

Evangelische Hochschule für angewandte Wissenschaften – Evangelische

Fachhochschule Nürnberg

Pflege Dual

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science B. Sc.

Die analgetische Wirkung der Känguru-Methode bei Frühgeborenen:  
Ein Systematic Review

Dagmar König

Gutachter: Prof. Dr. rer. cur. Jürgen Härlein

Abgabetermin: 07.01.2015



## **Abstract**

**Hintergrund:** Frühgeborene verbringen ihre ersten Lebenstage häufig in Perinatalzentren. Dort werden bis zu 16 schmerzhaft Eingriffe pro Tag durchgeführt und das häufig ohne Analgesie. Für kleine schmerzhaft Prozeduren, wie dem Fersenstich, werden in der Neonatologie vermehrt nicht-pharmakologische Interventionen zur Schmerzlinderung eingesetzt und erforscht. Die Känguru-Methode hat viele positive Effekte auf das Frühgeborene und die analgetische Wirkung wurde in verschiedenen Studien getestet.

**Ziel:** Das Ziel dieser Literaturübersicht war, experimentelle oder quasi-experimentelle Studien zu untersuchen, welche die analgetische Wirkung der Känguru-Methode als Kurzintervention bei Frühgeborenen während eines Fersenstichs erforschten. Es soll aufgezeigt werden, ob die Känguru-Methode, wie andere nicht-pharmakologische Interventionen zur Schmerzreduzierung bei Frühgeborenen angewendet werden kann.

**Methode:** Auf den Datenbanken Pubmed und CINAHL wurde mit englischen und deutschen Begriffen eine Literaturrecherche durchgeführt. Nach Ausschluss der Studien, welche nicht unter die aufgestellten Kriterien fielen, wurden drei Crossover-Studien und eine randomisiert kontrollierte Studie eingeschlossen.

**Ergebnisse:** In jeder Studie gab es eine Känguru-Kondition sowie zum Vergleich eine Inkubator-Kondition. Außer der Känguru-Methode erhielten die Kinder keine Analgesie. Frühgeborene in der KK hatten nach dem Fersenstich jedoch auch durch alle Phasen hinweg eine tendenziell, teilweise signifikant niedrigere Herzfrequenz und konnten die Ausgangswerte schneller erreichen als die Frühgeborenen in der IK. Auch zeigten die Frühgeborenen im Hautkontakt weniger mimische Reaktionen, welche auf Schmerz hindeuten, weinten weniger und schliefen mehr als Kinder im Inkubator. Es stellte sich in eine Studie ebenfalls heraus, dass 30 Minuten Känguruhen signifikantere Ergebnisse brachte als 15 Minuten Känguruhen.

**Fazit:** Die Känguru-Methode mit einer Anwendungsdauer von mindestens 15 Minuten kann bei einem Fersenstich als schmerzlindernde Maßnahme bei Frühgeborenen ab der 28. Gestationswoche eingesetzt werden. Jedoch ist es notwendig, dass weitere Forschungsprojekte durchgeführt werden, welche die Känguru-Methode auf die effektivste Anwendungsdauer testen.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Die Känguru-Methode .....	1
1.2	Schmerz bei Frühgeborenen .....	2
1.3	Anforderungen an Pflegekräfte und Eltern in Perinatalzentren .....	5
2	Methodik .....	8
2.1	Ein- und Ausschlusskriterien .....	8
2.2	Recherche.....	8
2.3	Ablaufdiagramm der Recherche .....	10
3	Ergebnisse .....	11
3.1	Zusammenfassung der Studieninhalte .....	11
3.2	Beurteilung der Studien .....	16
3.3	Merkmale der Stichproben.....	25
3.4	Erhebungsparameter und Assessmentinstrumente.....	26
3.5	Outcomes .....	28
3.5.1	Herzfrequenz .....	28
3.5.2	Herzfrequenzvariabilität .....	29
3.5.3	Sauerstoffsättigung .....	29
3.5.4	Premature Infant Pain Profile .....	29

3.5.5	Neonatal Facial Coding System .....	30
3.5.6	Verhaltensmuster nach Prechtl .....	30
3.5.7	Anderson Behavioral State Scoring System.....	31
4	Diskussion .....	32
4.1	Zusammenfassung und Interpretation der Outcomes .....	32
4.1	Reflexion der Studien .....	33
4.2	Reflexion der Methodik des Reviews .....	37
4.3	Anregungen für zukünftige Forschungsprojekte .....	38
4.4	Ergänzende Fragestellungen .....	39
4.5	Fazit .....	40

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablaufdiagramm.....	10
Abbildung 2: Studienübersicht.....	15
Abbildung 3: Studie 1: „Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick“ (Nimbalkar et al., 2013).....	17
Abbildung 4: Studie 1: „Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick“ (Nimbalkar et al., 2013).....	18
Abbildung 5: Studie 2: “Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: A crossover trial” (Johnston et al., 2008).....	19
Abbildung 6: Studie 2: “Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: A crossover trial” (Johnston et al., 2008).....	20
Abbildung 7: Studie 3: “The effects of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns” (Castral et al., 2008).....	21
Abbildung 8: Studie 3: “The effects of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns” (Castral et al., 2008).....	22
Abbildung 9: Studie 4: “Effects of Skin-to-Skin Contact on Autonomic Pain Responses in Preterm Infants” (Cong et al., 2012).....	23
Abbildung 10: Studie 4: “Effects of Skin-to-Skin Contact on Autonomic Pain Responses in Preterm Infants” (Cong et al., 2012).....	24

## Abkürzungsverzeichnis

SSW	Schwangerschaftswoche
kg	Kilogramm
g	Gramm
vgl.	vergleiche
ebd.	ebenda
et al.	et alia (und andere)
z. B.	zum Beispiel
bzw.	beziehungsweise
KK	Känguru-Kondition
KK15	15 Minuten Känguruhen
KK30	30 Minuten Känguruhen
IK	Inkubator-Kondition
SNAP-2	Score for Neonatal Acute Physiology Version 2
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
PIPP	Premature Infant Pain Profile
NFCS	Neonatal Facial Coding System
ABSS	Anderson Behavioral State Scale
HRV	Herzfrequenzvariabilität
LF	low frequency area (niedriger Frequenzbereich)
HF	high frequency area (hoher Frequenzbereich)
Hz	Hertz
n	Anzahl der Studien oder Probanden
p	Signifikanzniveau
SD	Standardabweichung
CI	Konfidenzintervall

## **Gender-Hinweis**

Aufgrund der besseren Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit auf die Formulierung der weiblichen Form verzichtet. Es wird darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form als geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.



# **1 Einleitung**

„Als Frühgeborene bezeichnet man Neugeborene mit einem Gestationsalter von weniger als 259 Tagen (< 37 SSW), gerechnet ab dem 1. Tag der letzten Periode.“ (Herting, 2010, S. 70). Das genaue Gestationsalter kann schon sehr früh durch eine Ultraschalluntersuchung während der Schwangerschaft bestimmt werden (vgl. Herting, 2010, S. 70). Jede 8. bis 10. Geburt in Deutschland ist eine Frühgeburt (vgl. Goldenberg, 1998, zitiert in Herting, 2010, S. 71). Frühgeborene verbringen dann oft ihre ersten Lebenstage oder Wochen in einem Perinatalzentrum, in welchem viele schmerzhaft Interventionen durchgeführt werden (vgl. Roofthoof, Simons & Anand et al., 2014). Ein qualifizierter Umgang mit Schmerzereignissen und wirksame Schmerzinterventionen sind bei der pflegerischen und medizinischen Versorgung von Früh- und Reifgeborenen notwendig. Deshalb ist es das Ziel dieser Arbeit, durch eine systematische Literaturübersicht darzustellen, ob die Känguru-Methode als Kurzintervention, also bei einer Dauer von maximal 15 Minuten, vor einem Fersenstich, einen schmerzlindernden Effekt auf Frühgeborene hat und als Maßnahme zur Reduzierung von Schmerz geeignet ist. Zuerst wird die Känguru-Methode erklärt, der geschichtliche Hintergrund aufgezeigt und erläutert welchen Nutzen diese hat. Außerdem wird der Begriff „Schmerz“ für Früh- und Reifgeborene definiert, Methoden zur Schmerzerfassung und Schmerzreduzierung aufgezeigt und schmerzhaft Belastungen für Frühgeborene auf Intensivstationen dargelegt. Des Weiteren wird auf Belastungen von Pflegefachkräften und Eltern auf neonatalen Intensivstationen eingegangen und beleuchtet, welche Anforderungen für diese zumutbar sind.

## **1.1 Die Känguru-Methode**

Die Känguru-Methode wurde 1979 von den Neonatologen Dr. Edgar Rey und Dr. Hector Martínez in Kolumbien entwickelt (vgl. Anders & Weddemar, 2002, S. 87). Sie waren in einer Klinik tätig, in der keine Heizung sowie kaum funktionsfähige Inkubatoren zur Verfügung standen (vgl. Ludington-Hoe & Golant, 1994, S. 39 ff). Mehrere Frühgeborene teilten sich einen Inkubator, was das Infektionsrisiko und die Sterblichkeitsrate erhöhte (vgl. Ludington-Hoe et al., 1994, S. 39 ff). Daraufhin wurden die bedürftigen Frühgeborenen den Müttern dauerhaft unter direktem Hautkontakt mit einem Tuch vor den Oberkörper gebunden, um die Körpertemperatur der Kinder durch die Körperwärme der Mutter zu stabilisieren sowie einen raschen Zugang zur Mutterbrust zu gewährleisten (vgl. Ludington-Hoe et al., 1994, S. 39 ff; vgl. Anders et al., 2002, S. 87). Die Sterblichkeitsrate bei diesen Kindern fiel laut Rey und

Martínez von 70 auf 30 Prozent (vgl. Ludington-Hoe et al., 1994, S. 39 ff; vgl. Anders et al., 2002, S. 87). Die Känguru-Methode bietet die Möglichkeit des gegenseitigen Kennenlernens für Mutter und Kind, dies wird auch als Bonding bezeichnet (vgl. Ludington-Hoe et al., 1994, S. 28 ff). Die Mutter kann hierbei das Neugeborene als ihres annehmen (vgl. Ludington-Hoe et al., 1994, S. 39 ff). Die Känguru-Methode wird auch „Känguruhen“ (vgl. Anders et al., 2002, S. 87) oder im englischen „Skin-to-Skin Contact“ (Gray, Watt & Blass, 2005) und „Kangaroo Mother Care“ (vgl. Johnston et al., 2008) oder „Kangaroo Care“ (vgl. Mitchell, Yates & Williams et al., 2013) genannt. Väter können zudem ebenfalls mit ihren Kindern Känguruhen, jedoch gibt es hierzu nur wenige Studien. Die Methode verbreitete sich und wurde unter anderem von der Kinderärztin und Neonatologin Marina Marcovich weiterentwickelt (vgl. Anders et al., 2002, S. 87). Die Methode wurde erforscht und es stellte sich heraus, dass die Känguru-Methode zahlreiche positive Auswirkungen auf Früh- und Reifgeborene sowie auf deren Mütter hat. Frühgeborene mit niedrigem Geburtsgewicht nehmen durch regelmäßiges Känguruhen schneller Gewicht zu und die Möglichkeit zu Stillen wird erleichtert (vgl. Samra, El Taweel & Cadwell, 2013; vgl. Suman, Udani & Nanavati, 2008). Außerdem haben Frühgeborene, während sie im Hautkontakt gehalten werden, seltener eine Bradykardie oder einen Sauerstoffsättigungsabfall, als vergleichbare Kinder im Inkubator (vgl. Mitchell et al., 2013). Die Körpertemperatur der Frühgeborenen steigt während der Anwendung der Känguru-Methode (vgl. Bera, Ghosh & Singh et al., 2014; vgl. Ludington-Hoe, Anderson & Simpson et al., 1999). Zudem wird durch das Känguruhen die psychische Verfassung der Mutter verbessert (vgl. Badiie, Faramarzi & MiriZadeh, 2014). Das Anwenden der Methode senkt das Mortalitätsrisiko, die Infektionsrate und die Aufenthaltsdauer der Frühgeborenen im Krankenhaus (vgl. Conde-Agudelo, Belizan & Diaz-Rossello et al., 2012). Gängige pädiatrische oder pflegerische Lehrbücher beschäftigen sich nur am Rande oder gar nicht mit der Känguru-Methode und ihren Errungenschaften oder deren Einfluss auf die kindliche Schmerzreaktion (vgl. Jorch & Hübler, 2010; vgl. Hünseler & Roth, 2010, S. 223; vgl. Renz-Polster, 2011; vgl. Menke, Hechler & Zernikow, 2011, S. 203 f).

## **1.2 Schmerz bei Frühgeborenen**

Schmerz wird durch Nozizeptoren erfasst, dies sind afferente, zum Zentralnervensystem führende Nervenzellen, die bei Gewebeschädigungen durch mechanische, thermische und chemische Reize aktiviert werden (Sprenger & Seifert, Tölle, 2009, S. 167 ff). Im Zentralnervensystem

tem werden die durch die Nervenzellen weitergeleiteten Informationen verarbeitet, dies führt zur Schmerzwahrnehmung sowie einer Abwehrreaktion (vgl. Sprenger et al., 2009, S. 169 ff; vgl. Zimmermann, 2010, S. 2 ff). Schmerz ist demnach ein sinnvolles Alarmsystem bei Bedrohungen (vgl. Zimmermann, 2010, S. 2). Der Entwicklungsprozess des fetalen Schmerzsystems ist in der 37. Gestationswoche abgeschlossen und die Schmerzwahrnehmung von Frühgeborenen ist teilweise stärker als die von Reifgeborenen (vgl. Okado, 1981, vgl. Marx et al., 1994, zitiert in Hübler, 2010, S. 515). Die „International Association for the Study of Pain“ (1979) definiert Schmerz wie folgt: „Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potenzieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird.“ (International Association for the Study of Pain, 1979, zitiert in Schäfer, 2009, S. 3). Neugeborene sind bereits ab der Geburt in der Lage aus vorherigen Erfahrungen zu lernen und zeigen nach wiederholten schmerzhaften Erlebnissen eine erhöhte Schmerzreaktion (vgl. Hermann, 2010, S. 20). Das Schmerzempfinden beruht auf früheren Erfahrungen und Erlebnissen, dies wird auch „Schmerzgedächtnis“ genannt (vgl. Sprenger et al., 2009, S. 171). Reaktionen, wie das Wegziehen einer Extremität bei einem schmerzhaften Reiz, sind auf hormonale Stressreaktionen zurückzuführen, welche auch bei Erwachsenen auftreten und nicht immer als Fühlen von Schmerz betrachtet werden (vgl. Goldman, 2002, zitiert in Hübler, S. 515; vgl. Zimmermann, 2010, S. 2; vgl. Hübler, 2010, S. 515). Bis in die 1990er Jahre wurde Schmerz bei Früh- und Reifgeborenen nicht anerkannt und operative Eingriffe, wie auch heute noch in einigen Ländern üblich, ohne Anästhesie durchgeführt (vgl. Zimmermann, 2010, S. 2). Anand & Hickey (1987) leisteten einen wichtigen Beitrag zur Anerkennung von Schmerzempfindungen bei Neugeborenen. Sie legten zahlreiche Fakten dar, die beweisen sollten, dass Nervenbahnen zur Schmerzwahrnehmung bereits bei Feten in späten Schwangerschaftswochen vorhanden sind und die Schmerzübermittlung sowie Schmerzregulierung intakt und funktionsfähig ist (vgl. Anand et al., 1987). Bei Frühgeborenen wird sogar eine niedrigere Schmerzschwelle vermutet, wobei das Kind bei schmerzhaften Reizen mit einer Überempfindlichkeit reagiert. So können auch normale Berührungen wie das „Handling“ als Schmerzreiz empfunden werden (vgl. Hohmeister et al., 2008, zitiert in Hechler, Denecke & Hünseler et al., 2009, S. 51; vgl. Andrews & Fitzgerald, 1994, zitiert in Sandkühler & Benrath, 2009, S. 18 ff). Außerdem können Schmerzerfahrungen im Neugeborenenalter zu verstärkten Schmerzempfindungen in der Kindheit führen (vgl. Grunau et al., 1994, zitiert in Hechler et al., 2009, S. 51). Zwei groß angelegte Studien, die jeweils auf mehreren neonatalen Intensivstationen durchgeführt wurden, berichten, dass Früh- und Reifgebo-

