

**BACHELORARBEIT**

# **Entwicklungsfördernde Pflege von Frühgeborenen auf neonatologischen Intensivstationen**

Pflegerische Maßnahmen am Beispiel der Schlafförderung

---

vorgelegt am 02. Juni 2023

von Franziska Corinna Goldbach

---

1. Prüferin: Frau Prof. Dr. Miriam Tariba Richter
2. Prüferin: Frau Dipl.-Hdl. Kathrin Platz

---

**HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE  
WISSENSCHAFTEN HAMBURG**

Department Pflege und Management

Alexanderstraße 1

20099 Hamburg

## Abstract

**Hintergrund:** Im letzten Trimenon der Schwangerschaft wächst das fetale Gehirn sehr schnell. Frühgeborene befinden sich aufgrund ihrer Unreife in einer kritischen Zeit der Gehirnentwicklung. Schlaf nimmt dabei eine schützende Funktion ein. Auf neonatologischen Intensivstationen sind Frühgeborene jedoch vielen atypischen Reizen ausgesetzt, die diesen stören können, was mit negativen Folgen für die Gehirnentwicklung der Kinder einhergehen kann.

**Ziel:** Identifizierung und Darstellung von schlaffördernden Maßnahmen sowie die Untersuchung dieser auf Evidenz, um dann Empfehlungen für die Umsetzung in die pflegerische Praxis auf neonatologischen Intensivstationen geben zu können.

**Methodisches Vorgehen:** Dafür wurde eine systematische Literaturrecherche in der Datenbank PubMed sowie eine Handsuche in der Datenbank Cochrane durchgeführt. Außerdem konnte Literatur anhand des Schneeballsystems generiert werden. Insgesamt konnten  $n = 9$  passende Arbeiten unterschiedlicher Designs für diese Arbeit identifiziert werden.

**Ergebnisse:** Durch Methoden zur Schlafklassifizierung kann die Pflege individuell dem Schlaf-Wach-Rhythmus des Frühgeborenen angepasst werden. Durch Reduktion des Geräuschpegels sowie der Lichtintensität und -schwankungen, Musik- und Berührungsvorgaben kann das Schlafverhalten von Frühgeborenen verbessert werden. nCPAP hat bezüglich Schlafeffizienz und -dauer Vorteile im Vergleich zu HFNC.

**Schlussfolgerungen:** Pflegende auf neonatologischen Intensivstationen können durch Umsetzung schlaffördernder Maßnahmen Einfluss auf die Entwicklung von Frühgeborenen nehmen. Die Schulung der Mitarbeitenden sowie Schulung und Beratung der Eltern sind für die Umsetzung dabei eine wichtige Voraussetzung. Es besteht weiterer Forschungsbedarf.

**Schlüsselbegriffe:** Frühgeborenes, NICU, Entwicklungsförderung, Gehirnentwicklung, Schlaf, Schlafförderung, Pflege, pflegerische Maßnahmen

## Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis .....	I
1. Einleitung.....	1
2. Pflege frühgeborener Kinder.....	3
2.1 Das Frühgeborene.....	3
2.1.1 Definition.....	3
2.1.2 Folgen einer Frühgeburt für das Neugeborene .....	4
2.2 Schlaf .....	5
2.2.1 Verhaltenszustände des Frühgeborenen.....	5
2.2.2 Die Bedeutung von Schlaf für Frühgeborene.....	8
2.2.3 Identifizierung von schlafstörenden Reizen auf der NICU.....	9
2.2.4 Auswirkungen von Schlafstörungen auf die Gehirnentwicklung von Frühgeborenen.....	10
2.3 Entwicklungsfördernde Pflege von Frühgeborenen .....	11
3. Methodisches Vorgehen .....	12
4. Ergebnisdarstellung.....	13
4.1 Methoden zur Verhaltensklassifizierung .....	13
4.2 Lautstärke und Geräusche .....	15
4.3 Licht.....	19
4.4 weitere Interventionen .....	20
5. Diskussion der Ergebnisse.....	23
6. Handlungsempfehlung zur Implementation schlaffördernder Pflege in die Praxis .....	27
6.1 Leitfaden „Schlaffördernde Pflege von Frühgeborenen auf der NICU“ .....	27
6.2 Information, Beratung und Anleitung der Eltern .....	30

