „gut bis sehr gut" vertragen, lediglich 18% der Frauen vertrugen das Lachgas „schlecht bis mässig". In 65% der Fälle wurden keine Nebenwirkungen angegeben. • Keine Angaben zur Geburtsdauer
<p>Hamule et al. (2009), Iran</p> <p>Comparing the effect of Entonox and pure oxygen on pain intensity of delivery</p> <p>RCT</p>	<p>In dieser Studie wurde die Wirkung der Entonoxinhalation und der puren Sauerstoffinhalation auf die Schmerzintensität während der Geburt verglichen.</p>	<p>n = 60</p> <p>Einschlusskriterien: spontaner Wehenbeginn am Termin, MM 4 cm. Ausserdem mussten alle Frauen eine Einverständniserklärung abgeben.</p> <p>Ausschlusskriterien: medizinische Erkrankungen bei</p>	<p>Die Versuchsgruppe erhielt während den Kontraktionen Entonox® und die Kontrollgruppe nur Sauerstoff zum Inhalieren. Der Interventionsstart kann bei Start der aktiven Phase angenommen werden, da ab dann der Fragebogen verwendet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die durchschnittliche Schmerzintensität war bei der Mehrheit der Frauen signifikant verringert nach Gebrauch von Entonox®. • 83% der Frauen in der Interventionsgruppe waren zufrieden mit Entonox®. Dieses Resultat

		Mutter oder Fötus und der Gebrauch von Oxytocin oder Narkose- oder Beruhigungsmittel	wurde. Das Ende der Inhalation ist nicht beschrieben. Datenerhebung: McGill Schmerzfragebogen zur Schmerzmessung, Analyse der Zufriedenheit der Frauen Datenanalyse: deskriptive Statistik und statistischer Test, p- Wert < 0.05	war signifikant. • Keine Angaben zu NW und Geburtsdauer
Naddoni et al. (2016), Indien The effect of nitrous oxide (entonox) on labour RCT	Das Ziel der Studie war den Effekt von Lachgas auf die Geburt zu untersuchen.	n = 200 Einschlusskriterien: Primigravida, Einlingschwangerschaft, Schädel-Lage in der aktiven Phase der Geburt (wurde mit einer MM-Weite von genau oder mehr als 4cm definiert). Alle Frauen hatten ein Gestationsalter von 37-41 Wochen. Ausschlusskriterien: Makrosomie, verengtes Becken, wiederholte Kaiserschnitte, fetaler Stresszustand, Poly- und Oligohydramnion sowie Mehrlingsschwangerschaften. Auch Frauen mit Kontraindikationen für den Gebrauch von Entonox® sowie Frauen	Die Studiengruppe erhielt ein Gemisch von 50% Lachgas mit 50% Sauerstoff (Entonox®). Die Kontrollgruppe inhalierte 4l Sauerstoff/min. Die Studie begann als die EP (MM 4cm) erreicht wurde. Die Inhalation startete bei Beginn der Wehenschmerzen. Das Ende der Inhalation ist nicht beschrieben Datenerhebung: VAS-Schmerzskala von 0 bis 1 zur Schmerzmessung Datenanalyse: Software und statistische Tests; p-Wert < 0.001	• Die Intensität der Geburtsschmerzen war in der Entonoxgruppe signifikant tiefer. • Keine Angaben zu Zufriedenheit • Die Nebenwirkungen waren in der Entonoxgruppe signifikant höher als in der Sauerstoffgruppe. In der Entonoxgruppe war die am häufigsten beobachtete Nebenwirkung Schläfrigkeit (61.63%), die am wenigsten beobachtete Nebenwirkung die Mundtrockenheit (9.30%) • Die durchschnittliche Dauer der EP war in der

		mit der Notwendigkeit eines Notfallkaiserschnitts aufgrund fetalem Stresszustand oder bei Problemen während der Geburt waren von der Studienteilnahme ausgeschlossen.		Entonoxgruppe signifikant tiefer als in der Sauerstoffgruppe (3.06 vs. 3.96)
Najefian et al. (2013), Iran The effect of nitrous oxide (Entonox) on labour pain relief during delivery stages RCT	Das Ziel der Studie war es den Effekt von Entonox® auf die Intensität des Geburtsschmerzes während den Geburtsphasen zu evaluieren.	n = 200 Einschlusskriterien: Schwangerschaft am Termin (Gestationsalter zwischen 37-41 Wochen), Frauen mit 1.-3. Parität sowie Zustimmung zur Teilnahme an der Studie. Ausschlusskriterien: Poly- und Oligohydramnion, Mehrlingsschwangerschaft, Ausscheidung von Mekonium ins Fruchtwasser	Die Studiengruppe inhalierte Entonox®, währenddessen die Kontrollgruppe Sauerstoff verabreicht bekam. Das Gas wurde jeweils wehensynchron eingeatmet, zwischen den Wehen atmeten die Frauen Raumluft. Die Inhalation startete bei einem MM von 3-4cm und wurde bis zum Start der Pressphase fortgeführt. Datenerhebung: Fragebogen (von geschulten Hebammen ausgefüllt), VAS-Schmerzskala von 0 bis 10 zur Schmerzmessung Datenanalyse: Software und statistische Tests; p-Wert < 0.05	<ul style="list-style-type: none"> • Die durchschnittliche Schmerzstärke während drei aufeinanderfolgenden Wehen war in der Gruppe der Entonox®-Verabreichung signifikant geringer gegenüber der Kontrollgruppe (5.18 vs. 8.99). • Keine Angaben zur Zufriedenheit • Bei den NW aufgrund der Entonoxinhalation zeigte sich, dass die Lethargie (40.1%) am häufigsten und das Unwohlsein (1.2%) am wenigsten vorkam. • Die durchschnittliche Dauer der EP war in der Entonoxgruppe signifikant kürzer (4.07 h vs. 5.28 h), die AP war hingegen länger (32.19 min vs. 29.7 min), jedoch

				nicht signifikant.
<p>Parsa et al. (2017), Iran</p> <p>The Effect of Entonox on Labour Pain Relief among Nulliparous Women: A Randomized Controlled Trial</p> <p>RCT (einfachverblindet)</p>	<p>Das Ziel der Studie war, den Effekt von Entonox® auf die Schmerzlinderung und die Dauer der Geburt bei Nulliparas zu untersuchen.</p>	<p>n= 120</p> <p>Einschlusskriterien: Nulliparität, spontaner Beginn der aktiven Phase (MM 3-4cm, Zervixverkürzung 40-50%)</p> <p>Ausschlusskriterien: medizinische Probleme der Mutter oder des Ungeborenen sowie Verabreichung von Oxytocin, Narkotika oder Sedativa.</p>	<p>Die Interventionsgruppe erhielt das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch und die Kontrollgruppe Sauerstoff. Das Gas wurde jeweils wehensynchron eingeatmet, zwischen den Wehen atmeten die Frauen Raumluft. Die Inhalation startete bei Beginn der aktiven Phase und wurde bis zur Geburt des Kindes angewandt.</p> <p>Datenerhebung: VAS-Schmerzskala von 0 bis 10 zur Schmerzmessung</p> <p>Datenanalyse: Software und statistische Tests; p-Wert < 0.05</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schmerzstärke war signifikant geringer in der Gruppe mit Entonox®. • 85% der Frauen in der Entonoxgruppe waren zufrieden. • Übelkeit trat signifikant häufiger in der Gruppe mit Entonox® auf. • Die Geburtsdauer in der EP (64.8 vs. 98.33) und in der AP (44.26 vs. 64.25) war signifikant kürzer in der Gruppe mit Entonox®.
<p>Pasha et al. (2012), Iran</p> <p>Maternal Expectations and Experiences of Labor Analgesia With Nitrous Oxide</p> <p>RCT</p>	<p>Zweck dieser Studie war es die mütterliche Erwartungen und Erfahrungen bei Gebrauch von Lachgas zur Schmerzfreiheit zu beurteilen.</p>	<p>n = 98</p> <p>Einschlusskriterien: Schwangere Frauen mit einem Gestationsalter von 37-42 Wochen, welche in der Eröffnungsphase waren (minimum MM 4cm) und zum zweiten Mal oder mehr schwanger sind. Zudem durfte es keine Risikoschwangerschaft sein und das Kind</p>	<p>Die Interventionsgruppe inhalierte Entonox® während die Kontrollgruppe kein Gas inhalierte. Als die EP startete (MM 4 cm) wurde das Entonox® verabreicht. Die Frauen starteten mit der Inhalation, sobald der Schmerz auftrat und stoppten, wenn der Schmerz endete. Bis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schmerzintensität war in der Entonoxgruppe signifikant geringer. 91.8% der Frauen in der Entonoxgruppe hatten weniger Geburtsschmerzen und 98% waren damit zufrieden. • 49% der Frauen in der Entonoxgruppe beschreiben ihre Erfahrung

		<p>musste in Schädellage liegen.</p> <p>Ausschlusskriterien: Frauen, welche die Maske nicht selbst halten konnten, Frauen mit bekannter geistiger Krankheit und Hochrisikoschwangere, Frauen mit einer Mehrlingsschwangerschaft, Plazenta- und Fetusprobleme, mütterliche internistische Krankheiten oder chirurgische Operation, fetale Stresssituation, klare Verengung des Beckendurchmessers wurden aus der Studie ausgeschlossen.</p>	<p>zum Start der AP wurde die Inhalation fortgesetzt.</p> <p>Datenerhebung: zur Beantwortung des Fragebogens führten Forschende Interviews mit den Frauen durch</p> <p>Datenanalyse: Software und statistische Tests, p-Wert < 0.05</p>	<p>als gut und exzellent und 80.9% gaben an, diese schmerzlindernde Methode in der Zukunft anfordern zu wollen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Schweregrad an Nebenwirkungen war in den meisten Fällen leicht (63%) und nur in einer kleinen Anzahl (8.7%) schwer. • Keine Angaben zur Geburtsdauer
<p>Pita et al. (2012), Ecuador</p> <p>Inhaled intrapartum analgesia using a 50-50% mixture of nitrous oxide-oxygen in a low-income hospital setting</p> <p>Prospektive Beobachtungs-Pilotstudie</p>	<p>Das Ziel dieser Studie war es den Nutzen von Lachgas bei Geburtsschmerzen und den Grad der Zufriedenheit beim Gebrauch dieser Methode zu analysieren.</p>	<p>n = 126</p> <p>Einschlusskriterien: Einlingsschwangerschaft, Kind in Schädellage, ab 35. SSW, aktive Phase der Geburt, informiertes Einverständnis der Frau</p> <p>Ausschlusskriterien: Mehrlingsschwangerschaft, von der Schädellage abweichende Kindslage, Hinweis auf fetalen Stress oder intrauterine Wachstumsrestriktion, geburtshilfliche Hochrisiko-</p>	<p>Die teilnehmenden Frauen wurden aufgefordert, ein Gemisch aus 50% Lachgas und 50% Sauerstoff zu inhalieren. Die Frauen sollten jeweils während den Kontraktionen das Lachgas- Sauerstoff- Gemisch und während der Wehenpause Raumluft einatmen. Der genau Inhalationsbeginn ist nicht bekannt, es kann aber gemäss Einschlusskriterien die aktive Phase</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Schmerzabnahme VAS 8.9 auf 4.9 (entspricht 56.2%) wurde eine Stunde nach Beginn Lachgasinhalation notiert. • Die individuelle Zufriedenheit der Frauen bezüglich des Gemischs war positiv. 96% der Frauen würden die schmerzlindernde Methode bei Geburtsschmerzen weiterempfehlen und 92.9% bewer-

		Bedingungen (wie Präeklampsie, chronische Hypertonie und Diabetes Mellitus), mütterliche pulmonale und kardiovaskuläre Krankheiten sowie eine fehlende Einwilligung zur Teilnahme.	<p>vermutet werden. Das Ende der Anwendung ist nicht bekannt.</p> <p>Datenerhebung: VAS-Schmerzskala von 0 bis 10 zur Schmerzmessung</p> <p>Datenanalyse: Software und statistische Tests; p-Wert < 0.05</p>	<p>teten sie als gut/exzellente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die häufigste genannte NW war Schwindel (43.7%), welcher von den Frauen jedoch als schwach und tolerierbar kategorisiert wurde. • Es wurde die durchschnittliche Länge der AP (6.2 min) angegeben. Aufgrund der fehlenden Kontrollgruppe ist kein Vergleich möglich. • Es wurde eine signifikant gesteigerte MM-Dilatation und Portioverkürzung von 28.4% und 21.7% festgestellt
<p>Richardson et al. (2017b), USA</p> <p>Nitrous Oxide During Labor: Maternal Satisfaction Does Not Depend Exclusively on Analgesic Effectiveness</p> <p>Retrospektive Analyse</p>	Die Forschenden hatten folgende Hypothese: Die mütterliche Zufriedenheit ist abhängig von der Effektivität der Analgesie unter der Geburt.	<p>n = 6507 (erhielten eine anästhetische Betreuung)</p> <p>Von 6242 Frauen waren komplette Daten vorhanden. Insgesamt wählten 1 von 5 Frauen, das heisst 1246 (19%) anfänglich das Lachgas, als sie ein Schmerzmittel verlangten. Davon benutzten 753 (60%) Frauen nur das Lachgas zur Geburt ohne eine EDA/CSE zu benötigen. Von diesen 753 Frauen waren von 678 (90%) Frauen</p>	<p>Die Frauen wurden in drei Studiengruppen unterteilt und zwar je nachdem, welches der folgenden Schmerzmittel sie unter der Geburt wählten: Lachgas alleine, EDA/CSE alleine, sowie als dritte Möglichkeit zuerst die Anwendung von Lachgas gefolgt von der Anwendung der EDA/CSE (diese Frauen wechselten vom Lachgas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Frauen, welche lediglich das Lachgas benutzten, gaben eine schwankende schmerzlindernde Effektivität an und einzig die Hälfte berichtete über eine hohe Effektivität. • Obwohl beinahe die Hälfte der Frauen in der Lachgas-Gruppe eine tiefe oder mässige Schmerzlinderung angaben, vermeldeten trotzdem 93% eine hohe Zu-