rene täglich viele schmerzhafte Interventionen über sich ergehen lassen müssen (vgl. Roofthoof et al., 2014; vgl. Carbajal, Rousset & Danan et al., 2008). Roofthoof et al. (2014) berichten von durchschnittlich 11,4 (SD 5,7) und Carbajal et al. (2008) von 16 (SD 9) schmerzhaften Eingriffen pro Tag. Auf Platz 3 dieser schmerzhafte Prozeduren ist der Fersenstich, welcher 19,8 % der schmerzhafte Eingriffe nach trachealem (28,9 %) und nasalem (23,3 %) Absaugen ausmacht (vgl. Carbajal et al., 2008). Bei nur 62,2 % dieser Fersenstiche wurde eine Form der Analgesie angewendet (vgl. Carbajal et al., 2008). Auch Roofthoof et al. (2014) zeigen ein immer noch lückenhaftes Schmerzmanagement auf neonatalen Intensivstationen. Die Schmerzmessung bei Früh- und Reifgeborenen gestaltet sich schwierig, da diese ihre Gefühle nicht verbal äußern können und der Schmerz nur durch Fremdeinschätzung beurteilt werden kann (vgl. Hermann, 2010, S. 20 ff; vgl. Ebinger & Kropp, 2010, S. 46 ff). Schmerz kann bei Früh- und Reifgeborenen durch physiologische- und Verhaltensparameter erhoben werden (vgl. Hechler et al., 2009, S. 51). Physiologische Hinweise auf akuten Schmerz sind der Anstieg der Herzfrequenz und des Blutdrucks, Schwankungen der Atemfrequenz, Abfall der transkutanen Sauerstoffsättigung, Anstieg des intrakraniellen Drucks und eine katabole Stoffwechselsituation (vgl. Hechler et al., 2009, S. 51). Verhaltensbezogene Schmerzäußerungen, die auf akuten Schmerz hindeuten, sind mimische Äußerungen, Veränderungen der Körperhaltung und der Motorik sowie Weinen und reichen von Aktivität über Ruhelosigkeit bis zur Apathie (vgl. Hübler, 2010, S. 515 ff; vgl. Hechler et al., 2009, S. 51). Auf Grundlage dieser Erkenntnisse haben sich einige Assessmentinstrumente zur Fremdeinschätzung von Schmerz bei Früh- und Reifgeborenen herausgebildet. Hierzu zählt das „Neonatal Facial Coding System“ von Grunau & Craig (1987), das „Premature Infant Pain Profile“ von Stevens, Johnston & Petryshen et al. (1996), die „Neonatal Infant Pain Scale“ von Lawrence et al. (1993) oder die „Scale for Use in Newborns“ von Blauer und Gerstmann (1998) (vgl. Hübler, 2010, S. 517; vgl. Hechler et al., 2009, S. 53 ff). Wenn die Schmerzeinschätzung, zumeist durch eine gut geschulte Pflegefachkraft, durchgeführt wurde bzw. eine schmerzhafte Prozedur bevorsteht, muss entschieden, werden ob oder welche Maßnahmen zur Schmerzminimierung eingesetzt werden. Als systemische Schmerzmittel kommen beispielsweise Acetaminophen (Paracetamol), Remifentanyl sowie die Opiode Morphin und Fentanyl zum Einsatz (vgl. Hübler, 2010, S. 522). Opiode werden zum aktuellen Zeitpunkt nicht als Routinegabe empfohlen, unter anderem ist der optimale Dosis-Wirkungs-Effekt nicht eindeutig geklärt (vgl. Hübler, 2010, S. 522). Ein weiteres Manko ist, dass Opiode wie Fentanyl oder Morphin nicht effektiv bei akuten, verletzungsbedingten Schmerzen wirken können (vgl.

Carbajal, 2005, zitiert in Anand, 2008). Es existiert jedoch eine Reihe von nicht-pharmakologischen Interventionen zur Schmerzlinderung bei Früh- und Reifgeborenen. Cignacco, Hamers & Stoffel et al. (2007) haben solche Interventionen in einer systematischen Literaturübersicht zusammengefasst und sind zu folgendem Ergebnis gekommen: die Lagerung in Froschhaltung, das nutritive und nicht-nutritive Saugen, Musik, Pucken (Einwickeln in ein Tuch), olfaktorische und multisensorische Stimulation und die Känguru-Methode haben einen schmerzreduzierenden Effekt auf Früh- und Reifgeborene. Auch die Gabe von Glucose, Saccharose oder anderen süß schmeckenden Lösungen vor einer schmerzhaften Prozedur wird in der Praxis angewandt und gilt als pflegerischer Standard (vgl. Lago, Garetti & Pirelli et al., 2014). Einige Belege sprechen für, andere gegen diese Methode zur Schmerzreduktion, die Gabe von zuckerhaltigen Lösungen wird nicht als routinemäßige Gabe empfohlen und Langzeitfolgen von häufiger „Zuckergabe“ wurden nicht ausreichend erforscht (vgl. Slater, Cornelissen & Fabrizi et al., 2010; vgl. Johnston, Filion & Snider et al., 2002; vgl. Lago et al., 2014; vgl. Bueno, Yamada & Harrison et al., 2013). Trotzdem ist es realistisch, dass Frühgeborene in der ersten Lebenswoche mehr als 10 Glucosegaben pro Tag erhalten, hochgerechnet auf den Zuckergehalt wäre das, als würde ein 10 kg schweres 1-jähriges Kind in dem selben Zeitraum eine halbe Dose Cola trinken (vgl. Holsti & Grunau, 2010). Ziel der Schmerzbehandlung bei Neugeborenen soll sein, dass die Intensität, Dauer sowie physiologische Belastung minimiert und die Fähigkeit der Neugeborenen mit dem Schmerz bzw. Stress umgehen zu können, gesteigert wird, indem sie sich rasch von der Situation erholen (vgl. Stopfkuchen, 2000, S. 137). Die Känguru-Methode soll wie bereits genannt einen schmerzlindernden Effekt haben. Man geht davon aus, dass der Hautkontakt zur Mutter das Belohnungssystem aktiviert und bei schmerzhaften Ereignissen das System zur Stressregulierung beeinflusst (vgl. Cong et al. 2009; vgl. Konstandy, Ludington-Hoe & Cong et al., 2008). Die Känguru-Methode löst endogene Mechanismen aus welche einen schmerzlindernden Effekt auf Frühgeborene haben (vgl. Cong et al., 2012). Die grundlegende Wirkungsweise ist jedoch weiterhin unklar (vgl. Cong et al., 2012). Die Ausschüttung von Oxytocin könnte ein Auslöser für den schmerzlindernden Effekt sein (vgl. Uvnas-Moberg & Arn, Magnusson, 2005)

### **1.3 Anforderungen an Pflegekräfte und Eltern in Perinatalzentren**

Pflegekräfte und Eltern von frühgeborenen Kindern stehen vor einigen Herausforderungen. Nach Valizadeh, Farnman & Zamanzadeh et al. (2012) ist es für Pflegekräfte in Aserbaid-

schan eine besonders hohe Belastung wenn sie zwei bis drei oder mehr Kinder versorgen müssen (72,5 %), schmerzhafte Prozeduren durchführen müssen (70,4 %), wenn sie zu wenig Zeit haben, um ihre pflegerischen Aufgaben zu erledigen (77,6 %) und Prioritäten bei pflegerischen Aufgaben setzen müssen (68,5 %). An zweiter Stelle auf der Prioritätenliste der Pflegekräfte in europäischen Perinatalzentren steht das Schmerzmanagement (vgl. Tume, van den Hoogen & Wielenga et al., 2014). Eltern wünschen sich allgemein mehr Informationen und wollen in die Pflege ihrer Schützlinge auch im Hinblick auf das Schmerzmanagement einbezogen werden (vgl. Franck, Allen & Cox et al., 2005; vgl. Franck, Oulton & Nderitu et al., 2011). Eltern sehen medizinische Eingriffe als Hauptursachen für Schmerz bei ihren Kindern (vgl. Franck et al., 2005). Laut einer Studie aus den USA sind Eltern durchschnittlich 21,33+/-20,88 Stunden pro Woche zu Besuch bei ihren Kindern und hielten diese im Durchschnitt an 2,29+/-1,47 Tagen im Arm (vgl. Reynolds, Duncan & Smith et al., 2013). Es wird sichtbar, dass die Bereitschaft, sich aktiv für die Schmerzbekämpfung einzusetzen, auf beiden Seiten gegeben ist. Um die Umsetzbarkeit der Känguru-Methode zu gewährleisten, wurden in dieser Arbeit nur Studien eingeschlossen, bei denen die Intervention nicht länger als 15 Minuten dauerte. Zum einen sind die Eltern bzw. Mütter wie oben genannt nur eine begrenzte Zeit anwesend (vgl. Reynolds et al., 2013). Zum anderen fehlen in deutschen Perinatalzentren 2014 bereits 43 % der benötigten Pflegekräfte und 73 % der benötigten Fachkräfte für „Pädiatrische Intensivpflege“ (vgl. Blum, 2014). Als nachvollziehbare Konsequenz bedeutet das eine erhöhte Belastung der Pflegekräfte in Form von Mehrarbeit und Zeitmangel. Eine effektive und effiziente Arbeitsplanung muss gewährleistet werden. Die Känguru-Methode als Kurzintervention kann leicht in den Ablauf eingeplant werden und die Bereitschaft zur Mitarbeit bei Eltern erhöhen. Falls die Eltern nur wenig Zeit für den Besuch haben oder Fersenstiche kurzfristig angeordnet werden, könnte die Känguru-Methode als Kurzintervention durchgeführt werden.

Im letzten Abschnitt wurde das Potenzial der Känguru-Methode beschrieben, Schmerz beim Frühgeborenen als komplexer Gegenstand definiert, sowie aktueller Stand und Grenzen der Analgesie aufgezeigt. Außerdem wurde die Bereitschaft der Pflegekräfte und Eltern bei der Schmerzbekämpfung mitzuwirken erläutert und welche Absichten hinter der Entscheidung für die Kurzintervention stecken. Dieses Review soll dazu beitragen, die Känguru-Methode unter Verwendung von pflegewissenschaftlichen Erkenntnissen kritisch und objektiv zu beurteilen. Hierzu wird folgende Forschungsfrage gestellt: „Welche Aussagen werden in der wissen-

schaftlichen Literatur über die schmerzlindernde Wirkung der Känguru-Methode als Kurzintervention, während eines Fersenstichs bei Frühgeborenen, gemacht?“.

## **2 Methodik**

Um die Forschungsfrage zu beantworten wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Diese gibt eine Übersicht über den aktuellen Stand der Wissenschaft. In dem folgenden Abschnitt wird berichtet, wie die Literatur akquiriert wurde und unter welchen Kriterien eine Studie in das Review aufgenommen wurde. Das Methodische Vorgehen ist angelehnt an Khan, Kunz & Kleijnen et al. (2011).

### **2.1 Ein- und Ausschlusskriterien**

Es wurden folgende Einschlusskriterien für die Studien aufgestellt: Bei den Probanden handelt es sich um Frühgeborene, geboren vor Vollendung der 37. Schwangerschaftswoche, es wird die Känguru-Methode angewendet und deren schmerzlindernde Wirkung überprüft, als Kontrollintervention wird kein anderes analgetisches Mittel eingesetzt, der schmerzhafte Eingriff ist der Fersenstich, die Känguru-Methode darf eine maximale Dauer von 15 Minuten vor dem Fersenstich haben, jedes Outcome wird akzeptiert wenn es messbare Ergebnisse hervorbringt und in der Lage ist, auf Schmerz hinzudeuten. Ausgeschlossen wurden im Gegenzug alle Studien mit Reifgeborenen, geboren nach Vollendung der 37. SSW, wenn nicht die schmerzlindernden Wirkung der Känguru-Methode untersucht wird, wenn andere Kontrollinterventionen wie Stillen, Glucose, Saccharose oder ähnliches verwendet wurden und wenn mehr als 15 Minuten Hautkontakt vor dem Fersenstich bestanden.

### **2.2 Recherche**

Die Recherche erfolgte in den Datenbanken CINAHL und Pubmed. Folgende Begriffe wurden in verschiedenen Variationen mit „and“ und/oder „or“ kombiniert: Neugeborenes (newborn), Frühgeborenes (premature infant), Säugling (infant), Schmerz (pain), Känguru-Methode (kangaroo care/ kangaroo mother care), Hautkontakt (skin-to-skin). Die Filter wurden so eingestellt das nur Publikationen der letzten 10 Jahre, sowie bei Pubmed nur klinische oder randomisiert kontrollierte Studien angezeigt wurden. Um die Qualität der systematischen Übersichtsarbeit zu sichern, wurden nur experimentelle und quasi-experimentelle Designs, wie randomisiert kontrollierte Studien und Crossover-Studien eingeschlossen. Es erfolgten keine weiteren Begrenzungen. Mit dieser Vorgehensweise konnten insgesamt 145 Treffer erzielt werden. Nach Sichtung der Titel und Abstracts konnten 36 Treffer ausgeschlossen



werden, da diese sowohl in Pubmed als auch in CINAHL zu finden waren, ebenso wurden 88 Treffer ausgeschlossen, da diese dem Thema nicht entsprachen. Es verblieben noch 21 Studien, welche als Volltexte bezogen wurden, um diese genauer zu begutachten. Nach Anwendung der vorher festgelegten Kriterien wurden vier Studien ( $n = 4$ ) in das Review aufgenommen (siehe Abbildung 1). Demnach wurden alle Studien ausgeschlossen, bei welchen es sich um Pilotstudien oder nicht randomisierte Studien handelte, die Probanden die 37. Gestationswoche vollendet hatten, die schmerzhafteste Prozedur nicht dem Fersenstich entsprach oder andere Interventionen als Kontrolle dienten. Bei den vier ins Review aufgenommenen Studien handelt es sich bei Nimbalkar, Chaudhary & Gadhavi et al. (2013) um eine randomisiert kontrollierte, doppelt-blinde Crossover-Studie, bei Johnston, Filion & Campbell-Yeo et al. (2008) um eine randomisiert, einfach-blinde Crossover-Studie, bei Cong, Cusson & Walsh et al. (2012) um eine randomisierte Crossover-Studie und bei Castral, Warnock & Leite et al. (2008) um eine randomisiert kontrollierte Studie. Alle geforderten Ein- und Ausschlusskriterien treffen auf diese vier Publikationen zu. Die Literatur wurde im Zeitraum vom 1. September 2014 bis zum 31. Oktober 2014 recherchiert. Alle danach veröffentlichten Studien wurden nicht erfasst. In Abbildung 1 wird das Ablaufdiagramm der Recherche dargestellt.