7. Fazit und Ausblick .....	33
Literaturverzeichnis .....	35
Anhang.....	i

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Verhaltenszustände von Frühgeborenen .....	7
<b>Tabelle 2:</b> PICOS-Schema .....	12
<b>Tabelle 3:</b> 5 Kategorien zur verhaltensbezogenen Klassifizierung des Schlafzustandes .....	15
<b>Tabelle 4:</b> Verhaltenszustände von Frühgeborenen .....	17
<b>Tabelle 5:</b> 5 Verhaltenszustände nach Prechtl .....	19

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Entwicklung von Schlafzuständen .....	7
---	---

## Abkürzungsverzeichnis

Apgar.....	Atmung, Puls, Grundtonus, Aussehen, Reflexe
AS .....	Active Sleep/Aktiver Schlaf
BSSC .....	Behavioral Sleep Stage Classification
dB.....	Dezibel
EEG.....	Elektroenzephalografie
EKG.....	Elektrokardiogramm
EOG .....	Elektrookulografie
HFNC .....	High Flow Nasal Cannula
IS.....	Indeterminierter Schlaf
nCPAP .....	nasal Continuous Positive Airway Pressure
NICU .....	Neonatal Intensive Care Unit
NIDCAP .....	Newborn Individualized Developmental Care Program
NIMCU .....	Neonatal Intermediate Care Unit
NREM.....	Non-Rapid-Eye-Movement-Sleep
QS .....	Quiet Sleep/ruhiger Schlaf
REM .....	Rapid-Eye-Movement-Sleep
SSW .....	Schwangerschaftswoche
W .....	Wach

## 1. Einleitung

*„Kinder, die in ihrer vorgeburtlichen Entwicklung zu früh aus dem schützenden Umfeld der sie tragenden und nährenden Gebärmutter geboren werden, sind sehr empfindlich.“ (Müller-Riekmann, 2022, S. 7)*

Etwa 10% aller Neugeborenen weltweit kommen als Frühgeborene, vor der 37. Schwangerschaftswoche (SSW), auf die Welt (WHO, 2018). Frühgeburtlichkeit geht mit erheblichen Beeinträchtigungen der Gesundheit einher, was zur einer erhöhten Inanspruchnahme stationärer Versorgung (Rüdiger, Reichert, Arnold, Druschke & Schmitt, 2015), Fördermaßnahmen (Voss, Hobbiebrunken, Ungermann, Wagner & Damm, 2016, S. 877) und Gesundheitsausgaben führt (Rüdiger et al., 2015).

Die Überlebenschancen für Frühgeborene haben sich aufgrund der medizinischen Fortschritte deutlich verbessert (Reuner, Erdmann, Vetter, Schäferling & Hertel, 2020, S. 10). Eine Frühgeburt und die häufig damit verbundene intensivmedizinische Versorgung haben jedoch einen großen Einfluss auf die Entwicklung, die Wahrnehmung und das Verhalten von Frühgeborenen (ebd., 2020, S. 10; Rist, 2011, S. 254).

Als Hauptursache für Entwicklungsstörungen bei Frühgeborenen kann die plötzliche Unterbrechung der normalen Reifung des Gehirns durch die frühzeitige Geburt benannt werden. Hinzu kommen Schmerz- und Stresserfahrungen, die eine häufig notwendige intensivmedizinische Versorgung mit sich bringt. Das sich entwickelnde sehr vulnerable zentrale Nervensystem muss während des Aufenthaltes auf der neonatologischen Intensivstation (NICU) Reize verarbeiten, sie sich in Qualität und Quantität deutlich von denen unterscheiden, denen das Frühgeborene intrauterin ausgesetzt wäre (Reuner et al., 2020, S. 10).