		<p>komplette Daten verfügbar.</p> <p>Einschlusskriterien: Frauen mit Vaginalgeburt, welche eine der drei Schmerzmittel für die Geburt wählten und somit in die entsprechende Studiengruppen eingeteilt werden konnten. Ausserdem wurden diejenigen Teilnehmerinnen in die Studie aufgenommen, bei welchen die medizinischen Aufzeichnungen in der Datenbank Angaben zur Qualität der Schmerzlinderung und der Zufriedenheit enthielten. Zusätzlich mussten die Frauen der Teilnahme an der Studie zustimmen.</p> <p>Ausschlusskriterien: wurden keine genannt</p>	<p>zur EDA/CSE aufgrund einer ungenügenden Schmerzlinderung oder unangenehmen Nebenwirkungen).</p> <p>Datenerhebung: standardisierte Umfrage durch das Anästhesiepersonal sowie eine Schmerzskala von 0 bis 10 zur Schmerzmessung und eine Skala von 0 bis 10 zur Messung der Zufriedenheit</p> <p>Datenanalyse: statistische Tests; p- Wert < 0.05</p>	<p>friedenheit. Folgende Werte waren signifikant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unter allen Frauen, welche eine schwache analgetische Wirkung angaben (0-4; n = 257) meldeten die Frauen mit alleinigem Lachgas-Gebrauch am wahrscheinlichsten eine hohe allumfassende Zufriedenheit (8-10) verglichen mit Frauen, welche nur die EDA hatten. • Unter den Frauen, welche eine mässige analgetische Wirkung angaben (5-7; n = 536) meldeten die Frauen mit alleinigem Lachgas-Gebrauch häufiger eine hohe Zufriedenheit als die Frauen in den anderen beiden Gruppen. • Keine Angaben zu NW und Geburtsdauer
--	--	---	--	---

Tabelle 2: Übersicht relevante Reviewergebnisse

Autorenschaft, Jahr, Land, Titel	Fragestellung/ Zielsetzung	Eingeschlossene Studien, Designs	Ein- und Ausschlusskriterien der Studien	Relevante Ergebnisse
<p>Likis et al. (2014), USA</p> <p>Nitrous Oxide for the Management of Labor Pain: A Systematic Review.</p>	<p>Das Ziel war, die Effektivität von Lachgas für das Management bei Geburtsschmerzen, den Einfluss von Lachgas auf die Zufriedenheit der Frau bezüglich ihres Geburtserlebnisses sowie Nebenwirkungen, welche mit dem Lachgas für die Geburtshilfe assoziiert sind, zu ergründen.</p>	<p>58 relevante Studien mit 59 unterschiedlichen Probandinnen-Gruppen wurden einbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13 RCT's • 7 Cross-over-Studien • 4 nichtrandomisierte klinische Studien • 14 prospektive Kohorten • 1 retrospektive Kohorte • 3 Fallserien • 4 Fall-Kontroll-Studien • 11 Querschnittstudien • 2 Trend-Studien 	<p>Einschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publikationen in Englisch • Schwangere Frauen mit beabsichtigter Vaginalgeburt mit Verwendung von Lachgas • Studien unabhängig von Typ und Design • Studien mit Ergebnissen von mind. 20 Teilnehmerinnen <p>Ausschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ungeeignete Publikationsarten (Briefe, Leitartikel) • Forschung mit Tieren oder in vitro • Nicht in Englisch publizierte Artikel 	<p>Wirksamkeit von Lachgas für die Therapie von Geburtsschmerzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine Signifikanz zwischen Lachgas und Placebo • Lachgas ist weniger schmerzlindernd als EDA <p>Wirkung von Lachgas auf die Zufriedenheit der Frau mit ihrem Geburtserlebnis und der Therapie bei Geburtsschmerzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehr unterschiedliche Ergebnisse bezüglich Zufriedenheit <p>Nebenwirkungen von Lachgas für die Therapie von Geburtsschmerzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Häufigste signifikante NW waren Nausea, Erbrechen, Schwindel und Benommenheit. • Einige Studien mit schlechter Qualität berichteten über Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Hypoxie. • Keine Angaben zur Geburtsdauer

5.4 Stärken und Schwächen der verwendeten Publikationen

Nachfolgend werden die wichtigsten Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Publikationen beschrieben. Detaillierte Angaben dazu finden sich in Tabelle 3.

Design

Die Studie von Parsa et al. (2017) wurde einfachblind aufgebaut. Dies bedeutet, dass sich die Frauen nicht bewusst waren, welches Gas sie inhalierten. Attar et al. (2016) führten ihre Studie doppelverblindet durch. Sowohl die Studienteilnehmerinnen wie auch die Mitarbeitenden waren verblindet zur Intervention eingeteilt, einzig eine Forschungsassistentin wusste Bescheid. Aufgrund des Studiendesigns war bei Dammer et al. (2014) und Pita et al. (2012), beides prospektive Beobachtungsstudien ohne Interventions- und Kontrollgruppe, sowie bei Richardson et al. (2017b), einer retrospektiven Analyse, eine Verblindung nicht möglich. Bei Agah (2014b) schloss die Intervention während der EP eine Verblindung aus, da die Frauen wussten, ob sie intermittierend oder kontinuierlich Inhalieren mussten. Bei allen anderen Studien (Hamule et al., 2009; Naddoni et al., 2016; Najefian et al., 2013 und Pasha et al., 2012) wurde keine Verblindung erwähnt. Als einzige der Studien nutzten Parsa et al. (2017) zudem die Möglichkeit der verdeckten Zuteilung zu den Untersuchungsgruppen. Das Review (Likis et al., 2014) umfasste 58 relevante Studien. Da eine dieser Studien zwei unterschiedliche Studienteilnehmerinnengruppen behandelte, wurden 59 Probandinnengruppen eingeschlossen. Dabei wurden diverse unterschiedliche Studiendesigns berücksichtigt, darunter 13 RCT's. Informationen zu Verblindungen waren leider nicht gegeben.

Stichprobengrösse

Sechs der zehn Studien (Agah et al., 2014b; Dammer et al., 2014; Hamule et al., 2009; Parsa et al., 2017; Pasha et al., 2012 und Pita et al., 2012) weisen eine kleine Stichprobengrösse mit 60 bis 126 Studienteilnehmerinnen auf. Zwei Publikationen (Naddoni et al., 2016 und Najefian et al., 2013) zählten je 200 Teilnehmerinnen und konnten die Studie somit mit einer adäquaten Teilnehmerinnenanzahl durchführen. Attar et al. (2016) führte die Studie an 400 schwangeren Frauen durch, was einer grossen Stichprobengrösse entspricht. Bei der retrospektiven Analyse von Richardson et al. (2017b) wurden 6507 Frauen, welche eine anästhetische Betreuung während der Geburt erhielten, eingeschlossen. Davon wählten 1 von 5 Frauen, d.h. 1246 (19%) das Lachgas als Schmerzmittel. 753 (60%) dieser Frauen benutzten ausschliesslich Lachgas bis zum Schluss der Geburt ohne eine EDA zu benötigen. Die Teilnehmerinnenanzahl der im

Review von Likis et al. (2014) eingeschlossenen Studien variiert stark. Die kleinste Stichprobengrösse erhielt 20 Teilnehmerinnen und die Grösste 8392.

Ein- und Ausschlusskriterien

Bei einem Teil der Publikationen (Attar et al., 2016; Naddoni et al., 2016 sowie Pasha et al., 2012) wurden zahlreiche Ein- und Ausschlusskriterien definiert, wohingegen andere Publikationen relevante Kriterien nicht angaben. Ein- und Ausschlusskriterien wurden allgemein sehr unterschiedlich festgelegt. Sechs Studien (Agah et al., 2014b; Attar et al., 2016; Dammer et al., 2014; Naddoni et al., 2016; Pasha et al., 2012 und Pita et al., 2012) haben immerhin die Einlingsschwangerschaft in Schädellage als gemeinsames Kriterium und sechs Studien (Attar et al., 2016; Hamule et al., 2009; Naddoni et al., 2016; Parsa et al., 2017; Pasha et al., 2012 und Pita et al., 2012) definierten die Eröffnungsphase als Einschlusskriterium. Bei mehreren Studien wurden als weitere Kriterien zur Eingrenzung die Termingeburt oder die Parität angegeben. Mehrfach genannte Kriterien zur Ausgrenzung waren mütterliche Kontraindikationen für das Lachgas oder Erkrankungen der Frau. Im Review fanden sich keine Informationen bezüglich den von den Studien definierten Kriterien zur Rekrutierung von Probandinnen.

Zeitpunkt der Datenerhebung

Bei der Studienanalyse hat sich gezeigt, dass die Forschenden keinen oder einen unterschiedlichen Erhebungszeitpunkt erwähnten. Agah et al. (2014b) notierten keinen Erhebungszeitpunkt, sowie auch Najefian et al. (2013) und Attar et al. (2016). Bei Naddoni et al. (2016) wurde die Schmerzstärke vor Beginn der Intervention sowie nach jeder Wehe gemessen. Hamule et al. (2009) erhoben die Schmerzstärke bei Beginn der EP. Bei Pasha et al. (2012) erfolgte die Befragung vor und nach der Intervention.

Erhebungsmethoden

In den eingeschlossenen Studien wurden folgende adäquate Messinstrumente zur Einschätzung der Schmerzintensität eingesetzt: Bei Naddoni et al. (2016), Parsa et al. (2017) und Pita et al. (2012) kam die Visuelle Analogskala (VAS), bei der die Schmerzeinschätzung von „überhaupt keine Schmerzen“ bis „stärkste vorstellbare Schmerzen“ reicht, zum Einsatz. Im Gegensatz dazu wurde bei Attar et al. (2016) sowie bei Dammer et al. (2014) die Schmerzintensität anhand der numerischen Rating-Skala (NRS) erfasst, bei der die Schmerzen von 0-10 eingestuft wurden. Auch Najefian et al. (2013) verwendeten eine Schmerzskala von 0-10, welche jedoch nicht näher definiert wurde. Als Instrument der Datensammlung diente Pasha et al. (2012) ein eigens erstellter Fragebogen, welcher die Frauen per Interview mit den Forschenden vor und nach der Intervention beantworteten. Darin enthalten waren viele Informationen, u.a. über de-

mografische Charakteristika, Schmerzstärke, Zufriedenheit des Gasgebrauchs und Wirksamkeit. Im Fragebogen waren Kriterien und qualitative Optionen der fünf-Punkte-Likert-Skala enthalten, welche von „sehr gut“ bis „keine“ reichten. Die Datenerhebung erfolgte bei Richardson et al. (2017b) mittels einer standardisierten Umfrage durch das Anästhesiepersonal am ersten postpartalen Tag. Die Wirksamkeit der Schmerzlinderung und dem Grad der Zufriedenheit mit der Schmerzlinderung wurde anhand einer Punkteskala von 0 bis 10 eingeschätzt.