### 2.3 Ablaufdiagramm der Recherche

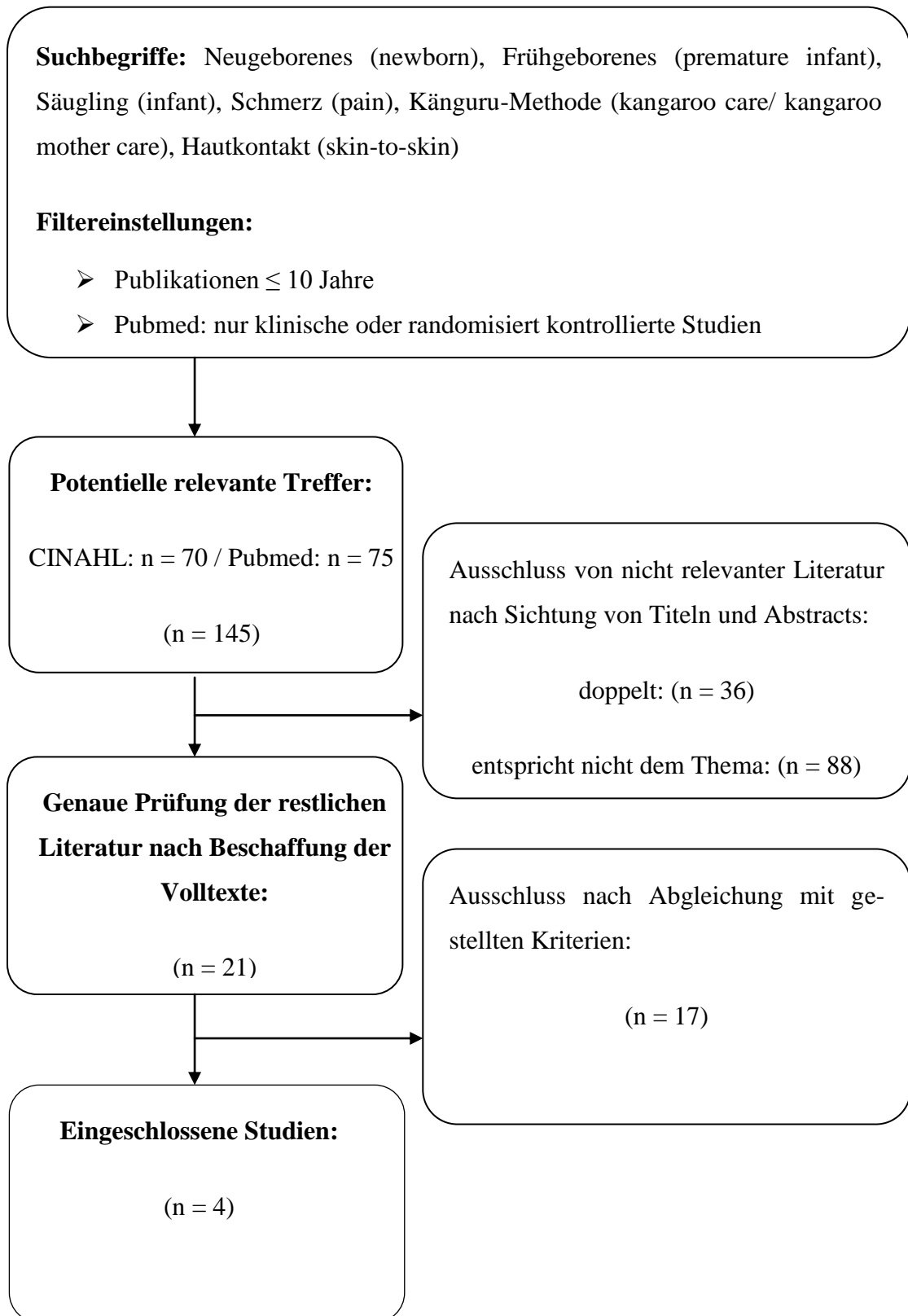


Abbildung 1: Ablaufdiagramm

### **3 Ergebnisse**

In den Ergebnissen werden die wichtigsten Inhalte der vier eingeschlossenen Studien in einer Zusammenfassung aufgezeigt. Danach werden diese nach den Kriterien von Panfil (2013) und den dazu gehörenden Erklärungen aus dem Buch „Pflegerwissenschaft 2“ von Brandenburg, Panfil und Mayer (2013) in einer modifizierten Abbildung bewertet. Im Verlauf werden dann die Ergebnisse der einzelnen Studien nach Assessmentinstrumenten bzw. Erhebungsparametern gegliedert und damit die Ergebnisse der Studien präsentiert.

#### **3.1 Zusammenfassung der Studieninhalte**

Alle Probanden wurden in neonatalen Intensivstationen rekrutiert (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012; vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013). Keine der Studien formulierte eine Forschungsfrage, jedoch wurden die Ziele deutlich beschrieben. Castral et al. (2008) untersuchten die Effizienz von Haut-zu-Haut-Kontakt zwischen Mutter und Frühgeborenem während des Fersenstichs und stellten die Hypothese auf, dass Haut-zu-Haut-Kontakt eine geringere Schmerzantwort und eine schnellere Rückkehr zur Baseline (= Ausgangswerte) gewährleistet. Cong et al. (2012) erforschten den Effekt des Haut-zu-Haut-Kontakts auf die autonome Schmerzantwort von Frühgeborenen und verglichen dabei 15 Minuten im Hautkontakt und 30 Minuten im Hautkontakt. Nimbalkar et al. (2013) führten ihre Studie durch, um den Effekt der Känguru-Methode bei kurzer Anwendungsdauer auf die Schmerzreaktion eines Frühgeborenen während eines Fersenstichs zu prüfen. Johnston et al. (2008) wollten herausfinden, welchen Effekt die Känguru-Methode als schmerzreduzierende Maßnahme während eines Fersenstichs beim Frühgeborenen unter der 32. Gestationswoche hat. An die Probanden wurden folgende Ein- und Ausschlusskriterien gestellt: Gestationsalter (siehe Abbildung 2), postnatales Alter (siehe Abbildung 2), Atmung ohne Unterstützung (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008), erhielten keine Sedativa oder Analgetika (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Castral et al., 2008) in den letzten 24 Stunden (vgl. Nimbalkar et al., 2013) oder in den letzten 48 Stunden (vgl. Johnston et al., 2008) oder keine Vasopressoren bei Cong et al. (2012) sowie Paralytika bei Johnston et al. (2008), Apgar-Wert nach 5 Minuten bei mindestens 6 Punkten (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Johnston et al., 2008), ohne schwere Ventrikelblutung (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012; vgl. Johnston et al., 2008), ohne neurologische Schäden (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013), ohne angeborene Anomalien und Operationen (vgl. Cong et al.,

2012; vgl. Johnston et al., 2008), wogen weniger als 2500 g und waren vital stabil (vgl. Nimbalkar et al., 2013), wurden im Inkubator versorgt, keine orale Ernährung, keine Entzündungszeichen an den Fersen und Mütter waren über 18 Jahre, sprechen Englisch und haben in der Schwangerschaft keine Drogen eingenommen (vgl. Cong et al., 2012). Alle Eltern gaben eine Einverständniserklärung ab (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008). Die Studien wurden genehmigt durch das Ethikkomitee (vgl. Castral et al., 2008), die Ethikkommission (vgl. Cong et al., 2012) und den ethischen Forschungsuntersuchungsausschuss (vgl. Johnston et al., 2008) der teilnehmenden Institutionen. Bei Nimbalkar et al. (2013) wurde von keiner ethischen Prüfung berichtet. Die Randomisierung erfolgte durch ein Block-Design (vgl. Cong et al., 2012), durch ein Onlineprogramm (vgl. Nimbalkar et al., 2013) und durch ein Computerprogramm (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Johnston et al., 2008). Die Studien wurden in Phasen unterteilt, Castral et al. (2008) beschrieben sieben Phasen, Cong et al. (2012) vier Phasen und Nimbalkar et al. (2013) sowie Johnston et al. (2008) fünf Phasen. Dies trägt zur Standardisierung des Forschungsprozesses bei. Die Prozedur war bei allen Untersuchungen ähnlich. Die Frühgeborenen bekamen der Randomisierung entsprechend entweder erst die Intervention = Känguru-Methode oder die Kontrolle = Inkubatorpflege (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008) oder bei Castral et al. (2008) entweder nur die Känguru-Methode oder die Inkubatorpflege. Um Carryover-Effekte zu vermeiden dauerte die Wash-out-Phase bei Cong et al. (2012) 24 bis 72 Stunden, bei Nimbalkar et al. (2013) 24 Stunden bis 7 Tage und bei Johnston et al. (2008) 24 Stunden bis 14 Tage. Castral et al. (2008) erhoben die Baseline vor dem Beginn der Intervention Cong et al. (2012) während der Intervention und Nimbalkar et al. (2013) und Johnston et al. (2008) nach der Intervention. Die Frühgeborenen wurden in der Känguru-Kondition nur mit einer Windel bekleidet, in einem erhöhten Winkel, auf die Brust der Mutter gelegt und der Rücken bedeckt (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008), die Mütter wurden gebeten den Kopf des Kindes nicht zu berühren (vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008). Die Frühgeborenen der Inkubator-Kondition lagen in Bauchlage (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008) oder in Seitenlage mit erhöhtem Kopf (vgl. Castral et al., 2008) im Inkubator und wurden ebenfalls mit einer Decke zugedeckt. Die Kinder verblieben jeweils 15 Minuten in der Inkubator-Kondition und/oder der Känguru-Kondition (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Castral et al., 2008). Bei Cong et al. (2012) gab es noch eine dritte Kondition in der die Kän-

guru-Methode 30 Minuten dauerte. Nach Ablauf dieser Zeit verblieben die Frühgeborenen in derselben Position und die betroffene Ferse wurde gereinigt, gestochen, zur Blutentnahme komprimiert und mit einem Pflaster versorgt (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008). Daraufhin wurde gemessen ob und wie schnell die Frühgeborenen die Baseline wieder erreicht hatten (vgl. ebd.). Der Fersenstich wurde von zwei Krankenpflegern (vgl. Nimbalkar et al., 2013) nach einem standardisierten Protokoll (vgl. Castral et al., 2008) durchgeführt. Alle Blutentnahmen waren klinisch notwendig (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008). Folgende Kontrollvariablen wurden erhoben: 1. Die Fersen wurden auf Entzündungszeichen untersucht (vgl. Nimbalkar et al., 2013), bei Cong et al. (2012) wurde dabei zur Messung die „Neonatal Skin Condition Score“ genannt, 2. Der Grad an Erkrankung wurde mit dem „Score for Neonatal Acute Physiology Version 2“ eruiert (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Johnston et al., 2008), 3. Bei Cong et al. (2012) wurden alle schmerzhaften Eingriffe in der Wash-out-Phase gezählt, alle Geräte zur Datenerhebung durch einen biomedizinischen Ingenieur kalibriert und inspiziert und die Daten wurden täglich circa zur selben Zeit erhoben, 4. Die Babys erhielten weder während, (vgl. Nimbalkar et al., 2013) noch kurz vor Beginn der Untersuchung Nahrung (vgl. Johnston et al., 2008) oder Analgetika, zudem wurden vorherige Erfahrungen der Mütter mit Haut-zu-Haut-Kontakt erfragt und schmerzhaftige Prozeduren der letzten 24 Stunden erfasst (vgl. Castral et al., 2008). Die verwendeten Outcomes sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Datenerhebung für die Beurteilung von Mimik bzw. Verhalten erfolgte mithilfe einer Videokamera, wobei die Gesichter der Babys kontinuierlich gefilmt wurden (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012) und möglichst wenig Umgebungsgebiet erfasst wurde (vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008). Bei Castral et al. (2008) und Cong et al. (2012) ist unklar wieviel Umgebungsgebiet auf den Videos zu erkennen ist. Geschulte Forschungsassistenten stuften die Verhaltensparameter durch die Videos über alle Phasen hinweg mithilfe der angegebenen Assessmentinstrumente ein (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013). Bei Johnston et al. (2008) und Cong et al. (2012) wurden die Kompetenzen dieser Assistenten nicht genannt. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter, welche die Auswertung der Videos durchführten, wurden nicht über die Absichten der Studie aufgeklärt, dennoch wurde nicht genannt welche beruflichen Qualifikationen und welches Vorwissen sie hatten (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Castral et al., 2008). Die Herzfrequenz (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Castral et al., 2008) und die Sauerstoffsättigung (vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013) wurden kontinuierlich

gemessen. Ausschließlich bei Cong et al. (2012) wurde die Herzfrequenzvariabilität und rhythmische Atemaktivität mit EKG-Elektroden überwacht und auf einen Laptop mit einer HRV-Software übertragen und damit die Abstände im QRS-Komplex von R-Zacke zu R-Zacke gemessen. In der Studienübersicht werden Design, Stichprobe, Intervention und Outcomes der einzelnen Studien dargestellt (siehe Abbildung 2).

**Studienübersicht:**

	<b>Castral et al. (2008)</b>	<b>Cong et al. (2012)</b>	<b>Nimbalkar et al. (2013)</b>	<b>Johnston et al. (2008)</b>
<b>Design</b>	Randomisiert kontrollierte Studie	Randomisierte Crossover-Studie	Randomisiert kontrollierte, doppelt blinde Crossover-Studie	Randomisierte, einfach-blinde Crossover-Studie
<b>Stichprobe</b>	Probanden: 59 Gestationswoche: 30. bis 36. + 6 Postnatales Alter: nicht genannt	Probanden: 26 Gestationswoche: 28. - 32. + 6 Postnatales Alter: 1 bis 14 Tage	Probanden: 47 Gestationswoche: 32. + 36. + 6 Postnatales Alter: 1 bis 10 Tage	Probanden: 61 Gestationswoche: 28. - 31. + 6 Postnatales Alter: 1 bis 14 Tage
<b>Intervention</b>	Inkubatorpflege: n = 28 versus Känguru-Methode: n = 31  ➤ 15 Minuten	Inkubatorpflege versus Känguru-Methode  ➤ 15 und 30 Minuten	Inkubatorpflege versus Känguru-Methode  ➤ 15 Minuten	Inkubatorpflege versus Känguru-Methode  ➤ 15 Minuten
<b>Outcome</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NFCS</li> <li>• Verhaltensmuster nach Prechtl</li> <li>• Weinen</li> <li>• Herzfrequenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herzfrequenz</li> <li>• HRV</li> <li>• ABSS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PIPP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PIPP</li> <li>• Verhaltensmuster nach Prechtl</li> </ul>

**Abbildung 2: Studienübersicht**

### 3.2 Beurteilung der Studien

In den folgenden Abbildungen werden die Studien nacheinander in einer modifizierten Abbildung von Panfil (2013) beurteilt. Unter „Forschungsfrage“ wird beschrieben, ob eine solche gestellt wurde bzw. ob das Ziel der Forschung deutlich gemacht wurde. Es wird überprüft, ob das „Design“ passend ist, um die Forschungsfrage zu beantworten und ob alle Aspekte, die zum Design gehören, beachtet wurden, z. B. Randomisierung, Verblindung, Standardisierung des Ablaufs, Wash-out-Phase oder welche Outcomes verwendet wurden, um die Forschungsfrage zu beantworten. Die "Literatur" wird auf Abbildung des aktuellen und vollständigen Stands der Wissenschaft überprüft. Die „Stichprobe“ wird auf ihre Ein- und Ausschlusskriterien kontrolliert, es wird beurteilt, wie die Probanden rekrutiert wurden, wie die Stichprobengröße bestimmt wurde und ob diese geeignet ist, um die Forschungsfrage zu beantworten. Es wird beurteilt, ob geeignete „Methoden zur Datenerhebung“ verwendet wurden, weiterhin, ob die Messinstrumente passend waren und alle für das Ergebnis ausschlaggebenden Daten erhoben wurden, dazu zählen auch Kontroll- und mögliche Störvariablen. Es wird geprüft, ob ethische Aspekte diskutiert wurden und eine Einverständniserklärung der Eltern vorlag. Daraufhin wird begutachtet, wie die „Analyse“ der Daten durchgeführt wurde, welche Verfahren hierfür eingesetzt wurden und ob diese passend waren. Die „Ergebnisse“ werden auf ihre Nachvollziehbarkeit beurteilt sowie begutachtet, ob die Stichprobengröße ausreichend war. Zudem wird eruiert, ob in der "Diskussion" Einschränkungen der Studie sowie alternative Interpretationen genannt und Ergebnisse diskutiert wurden. Zuletzt wird begutachtet, ob Aussagen zur „Übertragbarkeit“ der Ergebnisse in die Praxis gemacht wurden. (vgl. Panfil, 2013)

Folgende Studien werden in den Abbildungen beurteilt:

**Abbildung 3 und 4:** „*Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick*“ (Nimbalkar et al., 2013), **Abbildung 5 und 6:** „*Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: A crossover trial*“ (Johnston et al., 2008), **Abbildung 7 und 8:** „*The effects of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns*“ (Castral et al., 2008), **Abbildung 9 und 10:** „*Effects of Skin-to-Skin Contact on Autonomic Pain Responses in Preterm Infants*“ (Cong et al., 2012).