Schlaf ist als schützender Faktor für die Gehirnentwicklung von großer Bedeutung (de Groot et al., 2021, S. 1) und als Hauptverhaltenszustand des Frühgeborenen eine Voraussetzung für die Entwicklung neuronaler Netze, die Synaptogenese und die Entwicklung der kortikalen Plastizität (Ryan et al., 2022, S. 595).

Verschiedene Reize in der Umgebung der Intensivstation können diesen jedoch stören (Zores et al., 2018, S. 1195). Dazu gehören unter anderem laute Geräusche (Rodarte et al., 2019, S. 2), Licht (Zores et al., 2018, S. 1191), ein fehlender Tag-

Nach-Rhythmus (Vonderlin, 2014, S. 355), pflegerische und ärztliche Interventionen sowie Medikamente (Zores et al., 2018, S. 1195). All diese können das Schlafverhalten negativ beeinflussen, was mit gravierenden Folgen für die Gehirnentwicklung der Kinder einhergehen kann (Bennet, Walker & Horne 2018, S. 5693). Ein reduziertes Gehirnwachstum und somit beeinträchtigte neurologische Funktionen (ebd., 2018, S. 5693) sowie Verhaltensprobleme können unter anderem aus Schlafmangel resultieren (van den Hoogen et al., 2017, S. 78).

Durch die Umsetzung des Ansatzes der entwicklungsfördernden Pflege sollen Stressbelastungen für die Frühgeborenen reduziert und die Entwicklung von Fähigkeiten gefördert werden. Dies wird erreicht, indem der Rhythmus des Frühgeborenen respektiert, sensorische Reize angepasst und das Umfeld auf der NICU weniger belastend gestaltet werden. Den Schlaf zu schützen, Schmerzen zu behandeln oder zu verhindern, die Förderung des Hautkontaktes sowie die Förderung spontaner Beweglichkeit durch Haltungsstützen sind dabei unter anderem relevant. Auch die Präsenz der Eltern hat positive Auswirkungen auf die Entwicklung der Kinder (Martinet-Sutter, 2017, S. 1672 f.).

Im Folgenden wird zunächst zum Verständnis das Frühgeborene definiert sowie Ursachen für eine Frühgeburt beschrieben. Auch werden allgemeine Folgen, die eine Frühgeburt für das Kind mit sich bringt, genannt. Es folgt eine Beschreibung des fetalen und Neugeborenen-Schlafverhaltens. Es wird außerdem die Relevanz von Schlaf für Frühgeborene beschrieben. Des Weiteren werden Reize identifiziert, die den Schlaf auf einer NICU stören können. Es folgt eine Darstellung der Auswirkungen eines gestörten Schlafverhaltens auf die Gehirnentwicklung der Kinder. Im Anschluss wird auf die Begrifflichkeit der entwicklungsfördernden Pflege eingegangen. Im nächsten Abschnitt wird dann das methodische Vorgehen für die Ergebnissicherung beschrieben. Diesem folgt die Ergebnisdarstellung, welche anschließend zusammengefasst und diskutiert wird. Eine Handlungsempfehlung für die Umsetzung pflegerischer Maßnahmen in die Praxis anhand eines Leitfadens sowie durch Information, Anleitung und Beratung der Eltern, wird im Anschluss vorgestellt. Es folgt ein Fazit mit Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.

## 2. Pflege frühgeborener Kinder

Im Folgenden Abschnitt wird zum Verständnis das Frühgeborene definiert sowie Ursachen und Folgen einer Frühgeburt beschrieben. Anschließend wird auf den Schlaf und dessen Relevanz für die Gehirnentwicklung der Kinder eingegangen. Im Anschluss werden schlafstörende Reize auf der NICU identifiziert sowie Auswirkungen von Schlafstörungen auf die Gehirnentwicklung von Frühgeborenen benannt. Es folgt ein Abschnitt, in dem auf die Begrifflichkeit „Entwicklungsförderung“ eingegangen wird.