Zeitpunkt der Intervention

Der Beginn der Inhalation wurde unterschiedlich oder gar nicht angegeben. Bei Agah et al. (2014b), Attar et al. (2016), Naddoni et al. (2016), Najefian et al. (2013) und Pasha et al. (2012) wurde der Start mit einer MM-Dilatation von 3-4 cm oder 4 cm erfreulicherweise genau festgelegt. Parsa et al. (2017) legten den Inhalationsbeginn bei Start der aktiven Phase fest. Bei Hamule et al. (2009) konnte der Inhalationsbeginn lediglich bei Start der aktiven Phase angenommen werden, da ab diesem Zeitpunkt der Fragebogen verwendet wurde. Über die Dauer der Anwendung stand in dieser Studie nichts geschrieben, einzig in den Resultaten wurde ein Satz über die AP erwähnt. Der genaue Vorgang bleibt jedoch ungewiss. Ebenso ist bei Pita et al. (2012) der Beginn der Intervention unklar definiert. Es wird jedoch als Einschlusskriterium die aktive Phase genannt, was den Start der Inhalation ab dann vermuten lässt. Die Dauer der Intervention wurde bedauerlicherweise in keiner der Studien mittels eines Zeitwertes ausgedrückt. Die Forschenden definierten teilweise jedoch das Ende der Intervention, was positiv zu bewerten ist. So wurde der vollständige MM (Agah et al., 2014b) bzw. der Start der AP (Pasha et al., 2012), der Beginn der Pressphase (Najefian et al., 2013) oder die Geburt des Kindes (Attar et al., 2016) als Interventionsende angegeben. Bei Naddoni et al. (2016) wurde kein Interventionsende angegeben. Die Definition von Beginn und Ende der Inhalation fehlte bei Dammer et al. (2014) komplett. So wurde in den Ergebnissen nur erwähnt, wieviel Prozent der Frauen jeweils das Lachgas in der EP, AP sowie in der Pressperiode benutzten. Bei Richardson et al. (2017b) stehen ebenso keine genauen Angaben zu Interventionsbeginn und -ende. Likis et al. (2014) machten keine Angaben über den in den Studien verwendeten Interventionszeitpunkt.

Ethik und Einverständniserklärung

In den Studien von Agah et al. (2014b), Attar et al. (2016), Dammer et al. (2014), Najefian et al. (2013) und Pasha et al. (2012) liegt eine Genehmigung durch die Ethikkommission vor. Ob ethische Prinzipien berücksichtigt wurden, wurde in den Studien von Hamule et al. (2009), Naddoni et al. (2016), Parsa et al. (2017), Pita et al. (2012)

und Richardson et al. (2017b) nicht transparent dargestellt. Während Agah et al. (2014b), Attar et al. (2016), Parsa et al. (2017), Pasha et al. (2012) und Pita et al. (2012) eine Zustimmung oder eine schriftliche Einwilligung zur Studienteilnahme der Frauen eingeholt haben, wurde dies bei Dammer et al. (2014), Hamule et al. (2009), Naddoni et al. (2016), Najefian et al. (2013) und Richardson et al. (2017b) nicht erwähnt.

Tabelle 3: Stärken-Schwächen-Profil

Autorenschaft, Jahr	Einschätzung Stärken	Einschätzung Schwächen	Evidenzniveau
Agah et al. (2014b)	<ul style="list-style-type: none"> • „informed consent“ vorhanden • Gruppenhomogenität berücksichtigt • Verblindung: Die Intervention während der EP schliesst eine Verblindung aus, da die Frauen wissen wie sie inhalieren müssen. • Interventionsstart und -ende angegeben • tabellarische Darstellung der soziodemographischen Charakteristika der Studienteilnehmerinnen • Erklärungen der Forschenden über gewisse Ergebnisse (Geburtsverletzungen, Zufriedenheit) • Genehmigung durch eine Ethikkommission liegt vor • Weiterer Forschungsbedarf erwähnt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse (n=100) • Möglicher Selektionsbias: nur wenige Einschlusskriterien wurden definiert • Ausfallquote nicht erwähnt • Erhebungsinstrumente ungenau beschrieben • Unklare Erhebung der Zufriedenheit • Keine ersichtlichen Parameter bei umfassendem Interview vor der Studienteilnahme • Text und Tabelle nicht kongruent • Ergebnisdaten lückenhaft • Keine eigenen Limitationen genannt • Keine Empfehlungen für die Praxis vorhanden 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)
Attar et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • grosse Stichprobengrösse (n=400) • Schriftliche Einwilligung der Teilnehmerinnen ist vorhanden • Transparente und detaillierte Ein- und Ausschlusskriterien • Verblindung: Doppelverblindung • Ausfallquote beschrieben • Interventionsstart und -ende angegeben • adäquates Erhebungsinstrument (NRS) • Übersichtliche Darstellung der Samplingstrategie • Genehmigung durch eine Ethikkommission liegt vor • Bessere Verständlichkeit gewisser Ergebnisse durch Erklärungen der Forschenden (Geburtsdauer) • Eigene Limitationen genannt 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenhomogenität nur bezüglich Alter, Schmerzstärke und Vitalzeichen berücksichtigt • Erhebungsmethode ungenau, Häufigkeit und Zeitpunkt der Befragung fehlen • Tabelle und Text nicht immer kongruent • Interpretation der Tabelle 3 erschwert • Fehlende Erklärungen der Forschenden über gewisse Ergebnisse (Nebenwirkungen) • Interessenskonflikt, da alle Forschenden in jenem Spital arbeiten, in welchem die Studie durchgeführt wurde • Kein weiterer Forschungsbedarf erwähnt 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)

	<ul style="list-style-type: none"> • Konkrete Empfehlungen für die Praxis vorhanden (Flugblätter in Praxis, Info in SS) 		
Dammer et al. (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Verblindung und Gruppenhomogenität aufgrund des Studiendesigns nicht möglich • Adäquates Erhebungsinstrument (Fragebogen, NRS) • Teilweise übersichtliche und selbsterklärende Tabellen • Gute Übersicht der Ergebnisse • Genehmigung durch eine Ethikkommission liegt vor • Eigene Limitationen genannt • Weiterer Forschungsbedarf erwähnt • Empfehlungen für die Praxis vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse (n=66) • „informed consent“ nicht notiert • Ein- und Ausschlusskriterien rudimentär und teils unklar beschrieben (Gestationsalter, Kontraindikationen Lachgas) • Ausfallquote nicht erwähnt • Interventionsstart und -ende nicht angegeben • Der Fragebogen als Erhebungsinstrument wurde für die Frauen und Hebammen sehr kurz gehalten • Zeitpunkt Datenerhebung unklar • Tabellen teilweise nicht nachvollziehbar • Ergebnisparameter zur Zufriedenheit gemäss Studientitel „Evaluation der Zufriedenheit“ fehlt • Mögliche Verzerrung der Ergebnisse (Hebammenzufriedenheit abhängig von Patientinnenzufriedenheit) • Berechnung der logistischen Regression nicht transparent 	III nach ÄZQ (AWMF, 2001)
Hamule et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Adäquates Reliabilitäts- und Validitätsniveau des Erhebungsinstruments (McGill Schmerzfragebogen) • Gruppenhomogenisierung berücksichtigt • Darstellung der Ergebnisse nachvollziehbar • Konkrete Empfehlungen für die Praxis vorhanden (Flugblätter in Praxis, Info in SS, Abgabe CD) • Weiterer Forschungsbedarf erwähnt • Zwei Forschende arbeiteten extern (verhindert Interessenskonflikt) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse (n=60) • „informed consent“ nicht beschrieben • Rudimentäre Ein- und Ausschlusskriterien beschrieben, wichtige Kriterien fehlen • Gruppenhomogenität rudimentär (Tabelle und Signifikanzlevel fehlt) beschrieben • Performance-Bias: keine Verblindung erwähnt • Ausfallquote nicht erwähnt • Erhebungsmethodik unklar und rudimentär beschrieben (Zeitpunkt und Häufigkeit) • Interventionsbeginn und -ende unklar definiert • Tabelle unklar dargestellt 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)

		<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse teilweise unübersichtlich und fehlerhaft (AP) • Es liegt keine Genehmigung durch eine Ethikkommission vor • Keine eigenen Limitationen genannt 	
Naddoni et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • adäquate Stichprobengrösse (n=200) • Transparente und detaillierte Ein- und Ausschlusskriterien • Ausfallquote beschrieben • Adäquates Erhebungsinstrument (VAS) • Interventionsbeginn genau definiert (abgeändertes Partogramm der WHO) • Tabellen 2 und 3 klar und verständlich, stimmen mit Text überein • Tiefer Signifikanzbereich festgelegt ($p < 0.001$) 	<ul style="list-style-type: none"> • „informed consent“ nicht beschrieben • Unterschiedliche Teilnehmerinnenzahl in beiden Gruppen • Angaben zur Gruppenhomogenität rudimentär (Tabelle 1) • Performance-Bias: keine Verblindung erwähnt • relativ hohe Ausfallquote der Teilnehmerinnen (n=34) • Datenerhebung ungenau (befragende Person, Zeitpunkt/Häufigkeit der Befragung) • Interventionsende nicht angegeben • Tabelle 4 ist unklar und unvollständig (p-Wert fehlt) • Es liegt keine Genehmigung durch eine Ethikkommission vor • Keine eigenen Limitationen genannt • Keine Empfehlungen für die Praxis vorhanden • Kein weiterer Forschungsbedarf erwähnt 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)
Najefian et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Adäquate Stichprobengrösse (n=200) • Gruppenhomogenität berücksichtigt • Ausfallquote beschrieben • Interventionsstart und -ende angegeben • Adäquate Erhebungsinstrumente (Schmerzskala, Fragebogen) • Schulung der Hebammen für das Ausfüllen des Fragebogens • Genehmigung durch eine Ethikkommission liegt vor 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Teilnehmerinnenzahl in beiden Gruppen • „informed consent“ nicht beschrieben • Rudimentäre Ein- und Ausschlusskriterien • Performance-Bias: keine Verblindung erwähnt • relativ hohe Ausfallquote der Teilnehmerinnen (n=30) • unklare Datenerhebung in der Kontrollgruppe • Datenerhebung ungenau (Zeitpunkt/Häufigkeit der Befragung) • Tabellen und Text nicht kongruent, zudem fehlerhaft • Keine eigenen Limitationen genannt • Keine Empfehlungen für die Praxis vorhanden • Kein weiterer Forschungsbedarf genannt 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)

Parsa et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • „informed consent“ vorhanden • Gruppenhomogenität berücksichtigt • Verblindung: Frauen wussten nicht welches Gas sie inhalierten • Ausfallquote genau beschrieben • Adäquates Erhebungsinstrument (VAS) • Datenerhebung: Befragungszeitpunkt definiert • Interventionsbeginn und -ende angegeben • Vorgängige Instruktion des Maskengebrauchs • Empfehlungen für die Praxis vorhanden (Broschüre, Schulungen in der SS) • Eigene Limitationen genannt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse (n=120) • Ein- und Ausschlusskriterien rudimentär beschrieben • Erhebungsinstrument zur Zufriedenheit unklar • Text und Tabelle nicht kongruent (fehlende Resultate in Tabelle) • Es liegt keine Genehmigung durch eine Ethikkommission vor • Kein weiterer Forschungsbedarf erwähnt 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)
Pasha et al. (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • „informed consent“ vorhanden • Transparente und detaillierte Ein- und Ausschlusskriterien • Gruppenhomogenität, ausser einem Parameter, berücksichtigt • Adäquates Erhebungsinstrument (Fragebogen) • Vorgehende Instruktion der Teilnehmerinnen • Interventionsstart und -ende klar definiert • Genehmigung durch eine Ethikkommission liegt vor • weiterer Forschungsbedarf genannt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse (n=98) • Performance-Bias: keine Verblindung erwähnt • Ausfallquote nicht begründet • Datenerhebung lückenhaft (Interviewer unbekannt) • genaue Intervention in der Kontrollgruppe unklar • Tabellen/Darstellungen unklar und teils fehlerhaft • Ergebnisparameter bezüglich Schmerzintensität sind kompliziert • Keine eigenen Limitationen genannt • Keine Empfehlungen für die Praxis vorhanden 	I b nach ÄZQ (AWMF, 2001)
Pita et al. (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • „informed consent“ vorhanden • Transparente und detaillierte Ein- und Ausschlusskriterien • Verblindung und Gruppenhomogenität aufgrund des Studiendesigns nicht möglich • Ausfallquote beschrieben (n=0) • Adäquates Erhebungsinstrument (VAS) • Eigene Limitation genannt (Kontrollgruppe fehlt) • Weiterer Forschungsbedarf erwähnt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse (n=126) • Interventionsstart und -ende unklar beschrieben • Datenerhebung unklar (befragende Person) • Frauen wurden über die NW der Intervention aufgeklärt (ev. Störfaktor, da Frauen beeinflusst wurden) • Ergebnisparameter Zufriedenheit nur indirekt erhoben • Tabellen werden nicht erklärt und sind zudem schwierig zu interpretieren • Es liegt keine Genehmigung durch eine Ethikkommission 	III nach ÄZQ (AWMF, 2001)