<b>Studie 1</b>	„Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick“ (Nimbalkar et al., 2013)
<b>Forschungsfrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurde keine Forschungsfrage formuliert, jedoch wird das Ziel der Forschung deutlich genannt</li> <li>✓ Relevanz der Forschung wird sichtbar: Bei Frühgeborenen finden viele schmerzhaft Eingriffe ohne Analgetika statt (vgl. Anand et al., 1996, zitiert in Nimbalkar et al., 2013)</li> </ul>
<b>Design</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Das Design ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten: randomisiert kontrollierte doppelt blinde Crossover-Studie</li> <li>✓ zur Standardisierung des Prozesses und Minimierung des Bias wurde der Fersenstich durch zwei Krankenpfleger durchgeführt</li> <li>✓ Standardisierung durch Gliederung der Studie in fünf Phasen</li> <li>✓ Wash-out-Phase wurde eingehalten (24 Stunden bis 7 Tage)</li> <li>✓ Randomisierung durch ein internetbasierendes Programm (graphpad.com)</li> <li>✓ Verblindung: Die Daten wurden von zwei geschulten Personen (Qualifikation unbekannt) analysiert, die nicht über die Absichten der Studie aufgeklärt wurden</li> <li>✓ Outcome: PIPP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppelte Verblindung nicht durchweg ersichtlich: Durchführung des Fersenstichs konnte nicht verblindet werden</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literaturanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Literatur bildet den aktuellen Stand der Wissenschaft bis zum Entstehungszeitpunkt der Studie ab</li> </ul>
<b>Stichprobe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Stichprobe ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten</li> <li>✓ Die Power-Analyse basierend auf einer Pilotstudie ergibt eine Mindestanzahl von 50 Probanden</li> <li>✓ Ein- und Ausschlusskriterien wurden genannt und sind nachvollziehbar</li> </ul>

Abbildung 3: Studie 1 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))

<b>Studie 1</b>	„Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick“ (Nimbalkar et al., 2013)
<b>Methoden zur Datenerhebung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden geeignete Methoden zur Datenerhebung gewählt sowie ausführlich beschrieben</li> <li>✓ Alle benötigten Daten für PIPP erhoben</li> <li>✓ Monitoring der Vitalzeichen und Videoaufnahme: nur Gesicht des Kindes, Umgebung nicht sichtbar, kein Ton</li> <li>✓ Überprüfung von Entzündungszeichen an Ferse als Kontrollvariable <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Angaben zu vorherigen schmerzhaften Erfahrungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ethik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eltern gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab</li> <li>✓ Blutentnahme war immer klinisch notwendig <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Hinweis auf eine Genehmigung durch eine Ethikkommission oder ähnliches</li> </ul> </li> </ul>
<b>Analyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Passende Analysemethoden wurden nachvollziehbar eingesetzt</li> <li>✓ Berechnet wurden Mittelwert, Standardabweichung, Signifikanz (95 % CI)</li> <li>✓ Individuelle Merkmale des PIPP wurden durch die Bonferroni-Korrektur geprüft</li> <li>✓ Analyse der Daten durch das SPSS</li> <li>✓ Die Urteilsübereinstimmung wurde überprüft (Cohens Kappa Wert: 0,84)</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Ergebnisse sind plausibel dargestellt</li> <li>✓ Notwendige Aussagen zur Stichprobe wurden aufgeführt und auf signifikante Unterschiede überprüft</li> <li>✓ Gründe für Drop-out wurden beschrieben</li> </ul>
<b>Diskussion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ In der Diskussion werden Vergleiche zu ähnlichen Studien gezogen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird nicht auf mögliche Einschränkungen der Studie hingewiesen und es werden keine weiteren Interpretationsmöglichkeiten genannt</li> </ul> </li> </ul>
<b>Übertragbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es werden eindeutige Empfehlungen für die Praxis ausgesprochen</li> </ul>

Abbildung 4: Studie 1 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))

<b>Studie 2</b>	<i>“Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: A crossover trial”</i> (Johnston et al., 2008)
<b>Forschungsfrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurde keine Forschungsfrage formuliert, jedoch wird das Ziel der Studie deutlich genannt</li> <li>✓ Relevanz der Forschung wird sichtbar: Die analgetische Wirkung der Känguru-Methode wurde bei Kindern &lt; 32. Gestationswoche kaum erforscht</li> </ul>
<b>Design</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Das Design ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten: randomisiert, einfach blinde Crossover-Studie</li> <li>✓ Standardisierung durch Gliederung der Studie in fünf Phasen</li> <li>✓ Wash-out-Phase wurde eingehalten (24 Stunden bis 14 Tage)</li> <li>✓ Outcome: PIPP, NFCS, Verhaltensmuster nach Prechtl</li> <li>✓ Randomisierung durch ein computergesteuertes Programm</li> <li>✓ Verblindung: Die Daten wurden von Forschungsmitarbeitern analysiert, die nicht über die eigentlichen Absichten der Studie aufgeklärt wurden, Videoaufnahme des Gesichts: Umgebung nicht sichtbar, wenig Farbe, gute Bildqualität, Winkeleinstellung die das Liegen im Inkubator vortäuscht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Qualifikationen der Personen nicht bekannt</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literaturanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Literatur bildet den aktuellen Stand der Wissenschaft bis zum Entstehungszeitpunkt der Studie ab</li> </ul>
<b>Stichprobe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Stichprobe ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten</li> <li>✓ Eine Power-Analyse basierend auf vorherigen Studien ergibt eine Mindestanzahl von 55 Probanden</li> <li>✓ Ein- und Ausschlusskriterien wurden genannt und sind nachvollziehbar</li> <li>✓ Die Probanden wurden in drei verschiedenen Perinatalzentren rekrutiert</li> </ul>

Abbildung 5: Studie 2 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))

<b>Studie 2</b>	<i>“Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: A crossover trial”</i> (Johnston et al., 2008)
<b>Methoden zur Datenerhebung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden geeignete Methoden zur Datenerhebung gewählt sowie ausführlich beschrieben</li> <li>✓ Monitoring der Vitalzeichen und Videoaufnahme vom Gesicht des Kindes</li> <li>✓ Überprüfung des Erkrankungsgrades, als Kontrollvariable</li> <li>✓ SNAP-2 Score wurde retrospektiv mit Daten aus der Patientenakte erhoben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Angaben zu vorherigen schmerzhaften Erfahrungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ethik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Eltern gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab</li> <li>✓ Genehmigung durch institutionellen, ethischen Forschungsuntersuchungsausschuss eines jeden mitwirkenden Zentrums</li> <li>✓ Blutentnahme war immer klinisch notwendig</li> </ul>
<b>Analyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden passende Analysemethoden nachvollziehbar eingesetzt</li> <li>✓ Physiologische Daten wurden mit einer Software analysiert, welche die Videoaufnahmen synchron einspeist: Compumedics E-series Profusion PSG 2</li> <li>✓ Durchführung einer Varianzanalyse mit Messwiederholung (bei 30, 60, 90 und 120 Sekunden nach Fersenstich)</li> <li>✓ Berechnet wurden Mittelwert, Standardabweichung, Signifikanz (95 % CI)</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Ergebnisse sind plausibel und detailliert beschrieben</li> <li>✓ Es werden alle notwendigen Aussagen zur Stichprobe aufgeführt und auf signifikante Unterschiede überprüft</li> <li>✓ Gründe für Drop-out wurden beschrieben</li> </ul>
<b>Diskussion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ In der Diskussion werden Vergleiche zu ähnlichen Studien gezogen</li> <li>✓ Zeigt Einschränkungen der eigenen Studie, z. B. wird Umgang mit Outcome (PIPP) hinterfragt</li> </ul>
<b>Übertragbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es werden eindeutige Empfehlungen für die Praxis ausgesprochen und Verbesserungsvorschläge für zukünftige Studien gemacht</li> </ul>

Abbildung 6: Studie 2 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))

<b>Studie 3</b>	<i>“The effects of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns” (Castral et al., 2008)</i>
<b>Forschungsfrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurde keine Forschungsfrage formuliert, jedoch wird das Ziel der Forschung deutlich genannt</li> <li>✓ Die Relevanz der Forschung wird sichtbar: Viele Neugeborene erhalten immer noch kein adäquates Schmerzmittel bei schmerzhaften Prozeduren (vgl. Prestes et al., 2005, zitiert in Castral et al., 2008)</li> </ul>
<b>Design</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Das Design ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten: randomisiert kontrollierte Studie</li> <li>✓ Fersenstiche wurden durch zwei Krankenpfleger nach einem standardisierten Protokoll durchgeführt</li> <li>✓ Standardisierung durch die Gliederung der Studie in sieben Phasen</li> <li>✓ Randomisierung durch ein computergesteuertes Programm</li> <li>✓ Verblindung: Die Daten wurden von zwei geschulten Personen (Qualifikation unbekannt) analysiert, die nicht über die Absichten der Studie aufgeklärt wurden</li> <li>✓ Outcome: NFCS, Verhaltensmuster nach Prechtl, Weinen, Herzfrequenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verblindung nicht eindeutig, da nicht genannt wurde, ob Umgebungsgebiet auf dem Video zu sehen ist</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literaturanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Literatur bildet den aktuellen Stand der Wissenschaft bis zum Entstehungszeitpunkt der Studie ab</li> </ul>
<b>Stichprobe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurde nicht genannt, ob eine Power-Analyse durchgeführt wurde, sondern nur, dass die Probanden in einem bestimmten Zeitraum rekrutiert wurden</li> <li>✓ Ein- und Ausschlusskriterien wurden genannt und sind nachvollziehbar</li> <li>✓ Fragliche Aussagekraft aufgrund der geringen Stichprobengröße</li> </ul>
<b>Methoden zur Datenerhebung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden geeignete Methoden zur Datenerhebung gewählt sowie ausführlich beschrieben</li> <li>✓ Alle benötigten Daten für die Outcome-Messungen wurden erhoben</li> <li>✓ Monitoring der Herzfrequenz und Videoaufnahme: Gesicht des Kindes, jedoch unklar ob Umgebung sichtbar</li> <li>✓ Kinder erhielten keine Nahrung oder Analgetika vor dem Fersenstich</li> <li>✓ Vorherige schmerzhafte Eingriffe wurden als Kontrollvariable erhoben</li> <li>✓ Die Position (Bauchlage, Seitenlage) hat keinen nachgewiesenen schmerzlindernden Effekt und wurde somit als Störvariable ausgeschlossen (vgl. Grunau et al., 2004, zitiert in Castral et al., 2008)</li> </ul>

**Abbildung 7: Studie 3 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))**

<b>Studie 3</b>	<i>“The effects of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns”</i> (Castral et al., 2008)
<b>Ethik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genehmigung durch das Ethikkomitee der teilnehmenden Institution</li> <li>✓ Die Eltern gaben ihr Einverständnis</li> </ul>
<b>Analyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden passende Analysemethoden nachvollziehbar eingesetzt</li> <li>✓ Berechnet wurden Mittelwert und Signifikanz (Fishers exakter Test, Mann Whitney Test, 95 % CI)</li> <li>✓ Durchführung einer Varianzanalyse mit Messwiederholungen sowie Kovarianzanalyse</li> <li>✓ Korrektur durch die Bonferroni-Methode</li> <li>✓ Urteilsübereinstimmung wurde überprüft (Cohens Kappa Wert: 0,97)</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Ergebnisse sind plausibel und ausführlich</li> <li>✓ Es werden alle notwendigen Aussagen zur Stichprobe aufgeführt und signifikante Unterschiede überprüft</li> <li>✓ Gründe für Drop-out wurden beschrieben</li> </ul>
<b>Diskussion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Erste Studie, die physiologische- und Verhaltensparameter separat misst</li> <li>✓ Begründen Aufbau der Studie</li> <li>✓ Zeigen Einschränkungen der Studie auf (Verblindung, Gruppenunterschiede in der Durchführungsdauer, Aussagekraft durch Stichprobe geschwächt)</li> <li>✓ Empfehlungen für zukünftige Forschungsarbeiten werden ausgesprochen</li> </ul>
<b>Übertragbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es werden eindeutige Empfehlungen für die Praxis ausgesprochen</li> </ul>

**Abbildung 8: Studie 3 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))**

<b>Studie 4</b>	<i>“Effects of Skin-to-Skin Contact on Autonomic Pain Responses in Preterm Infants”</i> (Cong et al., 2012)
<b>Forschungsfrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurde keine Forschungsfrage formuliert, jedoch wird das Ziel der Studie deutlich genannt</li> <li>✓ Relevanz der Forschung wird sichtbar: Frühgeborene erhalten nicht immer ausreichend Analgetika und Opiode sind ineffektiv (vgl. Carbajal et al., 2008, vgl. Lago et al., 2005, vgl. Anand et al., 2006, zitiert in Cong et al., 2012)</li> </ul>
<b>Design</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Das Design ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten: randomisierte Crossover-Studie</li> <li>✓ Standardisierung durch Gliederung der Studie in vier Phasen</li> <li>✓ Wash-out-Phase wurde eingehalten (24 bis 72 Stunden)</li> <li>✓ Outcome: Herzfrequenz, HRV, ABSS</li> <li>✓ Randomisierung durch ein Block-Design</li> <li>✓ Verblindung: Bei der Auswertung half ein Forschungsassistent, der nicht über die eigentlichen Absichten der Studie aufgeklärt wurde, Kamera war auf Gesicht des Kindes fokussiert <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Qualifikation des Assistenten wurde nicht genannt</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literaturanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Literatur bildet den aktuellen Stand der Wissenschaft bis zum Entstehungszeitpunkt der Studie ab</li> </ul>
<b>Stichprobe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Stichprobe ist geeignet um die Forschungsfrage zu beantworten</li> <li>✓ Es wurde eine Power-Analyse durchgeführt und eine Mindestanzahl von 26 Probanden berechnet</li> <li>✓ Ein- und Ausschlusskriterien wurden genannt und sind nachvollziehbar</li> </ul>
<b>Methoden zur Datenerhebung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden geeignete Methoden zur Datenerhebung gewählt sowie ausführlich beschrieben</li> <li>✓ Monitoring der Herzfrequenz- und Variabilität, Atemaktivität sowie Videoaufnahme des Gesichts</li> <li>✓ Erkrankungsgrad als Kontrollvariable; retrospektiv aus der Patientenakte mit dem SNAP-2 Score erhoben</li> <li>✓ Vorherige schmerzhafte Eingriffe wurden als Kontrollvariable erhoben</li> </ul>