### 2.1 Das Frühgeborene

#### 2.1.1 Definition

Laut WHO (2018) kamen im Jahr 2014 weltweit 10,6% aller Lebendgeburten zu früh auf die Welt. Die Frühgeburtenrate in Deutschland lag 2017 bei 7,7% (Kramarz, 2020, S. 509).

Die WHO (2019) definiert Frühgeborene als Neugeborene, welche vor der 37. SSW lebendig auf die Welt kommen. Dabei unterscheidet man verschiedene Reifegrade. Als „extremly low birthweight infants“ (ELBW) oder extrem unreif werden Frühgeborene verstanden, die vor Vollendung der 28. SSW und mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1000 Gramm geboren werden. Als „very low birthweight infants“ (VLBW) bzw. sehr unreif gelten Kinder, welche zwischen der 28. und 32. SSW und mit weniger als 1500 Gramm auf die Welt kommen. Frühgeborene, die zwischen 1500 und 2500 Gramm bei der Geburt vor Vollendung der 36. SSW wiegen, werden als „low birthweight infants“ (LBW) bzw. moderat Frühgeborene definiert (Lagercrantz, 2019, S. 162; Vonderlin, 2014, S. 355).

Ursachen für eine Frühgeburt können unter anderem vorzeitige Wehen sowie ein vorzeitiger Blasensprung sein. Auch aufgrund fetaler oder mütterlicher Pathologie ist häufig eine frühzeitige Beendigung der Schwangerschaft indiziert (Schneider & Helmer, 2011, S. 512).

Die Überlebenschancen für frühgeborene Kinder haben sich, aufgrund medizinischer Fortschritte, deutlich verbessert (Reuner et al., 2020, S. 10), sodass Frühgeborene ab einem Gestationsalter von 23 SSW und einem Geburtsgewicht von 500 Gramm als lebensfähig eingestuft werden können (Thyen, Fegert & Resch, 2012, S. 20).



Das Risiko für Entwicklungsstörungen ist für Frühgeborene im Vergleich zu Reifgeborenen deutlich erhöht. Eine Hauptursache dafür ist die plötzliche Unterbrechung der Hirnreifung (Reuner et al., 2020, S. 10). Bei sehr unreifen Frühgeborenen lässt sich ein Zusammenhang zwischen Gestationsalter und IQ (Lagercrantz, 2019, S. 168) sowie Gestationsalter und der Schwere der Entwicklungsstörung (Vonderlin, 2014, S. 356) feststellen. Eine Geburt vor Vollendung der 32. SSW scheint sich dabei besonders negativ auf die Gehirnentwicklung auszuwirken (Lagercrantz, 2019, S. 168; Vonderlin, 2014, S. 356). Zudem ist häufig eine langwierige intensivmedizinische Versorgung notwendig, welche mit Schmerz- und Stresserfahrungen für das Frühgeborene einhergeht (Reuner et al., 2020, S. 10). Die ersten Erfahrungen mit Berührungen sind für das Frühgeborene meist schmerzhaft. Dazu zählen unter anderem Blutentnahmen, Intubation oder das Legen einer Magensonde. Diese Erfahrungen können die Schmerzwahrnehmung langfristig beeinflussen (Vonderlin, 2014, S. 354 f.).

Frühgeborene Kinder haben im Setting der Intensivstation Reize zu verarbeiten, die sich in Quantität und Qualität deutlich von denen unterscheiden, die sie in dem Gestationsalter im Uterus erfahren würden (Reuner et al., 2020, S. 10). Außerdem stören hoher Geräusch- und Lichtpegel sowie invasive und pflegerische Maßnahmen den Schlaf, welcher für die Hirnreifung von Frühgeborenen eine besonders wichtige Rolle spielt (van den Hoogen, 2017, S. 79). Die Synaptogenese findet hauptsächlich in den zwei letzten Monaten der Schwangerschaft und bei Frühgeborenen im entsprechenden Gestationsalter statt, wobei sich das Gehirn im Uterus besser entwickeln kann (Lagercrantz, 2019, S. 165).