		<p>vor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine Empfehlungen für die Praxis vorhanden 	
Richardson et al. (2017b)	<ul style="list-style-type: none"> • Grosse Stichprobengrösse (n=6507) • „informed consent“ vorhanden • Verblindung aufgrund des Studiendesigns nicht möglich • Ausfallquote beschrieben • Adäquates Erhebungsinstrument (standardisierte Umfrage, Schmerzskala, Zufriedenheitsskala) • Zeitpunkt Datenerhebung definiert • Erklärungen der Forschenden über gewisse Ergebnisse (Zufriedenheit) • Darstellung 1 übersichtlich und selbsterklärend • Eigene Limitation genannt (standardisiertes Bewertungsinstrument) 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Teilnehmerinnenzahl pro Gruppe • Keine Ausschlusskriterien, minimale Einschlusskriterien genannt • Keine Angaben zur Gruppenhomogenität • Interventionsstart und -ende nicht angegeben • Zeitpunkt Datenerhebung fraglich optimal (1. Tag postpartal) • Darstellung 2 und 3 irritierend (100% entsprechen verschiedenen Teilnehmerzahlen) • Es liegt keine Genehmigung durch eine Ethikkommission vor • Kein weiterer Forschungsbedarf genannt • Keine Empfehlungen für die Praxis vorhanden 	III nach ÄZQ (AWMF, 2001)
Likis et al. (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Insgesamt grosse Stichprobengrösse • Grosse Anzahl eingeschlossener Studien • Ein- und Ausschlusskriterien zur Studienauswahl definiert • Forschende erkannten eigene Limitation (Studienergebnisse, welche heute nicht mehr verwendete Medikamente miteinbezogen, wurden ausgeschlossen) • Einbezug von Studien aus der ganzen Welt • Detailliertes und sorgfältiges methodisches Vorgehen • Alle Studien wurden hinsichtlich ihrer Qualität eingestuft 	<ul style="list-style-type: none"> • Viele alte Studien (>2/3 vor dem Jahr 2000) • Viele alte Studien verwendeten Vergleichsmedikamente, welche heute nicht mehr eingesetzt werden (z.B. Methoxyflurane) • Lachgas wurde oft mit anderen Schmerzmitteln verglichen, anstatt mit Placebos • Einbezug nicht zeitgemässer Studien • Viele Studien mit schlechter Qualitätseinstufung durch die Forschenden • Ausschluss von Studien nur teilweise begründet • Evidenzstärke und somit Ergebnisparameter ungenügend bis mässig 	Level 4 II (Canadian Hypertension Society, AWMF, 2001)

6 DISKUSSION

Diskutiert werden Limitationen in der Glaubwürdigkeit, welche sich aus dem Stärken- und Schwächenprofil ergeben haben. Zusätzlich werden Konsequenzen für die Übertragbarkeit der Studien und des Reviews abgeleitet und kritisch beurteilt. Die Analyseraster mit der kritischen Würdigung aller eingeschlossenen Publikationen befinden sich im Anhang.

6.1 Diskussion der Stärken und Schwächen

Bevor ein Vergleich der Ergebnisse stattfindet, ist es wichtig die Publikationen untereinander auf ihre Methodik und Qualität hin zu vergleichen. Dies ist umso zentraler, da die Studienqualitäten sehr unterschiedlich, die Ergebnisse für die Beantwortung der Fragestellung aber dennoch nützlich waren. Die Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Publikationen werden im folgenden Abschnitt thematisch gegliedert und miteinander verglichen um einen Überblick zu erhalten.

Design

Sieben der verwendeten Publikationen waren RCT's. Der Vorteil der randomisiert kontrollierten Studie, bei der die Teilnehmenden zufällig einer Interventions- oder Kontrollgruppe zugeordnet werden, ist laut Behrens & Langer (2016), dass sich beide Gruppen sehr ähnlich sind und ein Selektions-Bias somit minimiert werden kann. Die RCT haben eine hohe interne Validität und gehören zum „Goldstandard“ der experimentellen Forschung (Behrens & Langer, 2016). Bei diesem Studiendesign kann grundsätzlich von einer hohen Qualität ausgegangen werden.

Ausschliesslich bei Parsa et al. (2017) wurde die verdeckte Zuteilung zu den Untersuchungsgruppen beschrieben. Laut Behrens & Langer, 2016 bedeutet dies, dass die Gruppenzugehörigkeit eines Patienten nicht vorhergesehen werden kann. Dieser Vorgang ist für die Minimierung des Selektions-Bias sehr wichtig und stellt daher ein Qualitätsmerkmal dar. Die Studie von Parsa et al. (2017) wurde zudem einfachblind aufgebaut und Attar et al. (2016) führten ihre Studie doppelblind durch. Ziel der Verblindung ist das Risiko möglicher Verzerrungen zu minimieren. Diese können entstehen, wenn die Bewertung einer Behandlung durch die Kenntnis einer Behandlung beeinflusst werden könnte (Deutsches Netzwerk Evidenzbasierter Medizin e.V. [DNEbM], 2011). Gemäss Behrens & Langer, 2016 kann durch eine Verblindung dem sogenannten Performance-Bias entgegengesteuert werden. Es ist daher positiv zu bewerten, wenn Forschende eine Einfach- oder Doppelverblindung gewählt haben. Jedoch ist es fraglich, ob eine Verblindung der Frauen komplett möglich ist. Denn durch das allfällige Auftre-

ten von Nebenwirkungen könnten die Frauen merken, dass sie der Interventionsgruppe zugehörig sind.

Stichprobengrösse

Durch die teilweise eher kleine Probandinnenanzahl könnten die Resultate weniger repräsentativ sein und müssen daher mit Vorsicht auf die Population übertragen werden. Bei Naddoni et al. (2016) und Najefian et al. (2013) wurden je 200 Frauen in die Studie miteinbezogen, was einer adäquaten Anzahl entspricht. Allerdings wurden bei Najefian et al. (2013) im Verlauf der Studie 30 Frauen und bei Naddoni et al. (2016) 34 Frauen ausgeschlossen. Die Gründe für diesen Drop-out wurden erwähnt, was positiv zu bewerten ist. Die schlussendlich doch sehr unterschiedliche Anzahl der Teilnehmerinnen der beiden Gruppen muss bei der Interpretation berücksichtigt werden. Die Gründe für den Drop-out wurden nicht immer erwähnt, was die Nachvollziehbarkeit herabsetzt. Die Studie von Richardson et al. (2007b) war die einzige aller eingeschlossenen Studien mit einer hohen Anzahl an Teilnehmerinnen. Allerdings muss beachtet werden, dass durch das retrospektive Design einfacher eine grosse Stichprobengrösse erreicht werden kann. Dies könnte grundsätzlich die Repräsentativität erhöhen.

Ein- und Ausschlusskriterien

Positiv aufgefallen sind bei Attar et al. (2016), Naddoni et al. (2016) sowie Pasha et al. (2012) die präzise und zahlreich definierten Ein- und Ausschlusskriterien. Somit kann von einer sorgfältigen Auswahl der Studienteilnehmerinnen ausgegangen werden, was zur Qualität der Studien beiträgt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Studien mehrheitlich sinnvolle und zahlreiche Ein- und Ausschlusskriterien enthalten. Trotzdem sind zwischen den Studien einige relevante Unterschiede ersichtlich, auf die hier weiter eingegangen wird. So fehlen beispielsweise bei Agah et al. (2014b), Dammer et al. (2014), Hamule et al. (2009) und Pita et al. (2012) die Angaben zur Parität, welche gemäss NICE (2017) einen Einfluss auf die Geburtsdauer hat. Zudem kann die Parität die wahrgenommene Schmerzintensität beeinflussen, welche in Nulliparas höher als in Multiparas ist (Parsa et al., 2017). Daher kann es sein, dass die Resultate verzerrt wurden und nur bedingt repräsentativ sind. Auch können frühere Erfahrungen von Schmerz und Geburt die persönliche Einstellung der Frau beeinflussen. Ein weiterer zentraler Faktor ist die Kindslage. So könnte beispielweise eine BEL einen Einfluss auf den Geburtsverlauf und die Schmerzwahrnehmung haben. Hamule et al. (2009), Najefian et al. (2013) sowie Parsa et al. (2017) erwähnten dieses Kriterium nicht. Im Gegensatz zu den anderen Studien verzichteten Richardson et al. (2017b) auf jegliche Ausschlusskriterien und formulierten nur rudimentäre Einschlusskriterien. Somit wur-

den alle Frauen miteingeschlossen, was einen Vergleich zwischen den Probandinnen erschweren könnte. Dies könnte sich auf die Ergebnisse als Störfaktor auswirken und möglicherweise die Repräsentativität verringern. Likis et al. (2014) machten keine Angaben über die von den Studien verwendeten Ein- und Ausschlusskriterien. Allerdings legten die Forschenden des Reviews Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienaushwahl fest. Diese sind allgemein formuliert und nicht sehr aussagekräftig. So wurden beispielsweise keine Einschränkungen bezüglich Studienalter, Vergleichsparameter oder heutzutage nicht mehr verwendeten Medikamenten getroffen. Die Resultate des Reviews sind durch die nicht erwähnten Ein- und Ausschlusskriterien der Studien nur bedingt vergleich- und übertragbar. Es ist jedoch positiv anzumerken, dass die Forschenden des Reviews für die Studienaushwahl solche Kriterien festlegten.

Zeitpunkt der Datenerhebung

Es fällt allgemein auf, dass der Zeitpunkt und die Häufigkeit der Erhebung in vielen Studien nicht genau definiert wurde. Hinsichtlich der Ergebnisse ist es relevant, ob die Frauen in der EP oder in der AP zu ihren Schmerzen befragt wurden. Vor und eine Stunde nach Behandlungsbeginn wurden die Teilnehmerinnen in der Studie Pita et al. (2012) befragt. Dass danach keine weiteren Befragungen mehr stattgefunden haben, ist kritisch zu bewerten. Die Geburt könnte noch einige Stunden länger gedauert haben und ob die Wirkung gleichbleibt oder beispielsweise abnimmt ist daher nicht ersichtlich. Parsa et al. (2017) erhoben die Werte in der ersten, zweiten, dritten und vierten Stunde nach Beginn der Intervention. Diese fixen Befragungszeitpunkte sind fraglich sinnvoll, da jede Geburt unterschiedlich verläuft. In der Studie von Dammer et al. (2014) und Richardson et al. (2017b) wurden die Frauen nach der Geburt befragt. Dies kann kritisch beurteilt werden, da eine Befragung nach der Geburt aufgrund der Hormonschwankungen (Babyblues) und der Erschöpfung nicht ideal sein könnte. Dieser Punkt könnte die Resultate positiv wie auch negativ beeinflussen.

Aufgrund der ungenauen Methodik zur Datenerhebung ist die Vergleichbarkeit zwischen den Studien eingeschränkt.

Erhebungsmethoden zum Schmerz

Bei Naddoni et al. (2016), Parsa et al. (2017) sowie Pita et al. (2012) kam die Visuelle Analogskala (VAS), zum Einsatz. Bei Attar et al. (2016) sowie bei Dammer et al. (2014) wurde die numerische Rating-Skala (NRS) benutzt. Auch Najefian et al. (2013) und Richardson et al. (2017b) verwendeten eine Schmerzskala von 0 bis 10. Diese Messinstrumente können als sehr passende Erhebungsmethoden für die Schmerzintensität gewertet werden. Hamule et al. (2009) benutzten zur Datensammlung den McGill

Schmerzfragebogen. Dieser Fragebogen enthielt 22 Fragen mit je sechs Antwortoptionen, welche die Schmerzstärke beschrieben. Die Reliabilität und Validität dieses Hilfsmittels erlangte durch frühere Forschende ein erwünschtes Niveau, was als Qualitätskriterium gewertet werden kann. Pasha et al. (2012) erhoben die Schmerzstärke ebenso mit einem Fragebogen. Dieser wurde jedoch leider nicht näher beschrieben, wodurch ein Vergleich mit den anderen Studien erschwert wird.

Erhebungsmethoden zur Zufriedenheit

Zusätzlich zur NRS wurden die Frauen bei Dammer et al. (2014) durch die betreuende Hebamme mittels eines Fragebogens zu ihrer Erfahrung und Zufriedenheit mit dem Lachgasgemisch befragt. Der Fragebogen enthielt jeweils vorgegebene Antwortmöglichkeiten, was zu einem eingeschränkten Antwortspielraum der Frauen führte. Allerdings könnte dieser Punkt auch positiv gesehen werden, da es für eine einfachere Auswertung sorgte. Bei Agah et al. (2014b) wurde das durch Entonox® beeinflusste mütterliche Befinden notiert und am Ende der Geburt wurde die mütterliche Zufriedenheit zwischen den beiden Gruppen evaluiert. Es ist leider nicht nachvollziehbar, in welcher Art und Weise dies getätigt wurde und welche Faktoren möglicherweise einen Einfluss auf die Zufriedenheit gehabt haben könnten. In der Studie von Attar et al. (2016) wurde die Zufriedenheit in Abhängigkeit der aufgetretenen Nebenwirkungen in zwei Kategorien angegeben. Bei Pasha et al. (2012) kam zur Erhebung der Zufriedenheit ein Fragebogen zum Einsatz. Pita et al. (2012) schrieben, dass der Grad der Zufriedenheit im Bezug zum Gasgebrauch notiert wurde, was aber nicht nachvollziehbar ist. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die mütterliche Zufriedenheit zwar oft erhoben wurde, wie dies im Detail jedoch getätigt wurde, wurde leider nicht näher beschrieben. Obschon bei Hamule et al. (2009) und Parsa et al. (2017) Resultate zur Zufriedenheit vorhanden sind, wurde keine Erhebungsmethode aufgeführt. Diese fehlende Transparenz und Nachvollziehbarkeit ist ein Kritikpunkt an die Forschenden. Die Forschenden von Richardson et al. (2017b) merkten an, dass die Messung der mütterlichen Zufriedenheit aufgrund eines fehlenden standardisierten Bewertungsinstruments die Resultate limitierte. Diese eigene Limitation kann als Qualitätsmerkmal gewertet werden. Likis et al. (2014) beurteilten es als problematisch, dass sich in den Studien die Messungen bezüglich Schmerz- und Schmerzlinderung in vielen Aspekten unterschieden. Auch die Messungen zur Zufriedenheit waren nicht identisch, was eine Synthese erschwerte. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein Mangel an standardisierten Bewertungsinstrumenten und die daraus resultierenden verschiedenen Messmethoden zu einer erschwerten Interpretation der Ergebnisse führen kann.