**Abbildung 9: Studie 4 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))**

<b>Studie 4</b>	<i>“Effects of Skin-to-Skin Contact on Autonomic Pain Responses in Preterm Infants”</i> (Cong et al., 2012)
<b>Ethik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Eltern gaben ihr Einverständnis</li> <li>✓ Genehmigung durch Ethikkommission der Institution</li> <li>✓ Blutentnahmen war immer klinisch notwendig</li> </ul>
<b>Analyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es wurden passende Analysemethoden verwendet</li> <li>✓ Datenanalyse wurde mit SPSS durchgeführt</li> <li>✓ Berechnet wurden Mittelwert, Standardabweichung, Signifikanz (95 % CI)</li> <li>✓ Durchführung einer Varianzanalyse mit Messwiederholung, Bestimmung von Korrelationen</li> <li>✓ Urteilsübereinstimmung bei 95 %</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die Ergebnisse sind plausibel und ausführlich</li> <li>✓ Es wurden alle notwendigen Aussagen zur Stichprobe aufgeführt und signifikante Unterschiede berechnet</li> <li>✓ Gründe für Drop-out wurden beschrieben</li> </ul>
<b>Diskussion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reflexion der eigenen Studie</li> <li>✓ Vergleich zu vorherigen Studien</li> <li>✓ Weitere Interpretationsmöglichkeiten der Ergebnisse werden aufgezeigt</li> <li>✓ Einschränkungen der Studie werden erörtert (geringe Power aufgrund der Stichprobengröße, keine vollständige Verblindung möglich)</li> <li>✓ Empfehlungen für zukünftige Studien werden gemacht</li> </ul>
<b>Übertragbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Unterstützt bisherige Studienergebnisse in Bezug auf Herzfrequenz, Weinen und Grimassieren</li> </ul>

**Abbildung 10: Studie 4 (Quelle: Modifiziert übernommen aus Panfil (2013, S. 210))**



### 3.3 Merkmale der Stichproben

Castral et al. (2008) schlossen 59 Frühgeborene in ihre Studie ein (Kontrollgruppe:  $n = 28$ , Interventionsgruppe:  $n = 31$ ). In der Interventionsgruppe war das Gewicht durchschnittlich bei 1748,8 g, der Apgar-Score in der ersten Minute war durchschnittlich 6,5 Punkte, das postmenstruelle Alter war durchschnittlich 248,3 Tage. In der Kontrollgruppe lag das durchschnittliche Gewicht bei 1846,2 g, der durchschnittliche Apgar-Score bei 7,1 Punkten und das durchschnittliche postmenstruelle Alter bei 254,4 Tagen. Der Mann-Whitney Test zeigt keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf diese Merkmale zwischen den Gruppen. Sechs Mütter in der Interventionsgruppe und zwei Mütter in der Kontrollgruppe hatten Erfahrung mit vorherigem Haut-zu-Haut-Kontakt, jedoch zeigte Fishers exakter Test in Bezug darauf keinen statistisch signifikanten Unterschied. Ebenfalls kein statistischer Unterschied zwischen den Gruppen konnte in der Anzahl der invasiven Prozeduren oder Fersenstiche der letzten 24 Stunden festgestellt werden. Die Dauer der Blutentnahme war in der Interventionsgruppe signifikant kürzer als in der Kontrollgruppe ( $p = 0,014$ ). (vgl. ebd.) Bei Cong et al. (2012) wurden 26 Frühgeborene und deren Mütter in die Studie aufgenommen. Es liegen keine signifikanten Unterschiede der demografischen und medizinischen Merkmale zwischen den Gruppen vor. Die durchschnittliche Anzahl der bisherigen schmerzhaften Eingriffe vor dem ersten Tag der Studie war  $34,4 \pm 14,5$ , wobei 49 % davon Fersenstiche waren, jedoch wurde keine Korrelation zwischen früheren schmerzhaften Erfahrungen und der Ergebnismessung gefunden. Die Dauer der Blutentnahme hat sich in den 3 Studienbedingungen nicht unterschieden. (vgl. ebd.) Nimbalkar et al. (2013) nahmen 47 Frühgeborene in die Studie auf, das durchschnittliche Gestationsalter der Probanden war 34,02 Wochen, das durchschnittliche Geburtsgewicht war 1,73 kg und das durchschnittliche Alter beim ersten Stich war 2,22 Tage sowie beim zweiten Stich 4,28 Tage. Es gab keinen signifikanten Unterschied dieser Parameter zwischen IK und KK (vgl. ebd.). Nimbalkar et al. (2013) machen keine Angaben zur Dauer der Fersenstiche. Johnston et al. (2008) schlossen 61 Probanden in die Studie ein, das durchschnittliche Gestationsalter war 30,5 Wochen, das durchschnittliche Geburtsgewicht 1421 g, der durchschnittliche Apgar-Score nach fünf Minuten war bei 8,2 Punkten und der SNAP-2 Score lag bei 10,08 Punkten. Es wurden signifikante Unterschiede bei Gewicht und Alter zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten festgestellt. Das postnatale Alter oder Gewicht hatte keinen Einfluss auf die Schmerzreaktion. Das Gestationsalter und die SNAP-Werte stehen in keiner Beziehung zu den Ergebnissen und wurden daher nicht in die Analyse als Kontrollvari-

able aufgenommen. Dauer der Blutentnahme zwischen der IK und KK zeigten keine signifikanten Unterschiede obwohl diese in der IK 17 Sekunden länger war. (vgl. ebd.)

### **3.4 Erhebungsparameter und Assessmentinstrumente**

Um die Messergebnisse besser beurteilen und verstehen zu können, werden nun alle in den Studien verwendeten Parameter und Instrumente zur Ergebnismessung vorgestellt und hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewertet. Das NFCS von Grunau et al. (1987) ist ein Instrument zur Schmerzmessung bei Säuglingen. Es bietet eine detaillierte, anatomisch basierte und objektive Beschreibung der Reaktion des Frühgeborenen (vgl. Johnston et al., 2008). Grunau et al. (1987) dokumentierten den Gesichtsausdruck von Neugeborenen unter Schmerzeinwirkung und schlossen so auf neun Gesichtszüge anhand derer man Schmerz ablesen kann. Komponenten dieses Assessments sind das Verziehen der Augenbrauen, Zusammenkneifen der Augen, Verformen der Nasolabialfalte, Öffnen des Mundes, vertikales oder horizontales Dehnen des Mundes, Schürzen der Lippen, Anspannen der Zunge, Zittern des Unterkiefers und das Vorstrecken der Zunge (vgl. Grunau et al., 1987). Die Skala wurde für Forschungszwecke entwickelt und erwies sich als valide und reliable Erfassung von akutem Schmerz bei Frühgeborenen (vgl. Grunau et al., 1998, vgl. Harrison et al., 2002, vgl. Johnston et al., 1995, zitiert in Castral et al., 2008; vgl. Guinsburg, de Almeida & de Araujo Peres et al., 2003). Die Ergebnisse werden in Punkten dargestellt; je höher die Punktzahl, umso stärker der Schmerz (vgl. Castral et al., 2008). Als weiteres, viel verbreitetes Assessment gilt das PIPP von Stevens et al. (1996). Beim PIPP werden sieben Parameter erhoben: Gestationsalter und Verhaltenszustand, Herzfrequenz und transkutane Sauerstoffsättigung, Augenbrauenwölbung, Augenkneifen sowie Nasolabialfalte (vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013, vgl. Hechler et al., 2009, S. 53). Es kombiniert somit physiologische- und Verhaltensparameter. Die Ergebnisse werden in Form von Punkten zwischen 0 und 21 dargestellt, je höher die Punktzahl, umso stärker der Schmerz (vgl. Nimbalkar et al., 2013). Das PIPP ist ein Schmerzassessment mit guter Konstruktvalidität und exzellenter Inter- und Intrarater Reliabilität im klinischen Bereich (vgl. Stevens, Johnston & Taddio et al. 2010; vgl. Ballantyne, Stevens & Mc Allister et al., 1999). Der Verhaltenszustand der Neugeborenen kann mit dem ABSS gemessen werden. Cong et al. (2012) war dies wichtig, denn der Verhaltenszustand könnte Einfluss auf die Herzfrequenzvariabilität nehmen (vgl. Oberlander & Saul, 2002, zitiert in Cong et al., 2012). "The ABSS has 12 categories: 1 = very quiet sleep, 2 = quiet sleep, 3 = active

sleep, 4 = very active sleep, 5 = drowsy, 6 = alert inactive, 7 = quiet awake, 8 = active awake, 9 = very active awake, 10 = fussy crying, 11 = crying, and 12 = hard crying.“ (Cong et al., 2012, S. 3). Diese wurden durch Cong et al. (2012) in 6 Hauptkategorien gegliedert. Die Inhaltsvalidität der ABSS wurde durch eine Gruppe von Krankenpflegern, Forschern und Medizinern überprüft und befürwortet (vgl. ebd.). Bei der Bestimmung des Verhaltenszustandes berufen sich Johnston et al. (2008) und Castral et al. (2008) auf die Verhaltensmuster nach Prechtl. Prechtl beschreibt fünf Verhaltensmuster: „State 1: eyes closed, regular respiration, no movements. State 2: eyes closed, irregular respiration, small movements. State 3: eyes open, no movements. State 4: eyes open, gross movements. State 5: crying (vocalisation).“ (Prechtl, 1974, S. 186). Daraus wurden bei Johnston et al. (2008) die Kategorien ruhiger Schlaf (quiet sleep) und ruhiges Wachsein (quiet awake) sowie aktiver Schlaf (active sleep) und aktives Wachsein (active awake) abgeleitet, welche zur Beurteilung im PIPP benötigt werden. Castral et al. bildeten daraus die Kategorien tiefer Schlaf (deep sleep), aktiver Schlaf (active sleep), schläfrig (drowsy), ruhiges Wachsein (quiet alert), aktives Wachsein (active alert) und Weinen (cry). Es bleibt unklar, aus welchem Grund Castral et al. (2008) den Verhaltenszustand erhoben haben. Eine mögliche Erklärung wäre, dass sie diesen als Kontrollvariable heranzogen, denn der Verhaltenszustand könnte Einfluss auf die Herzfrequenz haben. Die Herzfrequenzvariabilität ist die Schwankung im QRS-Komplex, die von R-Zacke zu R-Zacke auftritt und im EKG sichtbar wird (vgl. Löllgen, 1999; vgl. Cong et al., 2012). Als RR-Intervall oder auch NN-Intervall bezeichnet man den Abstand zwischen zwei Herzschlägen (vgl. Löllgen, 1999; vgl. Cong et al., 2012). Durch eine Spektralanalyse lassen sich die Frequenzanteile der HRV bestimmen (vgl. Löllgen, 1999; vgl. Cong et al., 2012). Bei 0,04 – 0,15 Hz lassen sich die niedrigen Frequenzanteile (low-frequenz) und bei 0,15 – 1,0 Hz die hohen Frequenzanteile (high-frequenz) bestimmen (vgl. ebd.). „Das Frequenz- oder Leistungsspektrum im hochfrequenten Bereich wird dem Parasympathikus zugeordnet, das der niedrigen Frequenzen dem Sympathikus, während die mittleren Frequenzen durch beide Systeme beeinflusst werden.“ (Löllgen, 1999, S. 2031). Bei der HRV handelt es sich um eine nicht invasive Messung der autonomen Regulation der Herzfrequenz, welche ein sensibler Hinweis auf Stress infolge von Schmerz ist (vgl. Cong et al., 2012). Die HRV wird als Indikator empfohlen, um die Reaktion auf Schmerzereignisse kurz nach der Geburt zu untersuchen (vgl. Gibbens et al., 2008, vgl. Walter-Nicolet et al., 2010, zitiert in Cong et al., 2012). Laut Cong, Ludington-Hoe & Fu (2009) deutet eine erhöhte HRV auf eine schmerzinduzierte zentrale Stressreaktion hin, welche den Sympathikus und Parasympathikus aktiviert. Grunau, Holsti &

Yu (2005) fanden dagegen keinen Zusammenhang zwischen Schmerz und der HRV. Laut Oberlander et al. (2002) gibt es zudem in neonatalen Intensivstationen mannigfaltige kontextuale Faktoren welche die HRV beeinflussen können und deshalb keine Spezifität zur Schmerzmessung vorliegt. Es wurden keine Studien gefunden, welche die HRV als valides und reliables Messinstrument von Schmerz bei Früh- und Reifgeborenen auszeichnen. Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz unterliegen physiologischen Schwankungen, können jedoch mit Verhaltensparametern kombiniert werden und somit zur Schmerzmessung beitragen (vgl. Stevens, Pillai Riddell & Oberlander et al., 2007 S. 76 ff).

### **3.5 Outcomes**

Die Ergebnisse der Studien werden anhand der in den Studien verwendeten Erhebungsparameter und Assessmentinstrumente vorgestellt.

#### **3.5.1 Herzfrequenz**

Die durchschnittliche Herzfrequenz war in der Känguru-Kondition 30, 60 und 90 Sekunden nach dem Fersenstich signifikant niedriger als in der Inkubator-Kondition (vgl. Johnston et al., 2008). Bei Johnston et al. (2008) hatten die Frühgeborenen in der KK nach 123 Sekunden die Ausgangsherzfrequenz/ Baseline signifikant schneller erreicht, als die in der IK mit 193 Sekunden ( $p < 0,0000$ ). Bei Castral et al. (2008) war die durchschnittliche Herzfrequenz in der KK zwar niedriger als in der IK, jedoch konnte in keiner der sieben Studienphasen ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Herzfrequenz verringerte sich bei Cong et al. (2012) in beiden Känguru-Konditionen (KK 15 und KK 30) 60 Sekunden nach dem Fersenstich schneller als in der IK ( $p < 0,05$ ). Die Schwankungen der Herzfrequenz, also der Wechsel zwischen Abfall und Anstieg der Herzfrequenz waren während des Fersenstichs in der IK höher als in der KK 15 und KK 30. Es konnte ein signifikanter Unterschied der Herzfrequenzschwankungen zwischen den 3 Konditionen während des Fersenstichs bei 30 und 120 Sekunden festgestellt werden. Durch einen Paarvergleich wurde gezeigt, dass die Schwankungen der Herzfrequenz 30 und 120 Sekunden nach dem Fersenstich in der IK signifikant höher waren als in KK 15 und KK 30. In den ersten 5 Minuten der Erholungsphase konnte kein signifikanter Unterschied bei der Schwankung der Herzfrequenz festgestellt werden. (vgl. ebd.)