### 2.1.2 Folgen einer Frühgeburt für das Neugeborene

Neben zahlreichen physiologischen Folgeerkrankungen einer Frühgeburt wie bronchopulmonale Dysplasie, nekrotisierende Enterokolitis oder Frühgeborenenretinopathie (Thyen et al., 2012, S. 20 f.) zeigen Studien Einschränkungen der kognitiven sowie der Verhaltensentwicklung bei Frühgeborenen. Auch können gesteigerte affektive Antworten auf Schmerz, eine verminderte Schmerzempfindlichkeit und eine erhöhte Vulnerabilität für Stress beobachtet werden. Frühgeborene zeigen außerdem im Säuglings- und Kleinkindalter Unterschiede in der Entwicklung der Selbstregulation, verglichen mit

Reifgeborenen. Außerdem besteht ein deutlich erhöhtes Risiko für Aufmerksamkeitsstörungen, Autismus-Spektrum-Störungen, emotionale Störungen (Lagercrantz, 2019, S. 168 f.; Vonderlin, 2014, S. 356) sowie kommunikative und soziale Schwierigkeiten (Lagercrantz, 2019, S. 169). Kürzere Aufmerksamkeitsspannen lassen sich bereits im ersten Lebensjahr feststellen (Reuner et al., 2020, S. 11). Auch neurologische und sensorische Störungen sind laut Studien bei 25% der extrem unreif geborenen Kinder im Erwachsenenalter nachzuweisen (Lagercrantz, 2019, S. 169). Je früher ein Kind auf die Welt kommt, desto höher ist dabei das Risiko für Behinderungen (ebd., 2019, S. 162).

## 2.2 Schlaf

### 2.2.1 Verhaltenszustände des Frühgeborenen

Die Entstehung von Schlafzuständen ist einer der bedeutendsten Faktoren der Entwicklung (Peirano, Algarín & Uauy, 2003, S. 70). Der zirkadiane Rhythmus entwickelt sich während der fetalen Periode (Mirmiran, Maas & Adriagno, 2003, S. 321). Der Bewusstseinszustand des Fötus entspricht in den ersten Schwangerschaftsmonaten elektrophysiologisch weder dem Schlaf noch dem Wachsein (Jenni & Largo, 2015, S. 2). Ab der 14. SSW können Phasen hoher und tiefer motorischer Aktivität unterschieden werden. Ab der 22. SSW beginnt der Fötus, abends aktiver zu sein als morgens (Natalucci, 2022, S. 484). In der fetalen Phase ist der Schlaf schwer zu bestimmen, da er nur durch indirekte Maßnahmen (z.B. Sonografie) beurteilt werden kann. Studien zeigen, dass das Verhalten des Fötus in der ersten Schwangerschaftshälfte aus zufälligen Bewegungen besteht (Bennet et al., 2018, S. 5689). Ab der 32. SSW lassen sich ruhiger und aktiver Schlaf (Mirmiran, et al., 2003, S. 321) anhand der fetalen Herzfrequenz sowie Körper- und Augenbewegungen unterscheiden. Im ruhigen Schlaf ist die Herzfrequenz des Fötus langsam und regelmäßig, es zeigen sich selten Körperbewegungen und keine Augenbewegungen. Aktiver Schlaf ist gekennzeichnet durch unregelmäßige Herzfrequenzen, Augenbewegungen sowie häufige und periodische Körperbewegungen (Bennet et al., 2018, S. 5689).