Zeitpunkt der Intervention

Der Interventionsbeginn wurde bei Parsa et al. (2017) und Pita et al. (2012) mit Beginn der aktiven Phase definiert. Gemäss NICE (2017) wird der Beginn der Eröffnungsphase bzw. aktiven Phase mit einer MM-Dilatation von 4 cm angegeben. Mit Definition des Interventionsstarts bei Beginn der aktiven Phase könnte demnach eine MM-Dilatation von 4cm angenommen werden. Es ist jedoch fraglich, ob die Forschenden gemäss der Leitlinie nach NICE (2017) vorgegangen sind oder ob sie eine andere Definition der aktiven Phase als Massstab genommen haben. Eine genaue Angabe hätte Klarheit geschaffen, zumal es einen Unterschied machen könnte, wann die Inhalation startete. Es ist vorstellbar, dass das Schmerzempfinden in der Latenz- und der Eröffnungsphase unterschiedlich ist. Es könnte somit einen Einfluss auf die Ergebnisse genommen haben, in welcher Phase die Lachgasanwendung gestartet wurde. Dieser unzureichend beschriebene Interventionszeitpunkt führt zu einer erschwerten Interpretation der Ergebnisse.

Najefian et al. (2013) erwähnten, dass die Intervention bis zum Start der Pressphase angewandt wurde. Die Gründe für diese Festlegung wären interessant zu wissen. Es ist vorstellbar, dass eine Inhalation während der Pressphase schwierig durchführbar ist und deshalb die Inhalation in der Pressphase keine Anwendung fand. Kein Ende der Intervention haben Naddoni et al. (2016) angegeben. Ob die Inhalation per Ende der EP oder AP gestoppt wurde, könnte jedoch einen wesentlichen Einfluss auf die Bewertung der Schmerzintensität genommen haben, da sich das Schmerzerleben und die Atmung mit dem Aufkommen der Presswehen ändern könnte. Dies wiederum könnten einen entscheidenden Einfluss auf die Ergebnisse genommen haben. Während bei Parsa et al. (2017) die Lachgasinhalation bis zur Geburt des Kindes fortgesetzt wurde, schrieben Pita et al. (2012) lediglich, dass die Intervention auch in der AP angewandt wurde. Es ist jedoch nicht genau beschrieben, ob darin auch die Anwendung in der Pressphase enthalten ist. Wie bereits erwähnt, könnte dies einen Einfluss auf die Resultate genommen haben.

Dammer et al. (2014) sowie Hamule et al., (2009) verzichteten auf einen genauen Beschreib von Beginn und Ende der Inhalation. Auch Richardson et al. (2017b) schienen dem Zeitpunkt der Intervention keine Beachtung zu schenken. Es sollte jedoch möglich sein, bei einer retrospektiven Analyse Beginn und Ende der Inhalation zurückzuverfolgen. Wie bereits beschrieben, könnte dies die Resultate beeinflusst haben. Daher ist es nicht nachvollziehbar, warum dieser Punkt nicht beachtet wurde.

Als klarer Kritikpunkt kann der in keiner der ausgewählten Publikationen beschriebene Erhebungsprozess zur Evaluation der MM-Weite genannt werden. Es wurde von den Forschenden weder beschrieben in welcher Frequenz noch von wem der Befund erhoben wurde und ob es sich dabei immer um die gleiche Person handelte. Dazu muss realistischerweise angemerkt werden, dass selbst bei einem durch die Forschenden detailliert aufgeführten Erhebungsprozess zur MM-Weite dieser Parameter an sich störanfällig ist. Niemals kann eine standardisierte Erhebung der MM-Weite erfolgen, da die Bestimmung dieses Parameters subjektiv ist und je nach Hebamme variieren kann.

Aus den dargestellten Fakten lässt sich bei keiner Studie schliessen, wie lange die genaue Dauer der Anwendung war. Gemäss HCI Solutions (o.J.) darf die Anwendungsdauer von Entonox® 60 min nicht überschreiten. Gemäss den Angaben zu Interventionsbeginn und –ende in den Studien ist anzunehmen, dass diese Anwendungsdauer deutlich überschritten wurde. Genaue Angaben dazu wären interessant gewesen, da anzunehmen ist, dass sich die Dauer der Anwendung unterschiedlich auf den weiteren Geburtsverlauf auswirken könnte. Einerseits könnte eine längere Anwendungsdauer einen positiven Effekt auf die Frauen haben, da sie Sicherheit in der Anwendung gewinnen und sich daher völlig auf die Atmung und sich selber konzentrieren können. Dies könnte sich positiv auf die Entspannung und die Schmerzwahrnehmung auswirken, was allenfalls einen positiven Einfluss auf die MM-Dilatation haben könnte. Andererseits könnten einige Frauen die Gesichtsmaske sowie die Synchronisation der Atmung mit den Wehen auf die Dauer als störend empfinden und das stete Halten der Maske könnte sie erschöpfen. Diese Faktoren könnten die Lachgasanwendung verkürzen und sich allenfalls nachteilig auf den Geburtsverlauf auswirken.

Ethik und Einverständniserklärung

Einige der verwendeten Studien (Hamule et al., 2009; Naddoni et al., 2016; Parsa et al., 2017; Pita et al., 2012 und Richardson et al., 2017b) machten keine Angaben zur Ethikkommission. Die Aufgabe einer Ethikkommission ist die Überprüfung der ethischen Dimensionen einer Studie (Polit et al., 2012). Wird kein solches Komitee erwähnt, muss in Betracht gezogen werden, dass die ethischen Dimensionen nicht einer externen Prüfung unterlegen waren. Dies wäre als problematisch zu bewerten.

Zudem wurden bei fünf Studien (Dammer et al., 2014; Hamule et al., 2009; Naddoni et al., 2016; Najefian et al., 2013 sowie Richardson et al., 2017b) keine Angaben gemacht, ob eine Einverständniserklärung der Frauen zur Studienteilnahme vorliegt. Falls die Frauen tatsächlich nicht über die Studie informiert wurden, scheint dies aus ethischer Sicht äusserst problematisch. Denn wenn die Teilnehmerinnen der RCT nicht

über die Möglichkeit Bescheid wussten, dass sie lediglich Sauerstoff anstelle des Schmerzmittels erhielten, war ihnen nicht bewusst, dass keine Schmerzlinderung zu erwarten war. Dies würde eine Verletzung der ethischen Prinzipien „Vermeidung von Schaden“, „Fürsorge“, „Gerechtigkeit“ und „Autonomie“ bedeuten (Friesacher, 2009), was nicht tolerierbar wäre. Allgemein ist zu beachten, dass Schwangere zur vulnerablen Gruppe gehören und der Schutz ihrer Rechte unter Umständen zusätzliche Verfahren und eine erhöhte Sensibilität bedürfen (Polit et al, 2012).

Herkunftsland der Studien

Auffallend ist, dass die Mehrheit der eingeschlossenen Studien aus dem Iran stammt. So wurden sechs (Agah et al., 2014b; Attar et al., 2016; Hamule et al., 2009; Najefian et al., 2013; Parsa et al., 2017 und Pasha et al., 2012) der zehn für das Literaturreview verwendeten Studien im Iran durchgeführt. Dazu kommt, dass beim Studium der Studienreferenzen mindestens sieben weitere, zum Thema passende iranisch-stämmige Studien identifiziert wurden. Die Volltexte wurden jedoch nur in Originalsprache- und -schrift gefunden und konnten somit nicht berücksichtigt werden. Auf der Suche nach Gründen für diese Häufung von iranischen Studien mit Thema Lachgas unter der Geburt fiel auf, dass sechs der sieben Studien (alle ausser Agah et al., 2014b) aus dem Iran das Thema Sectio entweder in der Einleitung oder in der Diskussion aufgriffen. Vier Studien (Attar et al., 2016; Hamule et al., 2009; Parsa et al., 2017 und Pasha et al., 2012) sprachen dabei konkret die zunehmende beziehungsweise hohe Kaiserschnitttrate im Iran an. Parsa et al. (2017) erwähnten, dass die Sectiorate im Iran in urbanen Gebieten linear zum Alter der Frauen von 26.0% auf 43.4% in der Altersgruppe der 15-44-jährigen anstieg. Sadat (2014) berichtete, dass die Sectiorate im Iran die letzten drei Jahrzehnte um das sechsfache angestiegen ist. Gemäss einem Bericht der Zeitung "The National" ist die Sectiorate im Iran die zweithöchste in der Welt und betrug im Jahr 2014 mehr als 50% (Salehi, 2014). Azami-Aghdash, Ghojzadeh, Dehdilani, Mohammadi & Aslamin Abad (2014) berichteten in ihrem systematischen Review gemäss Statistiken über eine Sectiorate im Iran je nach Spital von 26-87%. Dem Anstieg der Sectiorate steht das Statement der World Health Organization (WHO, 2015) von 1985 bezüglich der Sectioraten gegenüber, welches besagte, dass es keine Rechtfertigung für eine Sectiorate höher als 10-15% gibt. In den Studien wurde auch auf die Gründe für die hohe Sectiorate eingegangen, wobei stets dieselben genannt wurden. So schrieben Attar et al. (2016), Parsa et al. (2017), Pasha et al. (2012) und Sadat (2014) unisono, dass Angst und Schmerzen die wichtigsten Gründe der Frauen waren, eine elektive Sectio zu wählen ohne das medizinische Gründe dafür existierten. Attar et al. (2016) führten aus, dass eines der wesentlichen Strategien des Gesund-

heitssysteme die Förderung der natürlichen Vaginalgeburt sei und dieses wichtige Ziel durch eine Reduktion der Geburtsschmerzen erreicht werden könne. Die schmerzlose Vaginalgeburt ersetzt in den entwickelten Ländern allmählich die Sectio. Diese Methode wird aber im Iran wenig berücksichtigt. Eine der am häufigsten genutzten Methoden bei Geburtsschmerzen war in den meisten Ländern das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch (Pasha et al., 2012). Wie es scheint, ist es den iranischen Forschenden ein grosses Anliegen die Sectiorate im Iran zu senken. Es kann angenommen werden, dass Studien zum Lachgas die Evidenzlage dieser Thematik stärken und dadurch zwangsläufig die Bekanntheit dieses Medikaments erhöht werden kann. Die Forschenden sind sich einig, dass die Anwendung von Lachgas während der Geburt einen Schritt hin zur natürlichen Geburt sein kann (Attar et al.; 2016, Hamule et al., 2009 und Parsa et al., 2017). Indem die Frauen für eine Vaginalgeburt ermutigt werden, soll die Sectiorate gesenkt werden (Hamule et al., 2009). Die Ergebnisse der Studie von Hamule et al. (2009) zeigten, dass die Sectiorate in der Interventionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe reduziert war. Dieses Ergebnis erlangte jedoch keine statistische Signifikanz. Das Thema Lachgas erreicht mit dieser Diskussion eine zusätzliche Relevanz. Es kann kritisch angemerkt werden, dass in jeder dieser iranischen Studie keine konkreten Zahlen zum derzeitigen Stand der Lachgas-Nutzung in der iranischen Geburtshilfe vorhanden sind. Auch wäre interessant zu wissen, wie der Lachgas-Gebrauch in den einzelnen Spitälern aussieht, in welchen die Studien stattgefunden haben. Diese Angaben hätten das Gesamtbild über die Situation in der iranischen Geburtshilfe bezüglich Sectio und Lachgas ergänzt.

Obwohl sechs von zehn Studien in diesem Literaturreview aus dem Iran stammen, kann dennoch davon ausgegangen werden, dass die Resultate in unsere Breitengrade übertragbar sind. Auch in europäischen Ländern sind die Zahlen zu den Sectioraten alarmierend hoch. So hat sich gemäss der Schweizerischen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (SGGG, 2015) in der Schweiz in den letzten 30 Jahren die Kaiserschnitttrate verdoppelt und liegt heute bei über 32%. In Italien und der Türkei wird diese Zahl sogar noch übertroffen. Diese Daten zeigen, dass die iranische Forschung ein Problem weltweiter Relevanz aufgreift, was eine Adaptation der Thematik nach Europa erlaubt.

6.2 Diskussion der Ergebnisse

Wie wird die schmerzlindernde Wirkung von den Frauen bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt empfunden?