### **3.5.2 Herzfrequenzvariabilität**

In der IK änderten sich die Werte des niedrigen Frequenzbereichs (LF) signifikant von der Baseline über die Fersenstichphase zur Erholungsphase ( $p < 0,05$ ) indem der LF während der Fersenstichphase höher war als während der Baseline ( $p < 0,05$ ) und der Erholungsphase ( $p < 0,05$ ) (vgl. Cong et al., 2012). In der KK 15 und KK 30 waren im LF keine signifikanten Unterschiede über die Studienphasen hinweg zu beobachten. Während der Fersenstichphase waren die LF-Werte zwischen den 3 Konditionen signifikant unterschiedlich und ein Post-Hoc-Test zeigt, dass der LF während der Fersenstichphase in der IK signifikant höher war als in der KK 30 ( $p < 0,05$ ). Werte des hohen Frequenzbereichs (HF) veränderten sich in der IK signifikant von der Baseline über die Fersenstichphase zur Erholungsphase ( $p < 0,01$ ), indem der HF während der Fersenstichphase höher war als in der Baseline ( $p < 0,01$ ) und der Erholungsphase ( $p < 0,01$ ). In der KK 15 und KK 30 waren im HF keine signifikanten Unterschiede über die Studienphasen hinweg zu beobachten. Während der Fersenstichphase waren die HF-Werte zwischen den 3 Konditionen signifikant unterschiedlich und ein Post-Hoc-Test zeigte, dass der HF in der IK signifikant höher war als in der KK 30 ( $p < 0,05$ ). Das Verhältnis zwischen den niedrigen und hohen Frequenzen (LF/HF Ratio) minimierte sich in allen 3 Konditionen von der Baseline zum Fersenstich und stieg vom Fersenstich zur Erholungsphase, jedoch gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den 3 Konditionen. (vgl. ebd.)

### **3.5.3 Sauerstoffsättigung**

Die durchschnittliche Sauerstoffsättigung war bei 60 und 90 Sekunden nach dem Fersenstich in der KK signifikant höher als in der IK (vgl. Johnston et al., 2008).

### **3.5.4 Premature Infant Pain Profile**

Nimbalkar et al. (2013) ermittelten in der KK einen durchschnittlichen PIPP-Wert von 5,38 Punkten und in der IK einen PIPP-Wert von 10,23 Punkten. Es wurde berechnet, dass bereits ab zwei Punkten Differenz ein signifikanter Unterschied zwischen zwei Konditionen herrscht (vgl. ebd.; vgl. Johnston et al., 2008). Zwischen der KK und der IK besteht ein statistisch hoch signifikanter Unterschied mit  $p < 0,0001$  (vgl. ebd.). Auch die einzelnen Komponenten des PIPP waren außer Sauerstoffsättigung nach Anwendung der Bonferroni Korrektur in der KK signifikant niedriger als in der IK (vgl. ebd.). Johnston et al. (2008) berichten davon, dass

die Punktzahl der PIPP in der KK bei 30 und 60 Sekunden nach dem Fersenstich nicht signifikant niedriger war als in der IK, jedoch war dieser Unterschied nach 90 Sekunden signifikant; KK: 8,871 Punkte gegenüber IK: 10,677 Punkte ( $p < 0,001$ ). Dieser Unterschied setzte sich bei 90 bis 120 Sekunden fort, war aber nicht mehr signifikant ( $p = 0,145$ ). Durch die Phasen hindurch waren die mimischen Schmerzäußerungen in der KK signifikant weniger als in der IK und erreichten bei 120 Sekunden nach Fersenstich eine doppelte Differenz (vgl. Johnston et al., 2008).

### **3.5.5 Neonatal Facial Coding System**

Die Punktzahl des NFCS war bei Castral et al. (2008) in der KK im Durchschnitt niedriger als in der IK. Beide Gruppen zeigten einen ausgeprägten Anstieg der NFCS Punkte während der Fersenreinigung und Fersenpunktion. In der KK sank die Punktzahl ab diesem Zeitpunkt bis zur Erholungsphase wobei sie sich in der IK erst ab dem Komprimieren der Ferse minimierte. In der KK war die NFCS Punktzahl bei der Punktion 1,14 Punkte und beim Komprimieren der Ferse 1,87 Punkte weniger als in der IK. Jene Frühgeborene, welche Hautkontakt erhielten, hatten eine signifikant niedrigere NFCS Punktzahl als die der Inkubatorgruppe beim Fersenstich ( $p = 0,023$ ) und beim Komprimieren der Ferse ( $p = 0,001$ ). Die durchschnittlichen Unterschiede der NFCS Punktzahl zwischen den Gruppen für diese Phasen waren immer noch signifikant nach dem Vergleich mit dem eigentlichen Geburtstermin, dem tatsächlichen Tag der Geburt und den vorherigen Schmerzerfahrungen. Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf die Ergebnisse. (vgl. ebd.)

### **3.5.6 Verhaltensmuster nach Prechtl**

Die meisten Kinder schliefen während der Baseline (IK: 64,3 %; KK: 67,7 %) (vgl. Castral et al., 2008). Während die Fersen gereinigt wurden, waren weniger Kinder in der IK (17,9 %) in tiefem Schlaf als in der KK (32,3 %). Während der Erholungsphase waren die meisten Babys in der KK in tiefem Schlaf (71 %) während in der IK nur 21,4 % der Kinder tief schliefen. Der Mann-Whitney Test zeigt, dass es signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen während der Erholungsphase gab ( $p = 0,000$ ). Die Durchschnittliche Dauer des Weinsens war während des Fersenstichs bei 2,5 Minuten in der KK und bei 4,8 Minuten in der IK ( $p = 0,024$ ). Die Kinder in der KK weinten 37,41 % weniger als die der IK. (vgl. ebd.) Bei Johnston et al. (2008) war ein signifikanter Unterschied während der Baseline zu erkennen, während Kinder

der KK zu 60 % in ruhigen Schlaf (quiet sleep) fielen, waren es in der IK nur 30 % ( $p < 0,0001$ ).

### **3.5.7 Anderson Behavioral State Scoring System**

In den letzten fünf Minuten der Baseline fielen die Neugeborenen unterschiedlich lange in ruhigen Schlaf (quiet sleep), die Kinder der KK länger als die der IK ( $p < 0,05$ ) (vgl. Cong et al., 2012). Während der ersten drei Minuten der Fersenstichphase weinten Kinder der KK 30 48 %, Kinder der KK 15 49 % und Kinder der IK 60 % der Zeit, jedoch war kein signifikanter Unterschied zwischen der Dauer des Weinens vorhanden (vgl. ebd.).

## **4 Diskussion**

In der Diskussion werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst und interpretiert. Die Methodik des Reviews und der Aufbau der Studien werden reflektiert und kritisch diskutiert. Darauf folgen Empfehlungen zur Durchführung für künftige Forschungsprojekte. Am Ende werden ergänzende Fragestellungen diskutiert und im Fazit erläutert, wie die Ergebnisse zu behandeln sind.

### **4.1 Zusammenfassung und Interpretation der Outcomes**

Die Känguru-Methode als nicht pharmakologische Kurzintervention erwies sich als wirksames Analgetikum bei Frühgeborenen während eines Fersenstichs, auch wenn der Effekt teilweise nur gering ist und nicht immer signifikante Ergebnisse zu Stande kamen. Die Studien stützen die Evidenz der Aussage, dass die Känguru-Methode eine schmerzlindernde Wirkung auf Frühgeborene bei einem Fersenstich hat.

Die Frühgeborenen in der KK hatten nach dem Fersenstich eine niedrigere Herzfrequenz und konnten die Baseline signifikant schneller erreichen als die Kinder in der IK, zudem war die Herzfrequenz durch alle Phasen hinweg durchschnittlich niedriger und während des Fersenstichs waren die Schwankungen der Herzfrequenz in der IK deutlich höher, jedoch war dies nicht signifikant (vgl. Johnston et al, 2008; vgl. Castral et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012). Die Sauerstoffsättigung war in der IK 60 und 90 Sekunden nach dem Fersenstich signifikant niedriger als in der KK (vgl. Johnston et al., 2008). Dies zeigt, dass die Känguru-Methode möglicherweise die autonome Anpassungsfähigkeit auf einen Schmerzreiz verbessert und das Schmerzereignis schneller verarbeitet wird. Die durchweg durchschnittlich niedrigere Herzfrequenz der KK durch alle Phasen hinweg könnte auch ein Indiz für ein geringeres Stresslevel sein, da eine erhöhte Herzfrequenz auf eine Stressreaktion hinweist. Die Werte des niedrigen und hohen Frequenzbereichs änderten sich in der IK signifikant von der Baseline über den Fersenstich zur Erholungsphase, wobei die LF und HF während des Fersenstichs höher waren als in der Baseline (vgl. Cong et al., 2012). In den KK waren diese Unterschiede nicht zu beobachten (vgl. Cong et al., 2012). Die LF und HF waren während des Fersenstichs in der IK höher als in der KK, welche 30 Minuten im Hautkontakt verbracht haben. Bei 15 Minuten Hautkontakt war der Unterschied nicht signifikant (vgl. Cong et al., 2012), dies könnte darauf hindeuten, dass eine längere Dauer der Intervention den Effekt verstärkt. Die PIPP-Werte



waren in einer Studie in der KK signifikant niedriger als in der IK. In einer anderen Studie war dieser Unterschied zwar ebenfalls zu erkennen, jedoch nur 90 Sekunden nach dem Fersenstich signifikant (vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Johnston et al., 2008). Die mimischen Schmerzäußerungen, die bei dem PIPP erhoben werden, waren in der KK signifikant weniger ausgeprägt als in der IK (vgl. Johnston et al., 2008). Ähnliche Ergebnisse sind auch bei der NFCS zu beobachten, die Frühgeborenen der KK hatten durchschnittlich weniger Punkte als die der IK und während des Fersenstichs und dem Komprimieren der Ferse war dieser Unterschied signifikant (vgl. Castral et al., 2008). Mehr Frühgeborene der KK waren während der Baseline, der Fersenreinigung und Erholungsphase in tiefem Schlaf als in der IK (vgl. Cong et al., 2012; vgl. Castral et al., 2008; vgl. Johnston et al., 2008). Ab dem Fersenstich weinten mehr Kinder in der IK als in der KK, die Unterschiede waren nur in einer Studie signifikant (vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012). Die Verhaltensparameter bestärken die Ergebnisse der physiologischen Parameter. Frühgeborene schlafen im Hautkontakt mehr, weinen weniger und zeigen weniger mimische Reaktionen, welche auf Schmerz hindeuten, als Kinder im Inkubator.

Nimbalkar et al. (2013) schlagen vor, die Känguru-Methode als schmerzlindernde Maßnahme vor einem Fersenstich bei Frühgeborenen anzuwenden. Cong et al. (2012) wie auch Castral et al. (2008) geben keine direkten Empfehlungen für die Praxis, sie möchten jedoch mit ihren Ergebnissen die Ergebnisse früherer Studien bestärken.

#### **4.1 Reflexion der Studien**

Die vier eingeschlossenen Studien weisen einige Einschränkungen auf, welche die Ergebnisse beeinflusst haben könnten. In der Studie von Johnston et al. (2008) war die Blutentnahme in der IK länger als in der KK und bei Castral et al. (2008) war die Blutentnahme in der IK signifikant länger als in der KK. Die Erklärung hierfür war, dass die Känguru-Methode eventuell den Blutfluss, z. B. durch die Schwerkraft, die Position oder die Wärme der Mutter unterstützte (vgl. Castral et al., 2008; vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Cong et al., 2012). Die Dauer der Blutentnahme könnte jedoch die Ergebnisse verfälschen, denn eine längere Blutentnahme, mit längerem komprimieren der Ferse könnte das Stresslevel der Frühgeborenen erhöhen. Laut Castral et al. (2008) kann die Dauer der Blutentnahme keinen Einfluss auf die NFCS-Werte haben, da diese nur in den ersten 20 Sekunden der Phase erhoben wurden, jedoch könnte es die Herzfrequenz, das Weinen und den Verhaltenszustand beeinflussen, denn diese Daten

wurden über die komplette Dauer der Blutentnahme hinweg eruiert. Bei der Studie von Johnston et al. (2008) waren diese Unterschiede zwar nicht signifikant, jedoch sollte dies als Störfaktor in Betracht gezogen werden. Bei Cong et al. (2012) gab es keine Unterschiede bei der Dauer der Blutentnahme und Nimbalkar et al. (2013) machen keine Angaben darüber. Häufige schmerzhafte Eingriffen können die Schmerzwahrnehmung verstärken (vgl. Grunau et al., 1994, zitiert in Hechler et al., 2009, S. 51). Eine notwendige Kontrollvariable ist demnach die Anzahl der vorherigen schmerzhaften Erfahrungen. Wenn die Frühgeborenen eine unterschiedliche Anzahl an vorherigen Eingriffen aufweisen, könnte das Einfluss auf ihre Schmerzreaktion haben. Cong et al. (2012) erhoben zwar die Anzahl der schmerzhaften Eingriffe bis zum ersten Studientag, jedoch stellten sie keine Korrelation zwischen diesem Aspekt und der Herzfrequenz oder Herzfrequenzvariabilität fest. Castral et al. (2008) stellten in der Anzahl der invasiven Prozeduren 24 Stunden vor der Blutentnahme keine statistischen Unterschiede zwischen den Gruppen fest. Johnston et al. (2008) und Nimbalkar et al. (2013) machten keine Angaben über vorherige schmerzhafte Eingriffe. Dadurch lässt sich nicht einschätzen, ob vorherige Eingriffe die Schmerzreaktion einiger Frühgeborenen beeinflusst haben oder ob es Unterschiede zwischen den Frühgeborenen gab. Der Zeitpunkt, an dem die Baseline erhoben wurde, kann ebenfalls Einfluss auf das Ergebnis haben. Die Baseline wird erhoben, um einen Ausgangswert zu erhalten, welcher die „normalen“ Werte des Frühgeborenen darstellen soll, um dann während der Manipulation (Känguru-Methode: Ja oder Nein) von diesem Baseline-Wert ausgehend, eine Veränderung feststellen zu können. Die Känguru-Methode kann jedoch Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung und Verhaltenszustand der Frühgeborenen verändern (vgl. Johnston et al., 2008). Cong et al. (2012) erhoben die Baseline, während die Frühgeborenen bereits bei den Müttern im Hautkontakt lagen, Johnston et al. (2008) sowie Nimbalkar et al. (2013) hingegen erst nach 15 Minuten Hautkontakt. Somit wurden die Ausgangswerte der Baseline möglicherweise durch den Hautkontakt zur Mutter bereits verändert und entsprechen nicht den eigentlichen Werten wie im Inkubator. Es ist somit nicht nachvollziehbar, ob Unterschiede zwischen den Konditionen während der Baseline tatsächlich bestehen oder auf die Känguru-Methode zurückzuführen sind. Es wäre sinnvoll, die Baseline wie bei Castral et al. (2008) zu bestimmen, bevor die 15 Minuten Hautkontakt beginnen. Ein weiterer entscheidender Aspekt bei qualitativ hochwertigen Studien ist die Verblindung. Die Verblindung in einer Studie stellt die Objektivität sicher, denn der Forscher weiß idealerweise nicht, welche Kondition er gerade bewertet bzw. ob sich die Probanden in der Interventions- oder Kontrollgruppe befinden. In diesen Studien ist die Verblindung sehr komplex. Einfach