Die Schlafzustände des Früh- und Neugeborenen werden allgemein äquivalent der fetalen Phasen als ruhiger (QS) und aktiver Schlaf (AS) definiert und sind Vorläufer des Non-Rapid-Eye-Movement-Sleep (NREM) und des Rapid-Eye-Movement-Sleep (REM) bei Erwachsenen (Bennet et al., 2018, S. 5690; Wiater & Lehmkuhl,

2011, S. 8 f.). Vorläufer von Schlaf und Wachsein können bei Frühgeborenen im letzten Trimenon<sup>1</sup> beobachtet werden. Der Schlaf-Wach-Rhythmus bildet sich mit etwa 36 SSW aus (Jenni & Larko, 2015, S. 3). Neben AS und QS lassen sich ab diesem Zeitpunkt der ruhige und der aktive Wachzustand und somit vier Verhaltenszustände unterscheiden (Natalucci, 2022, S. 484).

Um die Schlafstadien von Neugeborenen zu differenzieren, werden EEG-Muster analysiert und Bewegung der Augen, Muskeltonus, Atemmuster sowie Verhalten für die Differenzierung einbezogen. Je unreifer ein Neugeborenes ist, desto schwieriger ist jedoch eine eindeutige Zuordnung zu einer der beiden Schlafphasen. Wenn eine Zuordnung nicht möglich ist, wird die Phase als indeterminierter Schlaf (IS) definiert (Wiater & Lehmkuhl, 2011, S. 9).

Langsame EEG-Wellen mit hoher Amplitude, regelmäßige Atmung (Wiater & Lehmkuhl, 2011, S. 8) und regelmäßige Herzfrequenz, fehlende Augenbewegungen und erhöhter Muskeltonus sind Charakteristika des QS (Bennet et al., 2018, S. 5690). AS zeichnet sich durch irreguläre EEG-Wellen mit niedriger oder gemischter Amplitude, vorhandene Augenbewegungen, verminderten Muskeltonus sowie unregelmäßige Herz- und Atemfrequenz aus (Bennet et al., 2018, S. 5690). Eine variable Atemtiefe ist außerdem charakteristisch für AS. Bei Frühgeborenen treten in diesem Zustand zudem längere zentrale Apnoen auf, welche bis zur Woche 50 post conceptionem<sup>2</sup> im Normalfall jedoch aufhören. Auch eine paradoxe Atmung und thorakale Einziehungen bei der Inspiration, bedingt durch den geringen Muskeltonus, können beobachtet werden (Wiater & Lehmkuhl, 2011, S. 12). Kinder sind außerdem während des AS leichter erweckbar als während des QS (Renz-Polster, 2020, S. 47).

---

<sup>1</sup> das letzte Trimenon umfasst den Zeitraum von der 28. bis 40. SSW

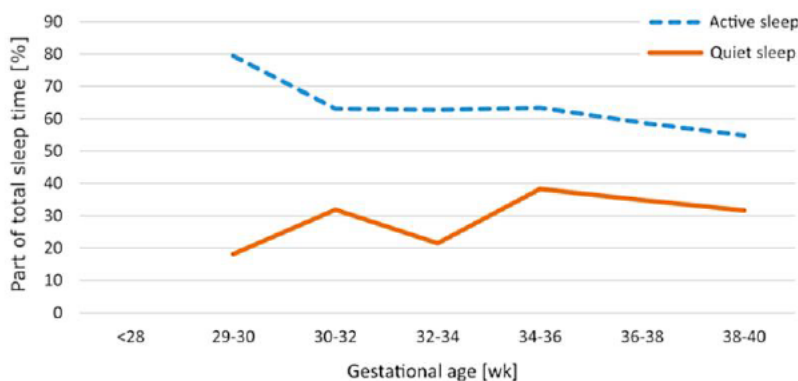
<sup>2</sup> nach der Empfängnis

**Tabelle 1:** Verhaltenszustände von Frühgeborenen<sup>3</sup>

	Gehirnaktivität	Augenbewegungen	Muskeltonus	Herzfrequenz	Atmung
<b>QS</b>	Langsame EEG-Wellen mit hoher Amplitude	Keine	Erhöht	Regelmäßig	Regelmäßig
<b>AS</b>	Irreguläre EEG-Wellen mit niedriger oder gemischter Amplitude	Vorhanden	Vermindert	Unregelmäßig	Unregelmäßig, paradox, thorakale Einziehungen bei der Inspiration
<b>IS</b>	Definiert, wenn Zuordnung nicht möglich				