Die Studienanalyse hat gezeigt, dass diese Hauptfragestellung eindeutig beantwortet werden kann. Alle analysierten Studien, welche Angaben zur Schmerzintensität erhoben, lieferten signifikante Ergebnisse zur Schmerzlinderung bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt. Somit scheint die Evidenzlage eindeutig zu sein. Einzig Agah et al. (2014b) machten dazu keine Angaben und Richardson et al. (2017b) äusserten eine schwankende schmerzlindernde Effektivität.

Durch das Literaturreview konnte gezeigt werden, dass mit Lachgas eine schmerzlindernde Wirkung erzielt werden kann. Richardson et al. (2017b) fassen zusammen, dass das Lachgas eine breite analgetische Wirksamkeit besitzt. Nach Meinung von Likis et al. (2014) ist Lachgas keine ideale Methode für Frauen, die sich eine maximale Schmerzlinderung wünschen. Diese Meinung teilt auch Rooks (2007), indem sie erwähnt, dass Lachgas nicht für jede Frau das Richtige ist, für einige aber wundervoll sein kann. Für Frauen, welche eine EDA vermeiden wollen, kann Lachgas extrem hilfreich sein (Rooks, 2007). Likis et al. (2014) führen weiter aus, dass sich Frauen teilweise bewusst für eine weniger schmerzlindernde Massnahme entscheiden. Dafür sind sie mobiler und weniger Interventionen und Überwachungen sind nötig. Da das Lachgas die Schmerzen nicht vollständig ausschaltet, braucht die Frau weiterhin intensive Betreuung. Die Autorinnen erachten die kontinuierliche Betreuung als relevanten Bestandteil der Hebammentätigkeit. In der „Berufsdefinition der Hebamme“, welche vom Rat des internationalen Hebammenverbandes (ICM) im Jahr 2005 angenommen wurde, steht zusammengefasst geschrieben, dass die Hebamme den Frauen die erforderliche Unterstützung, Betreuung und Beratung während der Geburt gewährt (Schweizerischer Hebammenverband [SHV], o.J.). Zusätzlich ist bekannt, dass die Anwesenheit einer Hebamme zu einem geringeren Schmerzmittelverbrauch führt (Stiefel, 2013). Die Autorinnen sind der Meinung, dass die Zufriedenheit der Frauen mit der Anwendung von Lachgas zusätzlich durch den Faktor der kontinuierlichen Betreuung unter der Geburt positiv beeinflusst wird. Auch kann kritisch angemerkt werden, dass in keiner der Publikationen erwähnt wurde, ob die Frauen neben dem Lachgas zusätzliche nicht-pharmakologische Massnahmen zur Schmerzlinderung wie beispielsweise Akupressur oder ein warmes Bad erhielten. Laut Stewart & Collins (2012) können solche Massnahmen den therapeutischen Effekt von Lachgas potenzieren. Da dies die Studienergebnisse hätte verfälschen können, wären entsprechend Angaben dazu für die Interpretation der Ergebnisse unabdingbar gewesen.

Rooks (2007) erwähnt, dass Lachgas für Multiparas effektiver ist als für Primiparas. Laut Parsa et al. (2017) empfinden diese eine höhere Intensität der Geburtsschmerzen als Multiparas. Aufgrund der niedrigeren Intensität der Geburtsschmerzen scheint das Lachgas bei Multiparas effektiver zu sein.

Vor allem bei raschen Geburten, in der Übergangsphase sowie in der AP sieht Rooks (2007) die Einsatzgebiete für die Anwendung von Lachgas. Stewart & Collins (2012) erklären, dass die meisten Frauen bei Anwendung von Lachgas den positiven Effekt der Schmerzlinderung, der angstlösenden Wirkung und der Euphorie spüren. Gleichzeitig haben sie das Gefühl sich während 30 bis 60 Sekunden nicht um den Schmerz kümmern zu müssen.

Nachfolgend wird die Aussagekraft der Ergebnisse hinsichtlich der Studienqualität bewertet. Sieben (Agah et al., 2014b; Attar et al., 2016; Hamule et al., 2009; Naddoni et al., 2016; Najefian et al., 2013; Parsa et al., 2017 und Pasha et al., 2012) der zehn eingeschlossenen Studien wurden randomisiert kontrolliert durchgeführt, was dem „Goldstandard“ der Forschung entspricht. Trotzdem müssen in diesen Studien Limitationen, beispielsweise in der Methodik, gemacht werden, was die Qualität reduziert. Dennoch bewerten die Autorinnen die Aussagekraft der Ergebnisse als gut. Die Mehrheit der oben genannten Studien kam zum selben Resultat. Zudem gab es keine widersprüchlichen Ergebnisse, so dass davon ausgegangen werden kann, dass das Lachgas tatsächlich eine schmerzlindernde Wirkung aufweist. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Studienergebnisse hinsichtlich der Schmerzlinderung auf die Praxis übertragbar sind.

Wie wirkt sich die Anwendung von Lachgas unter der Geburt auf die Zufriedenheit der Frauen aus?

Die Beantwortung der zweiten Hauptfragestellung gestaltet sich schwierig. Es lässt sich keine eindeutige Aussage über die Wirkung von Lachgas auf die Zufriedenheit finden. Mehrere Faktoren tragen zu dieser Tatsache bei. Die unterschiedlichen Messmethoden zur Zufriedenheit wirken sich erschwerend auf die Bewertung der Ergebnisse aus. Auch innerhalb des Reviews von Likis et al. (2014) erkannte die Autorenschaft dieses Problem. Die unterschiedlichen Ergebnisse, welche zur Beurteilung der Zufriedenheit der Frau bezüglich ihres Geburtserlebnisses genutzt wurden, erschwerten die Studiensynthese (Likis et al., 2014). Ein zusätzliches Problem besteht in der Existenz verschiedener Ergebnisparameter zur Zufriedenheit. Die Zufriedenheit wurde nur in wenigen Studien (Agah et al., 2014b; Hamule et al., 2009; Parsa et al., 2017 und Pita et al., 2012) direkt erhoben. Zu beachten ist zudem, dass die Studie von Agah et al.

(2014b) die kontinuierliche mit der intermittierenden Anwendung verglich. Anhand der Nebenwirkungen wurde bei Attar et al. (2016) der Grad der Zufriedenheit in zwei Kategorien eingeteilt. Dieser Umstand erhöht die Komplexität der Resultate, was die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen anderer Studien erschwert. Diese Ergebnisse von Attar et al. (2016) zeigen, dass die Zufriedenheit durch die Nebenwirkungen von Lachgas beeinflusst werden. Gemäss Stewart & Collins (2012) könnten Übelkeit und Erbrechen von den Frauen als unangenehmer empfunden werden, als dass die Schmerzlinderung hilfreich ist. Diese Nebenwirkungen überwiegen die Vorteile des Lachgases. Die vermutlich verminderte Zufriedenheit bei Nebenwirkungen wird dadurch verdeutlicht.

Obwohl die Studie von Dammer et al. (2014) den Titel „Einführung eines Lachgas-Sauerstoff-Gemischs im Kreissaal – Evaluation der Zufriedenheit von Schwangeren und Hebammen“ trägt, gibt es kein direktes Resultat zur Zufriedenheit der Frauen. Denn in den Ergebnissen wurde nur die Zufriedenheit der Hebammen genannt. Indirekt wurde die Zufriedenheit der Frauen mit der Anwendung von Lachgas mittels Kriterium „Wahrscheinlichkeit, das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch wieder zu nehmen“ gemessen. Diese Wahrscheinlichkeit wurde statistisch u.a. mit dem Merkmal „Verträglichkeit des Medikaments“ berechnet. Laut Dammer et al. (2014) steigert eine gute Verträglichkeit von Lachgas die Wahrscheinlichkeit eines erneuten Gebrauchs, Dieser Umstand zeigt erneut, wie bei Attar et al. (2016), die Beeinflussung der Zufriedenheit durch die Nebenwirkungen. Es scheint also, dass die Zufriedenheit nicht nur durch den Grad der Schmerzlinderung bestimmt, sondern auch durch andere Faktoren wie Nebenwirkungen beeinflusst wird. Aufgrund der mangelnden Ergebnisse dieses Reviews bezüglich des Einflusses von Nebenwirkungen auf die Zufriedenheit ist dazu keine abschliessende Antwort möglich.

Interessant hierbei wäre zu wissen, ob und wie sich die Zufriedenheit auch positiv beeinflussen lässt. Ein ausschlaggebender Aspekt beim Gebrauch des Lachgases ist die selbstbestimmte Verabreichung sowie die Kontrolle darüber. Teil dieser Effektivität ist die Fähigkeit, nicht nur das Lachgas, sondern auch den Schmerz und sich selber zu kontrollieren (Rooks, 2007). So erkennen die Autorinnen beispielsweise in Antonovskys Modell der Salutogenese einen möglichen Zusammenhang mit der Zufriedenheit der Frauen bei der Anwendung von Lachgas. Demnach scheinen die einfache Handhabung und autonome Anwendung durch die Frauen wichtige Punkte in der Stärkung ihres Kohärenzgefühls zu sein. Aus diesem Grund gingen die Autorinnen in der Theorie genauer darauf ein.

Welche Nebenwirkungen bei der Anwendung von Lachgas gibt es?

Die erste Unterfrage lässt sich bereits durch den Theorieteil beantworten. Ergänzend dazu können die Studienresultate betreffend den Nebenwirkungen bei Anwendung von Lachgas hinzugezogen werden. Aufgrund des theoretischen Inputs konnte das Auftreten von Nebenwirkungen erwartet werden. Die in der Theorie beschriebenen Nebenwirkungen sind kongruent zu den in den Studien gemessenen Nebenwirkungen. Nur eine der sieben RCT stellte einen signifikanten Unterschied (Nausea) fest (Parsa et al., 2017). Überraschenderweise traten auch in den Kontrollgruppen Nebenwirkungen auf (Attar et al., 2016 und Parsa et al., 2017). Dazu muss erwähnt werden, dass die genannten Nebenwirkungen wie beispielsweise Übelkeit und Erbrechen auch physiologischerweise als Symptome während der Geburt auftreten können (Stiefel et al., 2013). Diese Tatsache macht es schwierig zu erfassen, ob die Übelkeit und das Erbrechen vom Lachgasgebrauch oder durch den Geburtsprozess induziert sind (Stewart & Collins, 2012). Keine der eingeschlossenen Publikationen machte auf diesen Fakt aufmerksam. Somit könnte die physiologisch auftretende Nausea und Übelkeit fälschlicherweise als Nebenwirkung von Lachgas gedeutet werden. Dies könnte sich negativ auf die Ergebnisse ausgewirkt haben.

Die Intensität der Nebenwirkungen zweier Studien (Pasha et al., 2012 und Pita et al., 2012) wurde von den Frauen mehrheitlich als leicht bzw. tolerierbar eingestuft. Diese Meinung unterstützen auch Dammer et al. (2014), da die Frauen das Lachgas-Sauerstoff-Gemisch „gut bis sehr gut“ vertragen haben. Interessanterweise rapportierte nur eine Studie über Drop-outs bezüglich Nebenwirkungen (Najefian et al., 2013). Die anderen Studien erwähnten keinen Ausschluss von Teilnehmerinnen aufgrund von Nebenwirkungen. Von diesen Resultaten ausgehend, scheint es, als ob die Intensität der Nebenwirkungen zumutbar ist und diese deshalb keinen Grund darstellen, das Lachgas nicht anzuwenden. Prioritär erscheint hier die Information der Frauen über mögliche Nebenwirkungen. Richardson et al. (2017a) bestätigt die Wichtigkeit der Information. Schwindel wird demnach typischerweise gut von den Frauen toleriert, solange sie darüber informiert wurden. Dennoch kann es teilweise zu einem Abbruch der Anwendung führen.

Agah et al. (2014b) verglichen die intermittierende Anwendung von Lachgas mit der kontinuierlichen. Sie stellten dabei keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Anwendungsarten fest. Des Weiteren konnten sie eine gleichwertige Sicherheit demonstrieren. Die kontinuierliche Methode hat gemäss Agah et al. (2014b) folgende Vorteile: Einfachere Handhabung, grösserer schmerzlindernder Effekt und eine erhöhte Zufriedenheit der Mutter und der Hebamme. Agah et al. (2014b) empfehlen, dass die

Frauen zwischen den zwei Anwendungsarten frei wählen können. Aufgrund der mangelnden Forschungslage in diesem Review kann diese Empfehlung für die Praxis nicht bestätigt werden.

Likis et al. (2014) berichteten über gravierende Nebenwirkungen wie Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Hypoxie. Die Forschenden deklarierten, dass dies ausschliesslich Studien mit schlechter Qualität betraf. Weitere Angaben dazu fehlen. Die Forschenden nannten keine Hypothese für das Zustandekommen dieser Nebenwirkungen, was hilfreich für das Verständnis gewesen wäre. In dieser Bachelor-Thesis wurde in keiner der eingeschlossenen Studien Nebenwirkungen dieser Art beschrieben. Umso spannender wäre es gewesen zu erfahren, warum ausgerechnet nur Studien mit schlechter Qualität über derartige Nebenwirkungen berichteten.