verblindet sind theoretisch alle hier vorgestellten Studien, denn der Empfänger der Intervention, in diesem Fall das Frühgeborene, weiß nicht in welcher Kondition er sich gerade befindet. Man müsste jedoch noch mindestens zwei weitere Personen verblinden, einmal die Person, welche den Fersenstich durchführt und die Person, welche die Auswertung des Videomaterials vornimmt. In keiner der Studien konnte die Person, welche den Fersenstich durchführte, verblindet werden. Es wäre ein komplexer Versuchsaufbau nötig um die Ferse zu stechen ohne zu sehen, in welcher Kondition sich das Kind gerade befindet. Eine mögliche Störvariable hierbei könnte sein, dass die Krankenpfleger unbewusst behutsamer beim Desinfizieren, Stechen oder Komprimieren der Ferse waren, weil die Mütter bei der Prozedur zusahen. In keiner Studie wurde eine Angabe darüber gemacht ob bzw. wie viele der Mütter bei der Blutentnahme in der Inkubator-Kondition zusahen, somit gibt es keinen Vergleichswert. Um dies als Störvariable auszuschalten wäre es sinnvoll die Mütter in der Inkubator-Kondition bei der Blutentnahme zusehen zu lassen. Eine weitere Schwierigkeit war die Verblindung der Forschungsassistenten, welche die Videos auswerteten. Die Forschungsassistenten wurden zwar in keiner Studie über den Hintergrund der Forschung aufgeklärt, jedoch war bei Castral et al. (2008) sowie bei Nimbalkar et al. (2013) unklar, ob die Mitarbeiter auf den Videoaufnahmen erkennen konnten in welcher Kondition sich die Frühgeborenen befinden. Daraus hätten die Forschungsassistenten unbewusst Rückschlüsse ziehen und ihre subjektive Meinung in die Bewertung einfließen lassen können. Zudem wurde die berufliche Qualifikation dieser Assistenten nicht genannt, nur dass diese auf das Assessmentinstrument geschult wurden, wenn diese nun Krankenpfleger oder Mediziner waren könnten sie sich den Hintergrund der Studie womöglich erschlossen haben. Als Argument ist jedoch zu nennen, dass es sehr komplex ist die Verblindung durch das Video durchzuführen, es besteht stets die Gefahr, dass Umgebungsgebiet, z.B. Haut der Mutter, sichtbar wird. Die Methode der Verblindung von Johnston et al. (2008) ist hierbei zu empfehlen, denn das Video zeigte wenig Farbe und in der Kängurukondition wurde die Kamera in einen Winkel gebracht, welcher das Liegen im Inkubator vor-täuscht. Nimbalkar et al. (2013) und Cong et al. (2012) hatten als Kontrollvariable Entzündungszeichen an der Ferse erfasst. Cong et al. (2012) verwendeten hierfür den „Neonatal Skin Condition Score“. In den anderen beiden Studien bleibt offen ob die Ferse auf Entzündungszeichen untersucht wurde. Die Stichprobengröße ist entscheidend für die Aussagekraft einer Studie. Castral et al. (2008) machen keine Angaben darüber ob eine Power-Analyse durchgeführt wurde und bewerten die Stichprobengröße in ihrer Diskussion selbst als kritisch, es wären mehr Probanden notwendig gewesen, um die Teststärke und die Chance auf ein signifi-

kantes Ergebnis zu erhöhen. Die Power-Analyse ist ein wichtiger Grundpfeiler für eine aussagekräftige Stichprobe. Darüber hinaus ist es fraglich, ob es ethisch begründbar ist, Frühgeborenen zu Forschungszwecken bewusst Schmerz ohne Analgesie zuzufügen. Forschung hat den ethischen Anspruch, niemandem zu Schaden sowie Gerechtigkeit zu gewährleisten. Die Eltern haben zwar ihr Einverständnis gegeben und wurden über das Vorhaben der Studie aufgeklärt, jedoch ist nicht klar, wie Eltern potentiell in ihrer Entscheidung beeinflusst wurden bzw. wie detailliert auf mögliche Kurz- oder Langzeitfolgen hingewiesen wurde oder diese vor der ethischen Entscheidung diskutiert wurden. Zu bedenken ist auch, dass der Aspekt der Autonomie beim Frühgeborenen nicht erfüllt werden kann, da die Entscheidung ausschließlich durch die Eltern getroffen wird. Jedoch wurden alle Fersenstiche medizinisch begründet sowie drei der Studien durch ein Ethikkomitee, eine Ethikkommission und einen Ethikausschuss genehmigt. Als unvollständig ist zu werten, dass für die HRV als valider Parameter für Schmerz weitere Belege fehlen. Das Ansteigen der „low frequenz“ und „high frequenz“ kann durch mehrere Faktoren erklärt werden: Das postnatale- und Gestationsalter, veränderte Körperposition, das Schlafstadium, mütterliche Anwesenheit und die Körpertemperatur (vgl. Longin et al., 2005, vgl. Schrod et al., 2002, vgl. Rosenstock et al., 1999, vgl. Chatow et al., 1995, zitiert in Cong et al., 2009). In der Studie von Cong et al. (2012) wurde deshalb versucht, einige dieser Einflussfaktoren auszuschalten. Sie untersuchten das Schlafstadium, legten die Kinder in der Inkubator-Kondition ebenfalls in Bauchlage in ähnlichem Winkel wie die Kinder bei den Müttern und überprüften das postnatale- und Gestationsalter auf Unterschiede. Dennoch ist ungewiss, ob die Herzfrequenzvariabilität überhaupt als Parameter für Schmerz bei Frühgeborenen herangezogen werden kann.

Auch wenn nun aufgezeigt wurde, dass nicht in jeder Studie alle wichtigen Aspekte genannt wurden, sind die Ergebnisse trotz allem als aussagekräftig einzustufen. In jeder Crossover Studie wurde die nötige Wash-out-Phase eingehalten und somit eine der wichtigsten Störfaktoren von Crossover-Designs eliminiert. Die Reproduzierbarkeit ist durch die Standardisierung des Forschungsprozesses in jeder Studie gegeben. In allen vier Studien wurde der Prozess in Phasen gegliedert sowie ausreichend beschrieben, die Erhebungsmethoden und Messinstrumente sind überwiegend als valide und reliabel einzustufen und die Analyse der Daten ist nachvollziehbar, dadurch wird das Bias-Risiko minimiert. Die hohe Urteilsübereinstimmung in drei Studien, die Standardisierung des Versuchsablaufs in allen Studien sowie die

Wahl der Mess- und Assessmentinstrumente unterstützen die Reliabilität und Validität der Ergebnisse.

## **4.2 Reflexion der Methodik des Reviews**

Als Design wurde das systematische Review gewählt, da es einen objektiven Überblick über die wissenschaftliche Literatur einer bestimmten Thematik gibt und somit ein breites Spektrum an Erkenntnissen zusammenführt. Für die Wahl der Studien, die in das systematische Review aufgenommen wurden, wurden sehr enge und klare Ein- und Ausschlusskriterien gesetzt. Es wurden nur Studien eingeschlossen, bei welchen die Känguru-Methode als Intervention nicht länger als 15 Minuten dauerte. Dieses Kriterium wurde gewählt, da eine kurze Interventionsdauer die Bereitschaft der Pflegekräfte und Eltern steigern könnte. Ein weiteres Kriterium war, dass nur Studien mit Frühgeborenen eingeschlossen wurden, denn wie in der Einleitung angemerkt, kann das Gestationsalter aufgrund des Reifegrades Einfluss auf das Schmerzempfinden haben (vgl. Okado, 1981, vgl. Marx et al., 1994, zitiert in Hübler, 2010, S. 515). Früh- und Reifgeborene sind somit nicht eingängig vergleichbar. Als schmerzhafter Reiz wurde der Fersenstich verwendet, da er einer der häufigsten schmerzhaften Eingriffe bei Frühgeborenen ist und etwa eine intramuskuläre Injektion eine mit dem Fersenstich nicht gleichzusetzende Gewebeschädigung ist und damit eine andere Schmerzintensität vermuten lässt. Zudem wurde festgelegt, dass nur randomisiert kontrollierte Studien oder randomisierte Crossover-Studien eingeschlossen werden. Alle Kriterien dienen vorrangig dazu, die Vergleichbarkeit der Studien zu erhöhen, dies steigerte auch die Qualität des Reviews. Kritisch hierbei ist jedoch zu sehen, dass die Art des Outcomes vorher nicht festgelegt wurde und somit verschiedene Outcomes gegenübergestellt werden, diese Eingrenzung hätte jedoch die Studienanzahl weiter minimiert. Jede Studie erfasst die Herzfrequenz sowie Verhaltensparameter. Zwar werden teilweise unterschiedliche Assessmentinstrumente zur Auswertung verwendet, diese ähneln oder überschneiden sich dennoch partiell. Eine Metaanalyse würde sich mit den nur teils übereinstimmenden Parametern schwer durchführen lassen. Die vier Studien weisen dagegen in Bezug auf Stichprobe, Versuchsaufbau/ -ablauf und Analyse eine hohe Homogenität auf. Der Versuchsaufbau der Studien sowie die Durchführung wurden beschrieben, um die darauffolgende Beurteilung der Studien nachvollziehbar zu machen. Die Bewertung der Forschungsprojekte erfolgte durch Verwendung der Kriterien von Panfil (2013). Diese Kriterien wurden gewählt, da sie die wichtigsten Aspekte einer Forschungsarbeit durch-

leuchten und einen raschen Überblick über die Studienqualität geben. Die Auswahl der Ein- und Ausschlusskriterien sowie der Studien und die Beurteilung der Studien erfolgte durch den Diskurs zwischen der Autorin und deren Kommilitonen Anne-Claire Struik und Florian Treß, welche einen gemeinsamen Konsens fanden; dies minimierte das Risiko der subjektiven Einschätzung und Beurteilung. Um die Objektivität zu erhöhen, wäre die unabhängige Beurteilung der Studien durch mindestens zwei Personen ideal. Als Leitfaden zur Erstellung des systematischen Reviews diente das Buch von Khan, Kunz, Kleijnen & Antes (2011): „Systematic reviews to support evidence-based medicine“. Eine wichtige Anmerkung in Bezug auf dieses Review ist, dass die Literatur in nur zwei Datenbanken akquiriert wurde sowie die Tatsache, dass es aufgrund des Suchzeitraums und der Suchstrategie nicht möglich war, alle zu dieser Thematik veröffentlichten Studien in das Review aufzunehmen. Zudem besteht immer das Risiko des Publikationsbias. Es wäre denkbar, dass Studien mit einem negativen bzw. unklaren Ergebnis nicht veröffentlicht wurden, obwohl Forschung den Anspruch hat, eine Studie unabhängig von ihrem Ergebnis zu publizieren.

### **4.3 Anregungen für zukünftige Forschungsprojekte**

Für kommende Studien wäre es generell empfehlenswert, dass grundsätzlich eine Power-Analyse sowie Randomisierung durchgeführt wird. Die Fersen sollten nach einem standardisierten Verfahren auf Entzündungszeichen untersucht und vorherige Schmerzerfahrungen erfasst werden. Kinder sollten ausgeschlossen werden wenn Schmerzen oder Stress durch andere Ursachen zu erwarten sind, z. B. nach Operationen, bei Beatmung sowie ständigem Absaugen oder bei schweren Erkrankungen. Diese Faktoren könnten die Schmerzmessung verzerren. Die Wash-out-Phase sollte eingehalten werden um Carryover-Effekte zu vermeiden sowie keine anderen schmerzlindernden Maßnahmen in der Wash-out-Phase angewendet werden. Die Werte der Baseline sollten vor der Manipulation erhoben werden, damit als Grundlage die tatsächlichen Ausgangswerte ohne Beeinflussung durch die Känguru-Methode vorliegen. Es wird vorgeschlagen, eine geeignete Verblindung nach dem Vorbild von Johnston et al. (2008) durchzuführen. Da die Person, welche den Fersenstich durchführt nur schwer zu verblinden ist, könnte man die Mütter in der Inkubator-Kondition generell bei dem Fersenstich zusehen lassen, um zu gewährleisten, dass die Kinder in beiden Konditionen gleich behandelt werden. Die Abläufe sollten möglichst hoher Standardisierung folgen, z. B. durch die Einteilung in Phasen oder die Durchführung der Fersenstiche und Auswertung der Daten

durch ausgewählte Personen. Zudem ist die Zustimmung einer Ethikkommission einzuholen, denn es handelt sich um eine besonders sensible Thematik. Passende, geprüfte und standardisierte Datenerhebungs- und Analysemethoden sollten angewendet werden, um eine gleichmäßige Datenerhebung und Analyse zu gewährleisten. Valide und reliable Assessmentinstrumente bzw. Erhebungsparameter sollten eingesetzt werden und Messfehler möglichst vermieden werden. Das PIPP ist als Assessmentinstrument anzuraten, denn es ist multifaktoriell, umfasst also physiologische- und Verhaltensparameter sowie Gestationsalter und Verhaltenszustand (vgl. Johnston et al., 2008; vgl. Nimbalkar et al., 2013; vgl. Hechler et al., 2009, S. 53). Außerdem lassen sich wie bei Johnston et al. (2008) die drei Verhaltensparameter des PIPP mit der NFCS erheben. Das PIPP ist wie bereits genannt, ein Assessmentinstrument mit guter Konstruktvalidität und exzellenter Inter- und Intrarater Reliabilität im klinischen Bereich (vgl. Stevens, Johnston & Taddio et al., 2010; vgl. Ballantyne, Stevens & McAllister et al., 1999). Ein Nachteil des PIPP ist, dass es physiologische- und Verhaltensparameter nicht unabhängig voneinander auswertet, sondern miteinander kombiniert und feine Unterschiede möglicherweise unerkannt bleiben. Die Herzfrequenz könnte sehr hoch sein, gleichzeitig jedoch nur wenige mimische Schmerzäußerungen vorhanden sein. Diese Unterschiede sind nach dem Einfügen in das PIPP nicht mehr sichtbar und sollten vorher differenziert betrachtet werden, um die Ergebnisse nicht zu verzerren. Das Crossover-Design ist zwar als quasi-experimentelles Design geeignet um Forschungsprojekte dieser Art durchzuführen, jedoch wird eine randomisiert kontrollierte Studie vorgeschlagen, da diese als „Goldstandard“ unter den experimentellen Designs gilt. Hierbei dienen die Kinder nicht wie beim Crossover-Design ihrer eigenen Kontrolle, sondern die Interventionsgruppe wird mit einer Kontrollgruppe verglichen.

#### **4.4 Ergänzende Fragestellungen**

Durch die verwendeten Parameter in den Studien kann ausschließlich die Auswirkung der Känguru-Methode auf die Schmerzreaktion, nicht aber auf das Schmerzempfinden erhoben werden. Anders als Erwachsene können Frühgeborene keine Aussagen über ihr Schmerzempfinden machen. Möglicherweise wäre es sinnvoll, andere Erhebungsparameter für Schmerz hinzuzuziehen. Z. B. lässt sich die neurale Aktivität von nozizeptiven Bahnen durch ein Elektroenzephalogramm messen, was im Vergleich zu bisher genannten Parametern eine direktere Messung darstellt (vgl. Slater et al., 2010). Es wäre möglich, dass durch den Hautkontakt nur

die Schmerzreaktion herabgesetzt wird, nicht aber die Schmerzempfindung. Es wäre sinnvoll die Wirkung des Haut-zu-Haut-Kontakts zwischen Müttern und Frühgeborenen weiterhin zu erforschen, um so Rückschlüsse auf die schmerzlindernde Wirkung ziehen zu können. Interessant wäre auch die Herzfrequenzvariabilität als Parameter für Schmerz weiter zu erforschen, um die Möglichkeiten der Schmerzerhebung zu erweitern. Bei Cong et al. (2012) waren manche Unterschiede zwischen der IK und der KK erst nach 30 Minuten Känguruhen signifikant. Dies wirft die Frage auf, ob eine längere Anwendungsdauer auch eine bessere Schmerzreduktion mit sich zieht und sollte weiter erforscht werden.