Hat die Anwendung von Lachgas unter der Geburt Auswirkungen auf die Geburtsdauer?

Diese Fragestellung lässt sich durch den Theorieteil nicht beantworten. Auch in der Mehrheit der eingeschlossenen Studien wurde die Geburtsdauer nicht untersucht oder keine signifikanten Ergebnisse dargestellt. Wie in vier Studien gezeigt werden konnte, führte die Anwendung von Lachgas unter der Geburt zu einer signifikant kürzeren Geburtsdauer der EP (Attar et al., 2016; Naddoni et al., 2016; Najefian et al., 2013 und Parsa et al., 2017). Dieselben Studien erhoben auch die Dauer der AP. Hier zeigte sich allerdings nur bei zwei Studien (Attar et al., 2016 und Parsa et al., 2017) eine signifikant kürzere Dauer. Interessanterweise wurde die Anwendung von Lachgas bei diesen zwei Studien bis zur Geburt des Kindes fortgeführt. Bei einer Inhalation welche bis zur Geburt des Kindes fortgesetzt wird, erhält die Frau durch die längere Anwendungszeit automatisch eine höhere Dosis Lachgas. Dieser Fakt könnte zu dieser signifikant kürzeren Geburtsdauer geführt haben. Allgemein ist auffallend, dass die Studien keine Erklärungen zum Resultat der verkürzten Geburtsdauer liefern. Hypothetische Erklärungen durch die Forschenden bezüglich dieser Tatsache hätten das Verständnis der Ergebnisse erhöht. Als einzige Studie erwähnte Pita et al. (2012) eine signifikant gesteigerte MM-Dilatation und Portioverkürzung bei Anwendung von Lachgas. Auch dieses Ergebnis wird durch die Forschenden nicht hinterfragt. Es könnte folgende Hypothese aufgestellt werden: Die von dem Lachgas herbeigeführte Entspannung und Angstlösung könnte sich positiv auf den Geburtsfortschritt und somit auf die Geburtsdauer auswirken. Diese These unterstützend kann das „Angst-Spannung-Schmerz-Syndrom“ von Dick Read (zitiert aus Stiefel et al., 2013) hinzugezogen werden. Wie auf dem Bild zum Angst-Spannung-Schmerz-Syndrom ersichtlich ist, beeinflussen sich Spannung, Angst und Anspannung gegenseitig. Dies kann unter anderem zu einer

verzögerten Geburt führen. Kann diese gegenseitige Beeinflussung unterbrochen werden, beispielsweise mit der Anwendung von Lachgas, könnte dies die Geburtsdauer positiv beeinflussen.

Grundsätzlich gestaltet sich ein Vergleich der Geburtsdauer zwischen zwei Kontrollgruppen schwierig. Es müssten verschiedene Faktoren wie beispielsweise Parität, persönliche Einstellung und frühere Erfahrungen miteinbezogen werden. Hinzu kommt dass jede Frau ein Individuum und daher nicht vergleichbar ist. So ist selbst bei Ausschluss aller Störfaktoren eine Erhebung zur Geburtsdauer schwierig zu übertragen. Eine verkürzte Geburtsdauer ist bei Anwendung von Lachgas vorstellbar, kann jedoch mit der vorliegenden Evidenz dieses Reviews nicht abschliessend beantwortet werden.

6.3 Limitationen und Stärken der Bachelor-Thesis

Eine Limitation dieser Arbeit betrifft die Sprache. Zehn der elf verwendeten Publikationen waren in englischer Sprache. Obwohl die Autorinnen Englisch als Fremdsprache beherrschen, so sind Übersetzungsfehler, welche zu Verzerrung führen könnten, nicht vollständig auszuschliessen. Weiter kann die eingeschränkte Auswahl geeigneter Studien und Reviews kritisch angemerkt werden. Aufgrund dieser mangelnden Evidenzlage musste die Recherche auf ein Publikationsalter von 10 Jahren ausgedehnt werden, was automatisch der Einbezug nicht neuster Literatur zur Konsequenz hatte. Auch die Verfügbarkeit unterstützender Fachliteratur zum Thema Lachgas in der Geburtshilfe war beschränkt. Vielfach handelte vorhandene Literatur von Lachgas in der Zahnheilkunde oder war deutlich älter als zehn Jahre. Um diese Bachelor-Thesis dennoch literaturgestützt schreiben zu können, wurde auf thematisch passende Artikel zurückgegriffen. Durch die mangelhafte Studienlage ist zudem keine abschliessende Beantwortung der Fragestellungen zur Zufriedenheit und Geburtsdauer möglich.

Eine Stärke dieser Arbeit ist sicherlich der Fakt, dass vor allem mit der Fragestellung nach der Zufriedenheit ein Nischenthema bearbeitet wurde. Weiter sind die in den analysierten Studien mehrheitlich identischen Ergebnisse, vor allem hinsichtlich der Schmerzlinderung bei Anwendung von Lachgas, hervorzuheben. Diese hohe Übereinstimmung in den Resultaten der einzelnen Studien erhöht die Glaubwürdigkeit dieser Arbeit. Eine Übertragbarkeit in die Praxis des Hebammenberufes ist somit eindeutig gegeben und klare Empfehlungen können abgeleitet werden.

7 SCHLUSSFOLGERUNG

Dieses Literaturreview bringt zum Ausdruck, dass die Anwendung von Lachgas unter der Geburt eine grosse Aktualität besitzt und Gegenstand aktueller Forschung ist. Die Praxisrelevanz dieses Themas ist eindeutig gegeben und betrifft sowohl Mutter und Kind als auch die Hebammentätigkeit. Diese Bachelor-Thesis weist klare Erkenntnisse auf. So konnte eindeutig eine schmerzlindernde Wirkung bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt aufgezeigt werden. Da keine negativen Effekte des Lachgases auf das mütterliche Outcome bewiesen sind und die Nebenwirkungen für die Frau zumutbar erscheinen, kann ihr bei gegebener Indikation der Gebrauch von Lachgas empfohlen werden. Gemäss Agah et al. (2014a) sollen die Frauen zwischen der intermittierenden und der kontinuierlichen Methode wählen können. Es ist essentiell, die Frauen über die unvollständige Schmerzlinderung zu informieren, um keine inadäquaten Erwartungen zu generieren. Zur weiteren Verstärkung der Schmerzlinderung kann zudem empfohlen werden, die Lachgasanwendung mit nichtpharmakologischen Schmerzmitteln zu kombinieren. Ein zusätzlicher, nicht zu vernachlässigender Punkt stellt der Hinweis auf mögliche Nebenwirkungen dar. Ein weiterer zentraler Punkt ist zudem die Information über die Auswirkungen von Lachgas auf den Fetus. Reynolds (2011) kommt zum Schluss, dass das Lachgas harmlos für das Ungeborene ist. Nur mit Einbezug all dieser Kriterien kann die Frau bewusst eine informierte Entscheidung über die Anwendung von Lachgas unter der Geburt treffen.

Aufgrund dieses Literaturreviews lassen sich relevante Empfehlungen für die Praxis ableiten. Um die Frauen frühzeitig über die Möglichkeit der Anwendung dieses Schmerzmittels zu informieren, müssten sie bereits in der Schwangerschaft dafür sensibilisiert werden. Dies könnte in Form von Broschüren erfolgen, welche in der Praxis für interessierte Frauen aufliegen. Für die weitere Implementierung in die Praxis und die Gewährleistung einer einheitlichen Durchführung sollte zudem ein Standard für die Lachgasanwendung unter der Geburt eingeführt werden. Dieser wird anhand aktuellem, evidenzbasiertem Wissen entwickelt. Damit könnten die Mitarbeitenden mehr Sicherheit im Umgang mit Lachgas erhalten, was in der Praxis die Häufigkeit der Anwendung erhöhten könnte.

Die Studien- und Reviewanalyse zeigte ausserdem einen Nachholbedarf in der Forschungslage zum Thema Zufriedenheit der Frauen bei Anwendung von Lachgas unter der Geburt auf. So waren unter anderem aufgrund methodischer Mängel die Ergebnisparameter zur Zufriedenheit unzureichend. Vorstellbar wäre ein qualitatives Design um diesem komplexen und individuell geprägten Thema gerecht zu werden. Zudem sollte

ein standardisiertes Bewertungsinstrument zur Zufriedenheit entwickelt werden, damit eine einheitliche Erhebung und somit eine aussagekräftigere Analyse dieses Parameters stattfinden kann. Faktoren, welche die Zufriedenheit negativ oder positiv beeinflussen, könnte die Forschung in diesem Bereich ergänzen.

Ausserdem sind weitere Studien zum Thema kontinuierliche und intermittierende Anwendung notwendig, um eine evidenzbasierte Empfehlung für die Praxis abgeben zu können. Künftiger Forschungsbedarf könnte auch darin bestehen, einen möglichen Zusammenhang zwischen der Lachgasinhalation und der Geburtsdauer statistisch belegen zu können. Zudem wäre interessant zu wissen, ob die Dauer der Lachgasanwendung entscheidend für die Beeinflussung des Geburtsverlaufs ist. Untersuchungen zu einer allfälligen Beeinflussung der Sectiorate durch die subpartale Lachgasanwendung würden dieses Thema abrunden.

Alle diese Inputs sollen zur Forschung über den Einsatz von Lachgas unter der Geburt anregen.

8 LITERATURVERZEICHNIS

- Agah, J., Baghani, R., Safiabadi Tali, S.H., & Tabarraei, Y. (2014a). Effects of continuous use of Entonox in comparison with intermittent method on obstetric outcomes: a randomized clinical trial. *Journal of Pregnancy*, 2014(Nov.), 1-5. doi: 10.1155/2014/245907
- Agah, J., Baghani, R., Tabaraei, Y., & Rad, A. (2014b). Maternal Side-Effects of Continuous vs. Intermittent Method of Entonox During Labor: A Randomized Clinical Trial. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 15(2), 641-646. Abgerufen von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5018294/>
- American College of Nurse-Midwives. (2009). *Position Statement: Nitrous Oxide for Labor Analgesia*. Abgerufen von http://www.midwife.org/acnm/files/acnmlibrarydata/uploadfilename/000000000080/nitrous_oxide_12_09.pdf
- American College of Nurse-Midwives. (2013). Nitrous Oxide for Pain Relief in Labor. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 58(6). doi: 10.1111/jmwh.12103
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften & Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung. (2001). *Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ*. Abgerufen von <http://www.leitlinien.de/leitlinien-grundlagen/mdb/edocs/pdf/leitlinien-manual/kapitel5.pdf>
- Attar, A.S., Feizabada, A.S., Jarahi, L., Feizabadi, L.S., & Sheybani, S. (2016). Effect of Entonox on reducing the need for Pethidine and the Relevant Fetal and Maternal Complications for Painless Labor. *Electronic physician*, 8(12), 3325-3332. doi: 10.19082/3325
- Azami-Aghdash, S., Ghojzadeh, M., Dehdilani, N., Mohammadi, M., & Aslamin Abad R. (2014). Prevalence and Causes of Cesarean Section in Iran: Systematic Review and Meta-Analysis. *Iranian Journal of Public Health*, 43(5), 545-555. Abgerufen von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4449402/>
- Behrens, J., & Langer, G. (2015). *Evidence based Nursing and Caring: Methoden und Ethik der Pflegepraxis und Versorgungsforschung – Vertrauensbildende Entzauberung der «Wissenschaft»* (4. Aufl.). Bern, Schweiz: Hogrefe Verlag.
- Berner Fachhochschule Gesundheit. (o.J.). *Vorlage Analyseraster quantitative Studie*. Abgerufen von <https://moodle.bfh.ch/mod/folder/view.php?id=395702>
- Bishop, J.T. (2007). Administration of Nitrous Oxide in Labor: Expanding the Options for

Women. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 52(3), 308-309. doi: 10.1016/j.jmwh.2007.02.018

Carr, E.C.J., & Mann, E.M. (2014). *Schmerz und Schmerzmanagement: Praxishandbuch für Pflegeberufe* (3. Aufl.). Bern, Schweiz: Hans Huber.

Coad, J., & Dunstall, M. (2007). *Anatomie und Physiologie für die Geburtshilfe* (1.Aufl.). München, Deutschland: Urban & Fischer.