#### **4.5 Fazit**

Die vorliegenden Studien zeigen, dass die Känguru-Methode bei einer Anwendungsdauer von 15 Minuten einen analgetischen Effekt auf Frühgeborene während eines Fersenstichs hat. Es wurde jedoch auch deutlich, dass 15 Minuten potenziell weniger effektiv als 30 Minuten sind. Da bisher nur wenige Studien vorliegen, welche die Anwendungsdauer vergleichen, werden noch mehr Studien benötigt um zu klären, welche Dauer am effektivsten wirkt. Die Känguru-Methode kann als Alternative zu anderen nicht-pharmakologischen Interventionen wie der Gabe von Glucose oder Nuckeln eingesetzt werden. Känguruhen ist kostengünstig, bezieht Eltern mit ein, hat reichlich positive Effekte auf das Frühgeborene und es sind keine Nebenwirkungen bekannt. Die Känguru-Methode mit einer Anwendungsdauer von mindestens 15 Minuten kann bei einem Fersenstich als schmerzlindernde Maßnahme bei Frühgeborenen ab der 28. Gestationswoche eingesetzt werden.



## Literaturverzeichnis

### Zeitschriften

Anand, K. J. S. (2008). Analgesia for skin-breaking procedures in newborns and children: what works best? *Canadian Medical Association Journal*, 179(1), 11–12.

Anand, K. J. S. & Hickey, P. R. (1987). Pain and its effects in the human neonate and fetus. *The New England Journal of Medicine*, 317(21), 1321–1329.

Ballantyne, M., Stevens, B., McAllister, M., Dionne, K. & Jack, A. (1999). Validation of the premature infant pain profile in the clinical setting. *Clinical Journal of Pain*, 15(4), 297–303.

Bera, A., Ghosh, J., Singh, A. K., Hazra, A., Som, T. & Munian, D. (2014). Effect of kangaroo mother care on vital physiological parameters of the low birth weight Newborn. *Indian Journal of Community Medicine*, 39(4), 245–249.

Bueno, M., Yamada, J., Harrison, D., Khan, S., Ohlsson, A. & Adams-Webber, T. et al. (2013). A systematic review and meta-analyses of nonsucrose sweet solutions for pain relief in neonates. *Pain Research & Management*, 18(3), 153–161.

Carbajal, R., Rousset, A., Danan, C., Coquery, S., Nolent, P. & Ducrocq, S. et al. (2008). Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *Journal of the American Medical Association*, 300(1), 60–70.

Castral, T. C., Warnock, F., Leite, A. M., Haas, V. J. & Scochi, C. G. S. (2008). The effects of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns. *European Journal of Pain*, 12(4), 464–471.

Cignacco, E., Hamers, J. P. H., Stoffel, L., van Lingen, R. A.; Gessler, P.; McDougal, J. & Nelle, M. (2007). The efficacy of non-pharmacological interventions in the management of procedural pain in preterm and term neonates. A systematic literature review. *European Journal of Pain*, 11(2), 139–152.

Conde-Agudelo, A., Belizán, J. M. & Díaz-Rossello, J. (2012). Cochrane review: kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. *Evidence-Based Child Health: A Cochrane Review Journal*, 7(2), 760–876.

Cong, X., Cusson, R. M., Walsh, S., Hussain, N., Ludington-Hoe, S. M. & Zhang, D. (2012). Effects of skin-to-skin contact on autonomic pain responses in preterm infants. *The Journal of Pain*, 13(7), 636–645.

Cong, X., Ludington-Hoe, S. M. & Fu, P. (2009). Kangaroo care modifies preterm infant heart rate variability in response to heel stick pain: pilot study. *Early Human Development*, 85(9), 561–567.

Franck, L. S., Allen, A., Cox, S. & Winter, I. (2005). Parents' views about infant pain in neonatal intensive care. *Clinical Journal of Pain*, 21(2), 133–139.

- Franck, L. S., Oulton, K., Nderitu, S., Lim, M., Fang, S. & Kaiser, A. (2011). Parent involvement in pain management for NICU infants: a randomized controlled trial. *Pediatrics*, 128(3), 510–518.
- Grunau, R. & Craig, K. (1987). Pain expression in neonates: facial action and cry. *Pain*, 28(3), 395–410.
- Grunau, R. E., Holsti, L. & Yu, W. (2005). Neonatal procedural pain exposure predicts lower cortisol and behavioral reactivity in perterm infants in the NICU. *Pain*, 113(3), 293–300.
- Guinsburg, R., de Almeida, M.F., de Araujo Peres, C., Shinzato, A. R. & Kopelman, B. J. (2003). Reliability of two behavioral tools to assess pain in preterm neonates. *Sao Paulo Medical Journal*, 121(2), 72–76.
- Holsti, L. & Grunau, R. E. (2010). Considerations for using sucrose to reduce procedural pain in preterm infants. *Pediatrics*, 125(5), 1042–1047.
- Johnston, C., Filion, F., Snider, L., Majnemer, A., Limperopoulos, C. & Walker, C. D. et al. (2002). Routine sucrose analgesia during the first week of life in neonates younger than 31 weeks postconceptional age. *Pediatrics*, 110(3), 523–528.
- Konstandy, R. R., Ludington-Hoe, S. M., Cong, X., Abouelfetoh, A., Bronson, C. Stankus, A. & Jarrel, J. R. (2008). Kangaroo care (skin contact) reduces crying response to pain in preterm neonates: Pilot results. *Pain Management Nursing*, 9(2), 55–65.
- Lago, P., Garetti, E., Pirelli, A., Merazzi, D., Bellieni, C. V. & Savant Levet, P. et al. (2014). Sucrose for procedural pain control in infants: Should we change our practice? *Acta Paediatrica*, 103(2), 88–90.
- Löllgen, H. (1999). Serie: Neue Methode in der kardialen Funktionsdiagnostik. Herzfrequenzvariabilität. *Deutsches Ärzteblatt*, 96(31-32), 2029–2032.
- Ludington-Hoe, S. M., Anderson, G. C., Simpson, S., Hollingsead, A., Argote, L. A. & Rey, H. (1999). Birth-related fatigue in 34–36-week preterm neonates: rapid recovery with very early kangaroo (Skin-to-Skin) Care. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 28(1), 94–103.
- Mitchell, A. J., Yates, C., Williams, K., Hall, R. W. (2013). Effects of daily kangaroo care on cardiorespiratory parameters in preterm infants. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, 6(3), 243–249.
- Nimbalkar, S. M., Chaudhary, N. S., Gadhavi, K. & Phatak, A. (2013). Kangaroo mother care in reducing pain in preterm neonates on heel prick. *Indian Journal of Pediatrics*, 80(1), 6–10.
- Oberlander, T. & Saul, J. P. (2002). Methodological considerations for the use of heart rate variability as a measure of pain reactivity in vulnerable infants. *Clinics in Perinatology*, 29(3), 427–443.

Prechtl, H.F.R. (1974). The behavioural states of the newborn infant (a review). *Brain Research*, 76(2), 185–212.

Reynolds, L. C., Duncan, M. M., Smith, G. C., Mathur, A., Neil, J., Inder, T. & Pineda, R. G. (2013). Parental presence and holding in the neonatal intensive care unit and associations with early neurobehavior. *Journal of Perinatology*, 33(8), 636–641.

Roofthoof, D. W., Simons, S. H., Anand, K. J., Tibboel, D. & van Dijk, M. (2014). Eight years later, are we still hurting newborn infants? *Neonatology*, 105(3), 218–226.

Samra, N. M., El Taweel, A. & Cadwell, K. (2013). Effect of intermittent kangaroo mother care on weight gain of low birth weight neonates with delayed weight gain. *The Journal of Perinatal Education*, 22(4), 194–200.

Stevens, B., Johnston, C., Petryshen, P. & Taddio, A. (1996). Premature infant pain profile: development and initial validation. *The Clinical Journal of Pain*, 12(1), 13–22.

Stevens, B., Johnston, C., Taddio, A., Gibbins, S. & Yamada, J. (2010). The premature infant pain profile: evaluation 13 years after development. *Clinical Journal of Pain*, 26(9), 813–830.

Slater, R., Cornelissen, L., Fabrizi, L., Patten, D., Yoxen, J. & Worley, A. et al. (2010). Oral sucrose as an analgesic drug for procedural pain in newborn infants: a randomized controlled trial. *The Lancet*, 376(9748), 1225–1232.

Suman, R. P., Udani, R. & Nanavati, R. (2008). Kangaroo mother care for low birth weight infants: a randomized controlled trial. *Indian Pediatrics*, 45(1), 17–23.

Tume, L. N., van den Hoogen, A., Wielenga, J. M. & Latour, J. M. (2014). An electronic delphi study to establish pediatric intensive care nursing research priorities in twenty European countries. *Pediatric Critical Care Medicine*, 15(5), 206–213.

Uvnas-Moberg, K., Arn, I. & Magnusson, D. (2005). The psychobiology of emotion: The role of the oxytocinergic system. *International Journal of Behavioral Medicine*, 12(2), 59–65.

Valizadeh, L., Farnam, A., Zamanzadeh, V. & Bafandehzende, M. (2012). Source of stress for nurses in neonatal intensive care units of east Azerbaijan province, Iran. *Journal of Caring Sciences*, 1(4), 245–254.

## **Bücher**

Anders, W. & Weddemar, S. (2002). *Häute scho(e)n berührt? Körperkontakt in Entwicklung und Erziehung*. 2. Aufl., Dortmund: Borgmann.

Brandenburg, H., Panfil, E. M. & Mayer, H. (Hrsg.) (2013). *Pflegewissenschaft 2. Lehr- und Arbeitsbuch zur Einführung in die Methoden der Pflegeforschung*. 2. Aufl., Bern: Huber.

Ebinger, F., Kropp, P. (2010). Schmerzanamnese, -messung und -dokumentation. In F. Ebinger (Hrsg.), *Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen: Ursachen, Diagnostik und Therapie* (46-52). 1. Aufl., Stuttgart: Thieme.

Hechler, T., Denecke, H., Hünseler, C., Schroeder, S. & Zernikow, B. (2009). Messen und Erfassen von Schmerz. In B. Zernikow (Hrsg.), *Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen* (49-74). 4. Aufl., Heidelberg: Springer.

Hermann, C. (2010). Biopsychologie der Schmerzwahrnehmung und ihre Entwicklung. In F. Ebinger (Hrsg.), *Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen: Ursachen, Diagnostik und Therapie* (20-35). 1. Aufl., Stuttgart: Thieme.

Herting, E. (2010). Kinder mit besonderen Risiken. Frühgeborene. In G. Jorch & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (70-76). Stuttgart: Thieme.

Hübler, A. (2010). Schmerzen. In G. Jorch & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (515-526). Stuttgart: Thieme.

Hünseler, C.; Roth, B. (2010). Schmerztherapie in der Neonatologie. In F. Ebinger (Hrsg.), *Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen: Ursachen, Diagnostik und Therapie* (220-224). 1. Aufl., Stuttgart: Thieme.

Jorch, G.; Hübler, A. (Hrsg.) (2010): Neonatologie. Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen. Stuttgart: Thieme.

Khan, K., Kunz, R., Kleijnen, J. & Antes, G. (2011). *Systematic reviews to support evidence-based medicine. How to review and apply findings of healthcare research*. 2. Aufl., London: Hodder Arnold.

Ludington-Hoe, S. M. & Golant, S. K. (1994): *Liebe geht durch die Haut. Eltern helfen ihrem frühgeborenen Baby durch die Känguruh-Methode*. München: Kösel.

Menke, A., Hechler, A. & Zernikow, B. (2011). Schmerzen bei Frühgeborenen, Kindern und Jugendlichen. In N. Thomm (Hrsg.), *Schmerzmanagement in der Pflege* (202-215). Heidelberg: Springer.

Panfil, E.M. (2013). Analyse von Forschungsstudien. In H. Brandenburg, E.M. Panfil, H. Mayer (Hrsg.), *Pflegewissenschaften 2. Lehr- und Arbeitsbuch zur Einführung in die Methoden der Pflegeforschung* (205-212). 2. Aufl., Bern: Huber.

Renz-Polster, H. (2011). Kranke und gefährdete Neugeborene. In Menche (Hrsg.), *Pflege Heute* (1147-1158). 5. Aufl., München: Elsevier, Urban & Fischer.

Sandkühler, J. & Benrath, J. (2009). Das nozizeptive System von Früh- und Neugeborenen. In B. Zernikow (Hrsg.), *Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen* (17-28). 4. Aufl., Heidelberg: Springer.

Schäfer, M. (2009). Pathophysiologie des Schmerzes. In B. Zernikow (Hrsg.), *Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen* (3-15). 4. Aufl., Heidelberg: Springer.

Sprenger, T., Seifert, C. L. & Tölle, T. R. (2009): Physiologische und pathophysiologische Grundlagen von Schmerz. In M. P. Wippert & J. Beckmann (Hrsg.), *Stress- und Schmerzursachen verstehen. Gesundheitspsychologie und -soziologie in Prävention und Rehabilitation* (167-174). Stuttgart: Thieme.

Stevens, B. J., Pillai Riddell, R. R., Oberlander, T. E. & Gibbins, S. (2007). Assessment of pain in neonates and infants. In K. J. S. Anand (Hrsg.), *Pain in neonates and infants* (67-87). 3. Aufl., Edinburgh, New York: Elsevier.

Stopfkuchen, H. (2000). Schmerz beim Neugeborenen. In P. Gutjahr (Hrsg.), *Schmerz bei Kindern. Schmerztherapie in Arztpraxis und Krankenhaus* (132-149). Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges.

Zimmermann, M. (2010). Physiologie der Schmerzwahrnehmung und ihre Entwicklung. In F. Ebinger (Hrsg.), *Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen: Ursachen, Diagnostik und Therapie* (2-19). 1. Aufl., Stuttgart: Thieme.

### **Internetquellen**

Badiee, Z., Faramarzi, S. & Miri Zadeh, T. (2014): The effect of kangaroo mother care on mental health of mothers with low birth weight infants. In: *Advanced Biomedical Research*, 3(214) retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4219210/>

Blum, K. (2014). Perinatalbefragung zur pflegerischen Strukturqualität. *Gutachten des Deutschen Krankenhausinstituts im Auftrag der Deutschen Krankenhausgesellschaft*. Retrieved from <https://www.dki.de/unsere-leistungen/forschung/projekte/perinatalbefragung-zur-pflegerischen-strukturqualitaet>

Conde-Agudelo, A. & Díaz-Rossello, J. (2014). Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. In: *The Cochrane Library* retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD002771.pub3/pdf>

Gray, L., Watt, L. & Blass, E. M. (2005). Skin-to-skin contact is analgesic in healthy newborns. In: *Pediatrics* 105(14) retrieved from <http://pediatrics.aappublications.org/content/105/1/e14.full.pdf+html>

Johnston, C., Filion, F., Campbell-Yeo, M., Goulet, C., Bell, L. & McNaughton, K. et al. (2008). Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: a crossover trial. In: *BMC Pediatrics* 8(13) retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2383886/>

## **Eidesstattliche Erklärung**

1. Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst habe, nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt habe und sie an keiner anderen Stelle veröffentlicht wurde.
2. Ich versichere, keine weiteren Hilfsmittel außer den angeführten verwendet zu haben.
3. Soweit ich Inhalte aus Werken anderer AutorenInnen dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen habe, sind diese unter Angaben der Quelle kenntlich gemacht. Dies bezieht sich auch auf Tabellen und Abbildungen.
4. Die gesetzlichen Vorschriften zum Datenschutz und zum Schutz der Urheberrechte wurden beachtet.

Nürnberg,  
den.....

Unterschrift der Verfasserin, Dagmar König