Collins, M.R., Starr, S.A., Bishop, J.T., & Baysinger, C.L. (2012). Nitrous Oxide for Labor Analgesia: Expanding Analgesic Options for Women in the United States. *Reviews in Obstetrics & Gynecology*, 5(3/4), 126-e131. doi: 10.3909/riog0190

Dammer, U., Weiss, C., Raabe, E., Heimrich, J., Koch, M.C., Winkler, ... Kehl, S. (2014). Einführung eines Lachgas-Sauerstoff-Gemischs im Kreissaal – Evaluation der Zufriedenheit von Schwangeren und Hebammen. *Geburtshilfe Frauenheilkunde*, 74(7), 656-660. doi: 10.1055/s-0034-1368606

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin & Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. (2014). *Einsatz von Lachgas zur Schmerztherapie unter der Geburt*. Abgerufen von http://www.dggg.de/fileadmin/documents/stellungnahmen/aktuell/2014/201_Einsatz_von_Lachgas_zur_Schmerztherapie_unter_der_Geburt_Gemeinsame_Stellungnahme_DGAI_DGGG.pdf

Deutsches Netzwerk Evidenzbasierter Medizin. (2011). *Glossar zur Evidenzbasierten Medizin*. Abgerufen von <http://www.ebm-netzwerk.de/pdf/publikationen/dnebm-glossar-2011.pdf>

Duden online. (2017). Abgerufen von <http://www.duden.de/rechtschreibung/>

EI-Wahab, N., & Robinson, N. (2014). Analgesia and anaesthesia in labour. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine*, 24(4), 97-102. doi: 10.1016/j.ogrm.2014.01.006

Friesacher, H. (2009). Ethik - Herausforderungen und Entscheidungen. In S. Schewior-Popp, F. Sitzmann & L. Ullrich (Hrsg.), *Thiemes Pflege: Das Lehrbuch für Pflegendende in Ausbildung* (S. 161). Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme.

Hagmann-Bula, D. (23. Januar 2016). Gelöster gebären mit Lachgas. *Tagblatt*. Abgerufen von <http://www.tagblatt.ch/nachrichten/panorama/Geloester-Gebaeren-mit-Lachgas;art253654,4498778>

HCI Solutions. (o.J.). *Fachinformation des Arzneimittel-Kompodiums der Schweiz®*:

Entonox®. Abgerufen von <https://compendium.ch/mpro/mnr/19141/html/de>

- Kröner-Herwig, B. (2009). Psychologische Schmerzdiagnostik. In P.M. Wippert & J., Beckmann (Hrsg.), *Stress- und Schmerzursachen verstehen: Gesundheitspsychologie und –soziologie in Prävention und Rehabilitation* (S. 213-222). Stuttgart, Deutschland: Thieme.
- Kunz, R., Ollenschläger, G., Raspe, H., Jonitz, G., & Donner-Banhhoff, N. (Hrsg.). (2007). *Lehrbuch evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis*. Berlin, Deutschland: Springer.
- Laws, P.J., Li, Z., & Sullivan, EA. (2008). Australia's mothers and babies 2008. Abgerufen von Authoritative information and statistics: <http://aihw.gov.au/publication-detail/?id=6442472399>
- Likis, F.E., Andrews, J.C., Collins, M.R., Lewis, R.M., Seroogy, J.J., Starr, S.A., ... MCPheeters, M.L. (2014). Nitrous Oxide for the Management of Labor Pain: A Systematic Review. *Anesthesia & Analgesia*, 118(1), 153-67. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182a7f73c
- Mändle, C., & Opitz-Kreuter, S. (2015). *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe*. Stuttgart, Deutschland: Schattauer.
- Mardani Hamule, M., Heidari, H., & Kiani, A. (2009). Comparing the effect of Entonox and pure oxygen on pain intensity of delivery. *Iranian Journal of Critical Care Nursing*, 2(3), 105-108. Abgerufen von <http://jccnursing.com/en/articles/8233.html>
- Naddoni, D.B., Balakundi, S.K., & Assainar, K.K. (2016). The effect of nitrous oxide (entonox) on labour. *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology*, 5(3), 835-839. doi: 10.18203/2320-1770.ijrcog20160594
- Najefian, M., Cheraghi, M., Pourmehdi, Z., & Nejad, A.D. (2013). The effect of nitrous oxide (Entonox) on labour pain relief during delivery stages. *International Journal of Pharmacy & Therapeutics*, 4(4), 242-246. Abgerufen von https://www.researchgate.net/profile/Maria_Cheraghi4/publication/256081871_The_effect_of_nitrous_oxide_ENTONOX_on_labour_pain_relief_during_delivery_stages/links/00b7d5217bdfa26d3a000000.pdf
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2014). *Intrapartum care for healthy women and babies*. Abgefragt von <https://www.nice.org.uk/guidance/cg190>
- O'Sullivan, E.P. (1989). Dr Robert James Minnitt 1889-1974: a pioneer of inhalational analgesia. *Journal of the royal society of medicine*, 82(4), 221-222. doi:

10.1177/014107688908200413

- Parsa, P., Saeedzadeh, N., Roshannaei, G., Shobeiri, F., & Hakemzadeh, F. (2017). The Effect of Entonox on Labour Pain Relief among Nulliparous Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(3), 8-11. doi: 10.7860/JCDR/2017/21611.9362
- Pasha, H., Basirat, Z., Hajahmadi, M., Bakhtiari, A., Faramarzi, M., & Salmalian, H. (2012). Maternal Expectations and Experiences of Labor Analgesia With Nitrous Oxide. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 14(12), 792-7. doi: 10.5812/ircmj.3470
- Pita, C.P., Pazmino, S., Vallejo, M., Salazar-Pousada, D., Hidalgo, L., Pérez-Lopez, F.R., & Chedraui, P. (2012). Inhaled intrapartum analgesia using a 50-50% mixture of nitrous oxide – oxygen in a low-income hospital setting. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 286(3), 627-631. doi: 10.1007/s00404-012-2359-6
- Polit D.F., Beck, C.T., & Hungler, P.B. (2012). *Lehrbuch Pflegeforschung: Methodik, Beurteilung und Anwendung* (2. Aufl.). Bern, Schweiz: Hans Huber.
- Pschyrembel Online. (2017) Abgerufen von <https://www.pschyrembel.de/>
- Reynolds, F. (2011). Labour analgesia and the baby: good news is no news. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 20(1), 38-50. doi: 10.1016/j.ijoa.2010.08.004
- Richardson, M.G., Lopez, B.M., & Baysinger, C.L. (2017a). Should Nitrous Oxide Be Used for Laboring Patients? *Anesthesiology Clinics*, 35(1), 125-143. doi: 10.1016/j.anclin.2016.09.011
- Richardson, M.G., Lopez, B.M., Baysinger, C.L., Shotwell, M.S., & Chestnut, D.H. (2017b). Nitrous Oxide During Labor: Maternal Satisfaction Does Not Depend Exclusively on Analgesic Effectiveness. *Anesthesia & Analgesia*, 124(2), 548-553. doi: 10.1213 / ANE.0000000000001680
- Rooks, J.P. (2007). Use of Nitrous Oxide in Midwifery Practice – Complementary, Synergistic, and Needed in the United States. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 52(3), 186-189. doi: 10.1016/j.jmwh.2007.02.017
- Rooks, J.P. (2011). Safety and Risks of Nitrous Oxide Labor Analgesia: A Review. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 56(6), 557-565. doi: 10.1111/j.1542-2011.2011.00122.x
- Rooks, J.P. (2012). Labor Pain Management Other Than Neuraxial: What Do We Know and Where Do We Go Next?. *BIRTH ISSUES IN PERINATAL CARE*, 39(4),

318-322. doi: 10.1111/birt.12009

- Sadat, Z. (2014) Reasons for Elective Cesarean Section in Iranian Women. *Nursing and Midwifery Studies*, 3(3), 1-2. doi: 10.17795/nmsjournal22502
- Salehi, Y. (2014). *Free natural baby delivery? No way, say Iranian women*. Abgerufen von <http://www.thenational.ae/world/iran/free-natural-baby-delivery-no-way-say-iranian-women#page1>
- Sanders, R.D., Weimann, J., & Maze, M. (2008). Biologic Effects of Nitrous Oxide: A Mechanistic and Toxicologic Review. *Anesthesiology*, 109(4), 707-722. doi: 10.1097/ALN.Ob013e3181870a17
- Schäfers, R. (2011). *Gesundheitsförderung durch Hebammen: Fürsorge und Prävention rund um Mutterschaft und Geburt*. Stuttgart, Deutschland: Schattauer Verlag.
- Schmid, V. (2011). *Der Geburtsschmerz* (2. Aufl.). Stuttgart, Deutschland: Hippokrates.
- Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. (2015). *Medienmitteilung-gynécologie suisse publiziert Richtlinien zum Kaiserschnitt*. Abgerufen von <http://www.sggg.ch/news/detail/1/medienmitteilung-gynecologe-suisse-publiziert-richtlinien-zum-kaiserschnitt/>
- Schweizerischer Hebammenverband. (o.J.). *Berufsdefinition der Hebamme*. Abgerufen von http://www.hebamme.ch/x_data/allgdnlid/Berufsdefinition%20der%20Hebamme%20d.pdf
- Skowronski, G.A. (2015). Pain relief in childbirth: changing historical and feminist perspectives. *Anaesthesia and intensive Care*, 43(1), 25-8. Abgerufen von <http://www.aaic.net.au/Document/?D=20140172>
- Stewart, L.S., & Collins, M. (2012). Nitrous Oxide as Labor Analgesia: Clinical Implications for Nurses. *Nursing for Women's Health*, 16(5), 400-409. doi:10.1111/j.1751-486X.2012.01763.x
- Stiefel, A., Geist, C., & Harder, U. (2013). *Hebammenkunde* (5. Aufl.). Stuttgart, Deutschland: Hippokrates.
- Weimann, J. (2016) *Lachgas-Lehrbuch online*. Abgerufen von <http://www.lachgas-lehrbuch.de/>
- World Health Organization. (2015). WHO Statement on Caesarean Section Rates. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 123(5), 667-670. doi: 10.1111/1471-0528.13526

Yerbi, M. (Hrsg.). (2003). *Schmerz und Schmerzmanagement in der Geburtshilfe* (1. Aufl.). Bern, Schweiz: Hans Huber.

9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Angst-Spannung-Schmerz-Syndrom	14
Abbildung 2: Ergebnisse Literaturrecherche	22

10 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht relevante Studienergebnisse.....	31
Tabelle 2: Übersicht relevante Reviewergebnisse	40
Tabelle 3: Stärken-Schwächen-Profil	45

11 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND GLOSSAR

Abkürzungsverzeichnis

ACNM	American College of Nurse-Midwives
AP	Austreibungsphase
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BEL	Beckenendlage
CSE	kombinierte Spinal-Epiduralanästhesie
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
DGGG	Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe
EDA	Epiduralanästhesie
EP	Eröffnungsphase
IUFT	Intrauteriner Fruchttod
IUWR	Intrauterine Wachstumsrestriktion
MM	Muttermund
n	Stichprobengröße
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
NRS	Numerische Rating Skala
NW	Nebenwirkung, Nebenwirkungen
SS	Schwangerschaft
SSW	Schwangerschaftswoche
v.a.	vor allem
VAS	Visuelle Analog Skala
vs	versus
WHO	World Health Organization

Glossar

Anxiolyse	pharmakologische Verminderung von Angstzuständen
Bias	systematischer Fehler, der zu einer Verzerrung einzelner Messwerte in eine Richtung führt (Behrens & Langer, 2015)
Drop-out	Studienabbrecher; Person, die vor dem geplanten Ende aus der Studie ausscheidet (Deutsches Netzwerk Evidenzbasierter Medizin e.V. [DNEbM], 2011).
Dystokie	Überbegriff für alle Formen des gestörten oder verzögerten Geburtsverlaufes, kurz Wehenschwäche
endogene Opiode	körpereigene, natürliche Substanzen, die morphinartige Eigenschaften aufweisen und welche die Schmerzentstehung und -weiterleitung unterbrechen
Hypoxie	verminderte Sauerstoffversorgung im Gesamtorganismus
IUWR	verzögerte Entwicklung des Fetus in der Gebärmutter
Katecholaminspiegel	Hormone des Nebennierenmarkes bzw. Neurotransmitter wie Adrenalin und Noradrenalin
karzinogen	krebserzeugend
Multigravida	Bezeichnung für eine Frau, welche mehr als 2-mal schwanger ist
mutagen	Mutationen d.h. Veränderungen auslösend (Duden online, 2017)
Neuraxiale Schmerzmittel	Schmerzmittel, welche auf die Nerven des zentralen Nervensystems wirken, wie beispielsweise EDA
Nullipara	eine Frau, welche noch keine Kinder geboren hat
Oligohydramnion	verminderte Fruchtwassermenge
Oxytocin	Nonapeptidhormon, welches eine stimulierende Wirkung auf die Uterusmuskulatur hat
Performance-Bias	systematischer Unterschied in den Untersuchungsbedingungen (Behrens & Langer, 2015)
Polyhydramnion	deutlich über der Norm liegende Fruchtwassermenge
Präeklampsie	alle im Rahmen einer SS auftretenden Formen des arteriellen Hypertonus
Primigravidität	eine Frau, welche zum ersten Mal schwanger ist
Selektions-Bias	systematischer Unterschied in der Zusammensetzung der Untersuchungsgruppen (Behrens & Langer, 2015)
Serum	ungerinnbarer Bestandteil des Blutes
teratogen	Fehlbildungen bewirkend (Duden online, 2017)
Wehenakme	Höhepunkt einer Wehe

Wenn keine Angaben stehen, wurde das Glossar mit Hilfe von Pschyrembel Online, 2017 erstellt.