Frühgeborene verbringen nach der Entbindung etwa 70% ihrer Zeit im Schlaf. Reifgeborene im Vergleich etwa 60% (Werth et al., 2017, S. 110). AS ist während der fetalen Phase sowie bei Früh- und Neugeborenen der vorherrschende Schlafzustand. Bis zur 34. SSW macht er ca. 60% und von da an bis zum errechneten Geburtstermin 50% der Gesamtschlafzeit aus (Wiater & Lehmkuhl, 2011, S. 9). Der Prozentsatz des AS und IS sinkt mit der Reife, während der Anteil der Zeit in QS und Wachheit (W) steigt (Bennet et al., 2018, S. 5691; Werth et al., 2017, S. 110).

**Abbildung 1:** Entwicklung von Schlafzuständen



Quelle: Werth et al., 2015, S. 10

<sup>3</sup> anhand der Literatur in Kapitel 2.1.1 eigenständig erstellt

### 2.2.2 Die Bedeutung von Schlaf für Frühgeborene

Frühgeborene sind in einer sehr kritischen Zeit der Gehirnentwicklung der extrauterinen Umgebung und somit einem erhöhten Risiko für negative Folgen für die Entwicklung des Gehirns ausgesetzt (de Groot et al., 2021, S. 1). Im letzten Trimenon befindet sich das Gehirn in einer beschleunigten Phase der Entwicklung (Ryan et al., 2022, S. 595). Zwischen der 24. und 40. SSW wächst das Gehirn des Fötus besonders schnell. Während das Gehirn in der 24. SSW etwa 70 Gramm wiegt, wiegt es zum Geburtstermin ca. 350 Gramm (Messal, Schuppke & Rist, 2017, S. 240 f). Schlaf nimmt hierbei eine schützende Funktion ein (de Groot et al., 2021, S. 1). Schlaf und die Entwicklung eines Schlaf-Wach-Rhythmus spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung neuronaler Bahnen des menschlichen Gehirns (van den Hoogen et al., 2017, S. 78). Im Schlaf finden viele verschiedene Vorgänge statt. Dazu gehören zum Beispiel das Ausschütten von Wachstumshormonen sowie die Hemmung der sekretorischen Aktivität im Hypothalamus und somit die Reduktion des Cortisol- und Adrenocorticotropinspiegels<sup>4</sup> (Messal et al., 2017, S. 232). Schlaf ist Voraussetzung für die Synaptogenese, die synaptische Plastizität sowie die Entwicklung neuronaler Netze (Ryan et al., 2022, S. 595). AS ist dabei für die strukturelle Reifung des zentralen Nervensystems von großer Bedeutung (Liao et al., 2018, S. 386). Ob Frühgeborene in diesem Zustand bewusst wahrnehmen können, ist fraglich. Für den Lernprozess, besonders für assoziatives Lernen, ist AS jedoch von großer Bedeutung (Lagercrantz, 2019, S. 105 f). QS fördert den synaptischen Umbau, indem Informationen reaktiviert und verarbeitet werden (Bennet et al., 2018, S. 5691). Er ist für die Reifung thalamokortikaler und intrakortikaler Bahnen notwendig. Diese sind für die Prozessierung und Wiederholung von Informationen, welche in der vorherigen Wachphase erfasst wurden, von großer Bedeutung (Wiater & Lehmkuhl, 2011, S. 10; Heraghty et al., 2011, S. 983). Zudem ist Schlaf für das Auffüllen bzw. Aufrechterhalten von Energiereserven sowie die Zellreparatur notwendig (Liao et al., 2018, S. 386; Messal et al., 2017, S. 232).

---

<sup>4</sup> Stresshormone

### 2.2.3 Identifizierung von schlafstörenden Reizen auf der NICU

Frühgeborene sind auf der NICU zahlreichen exogenen und atypischen (Zores et al., 2018, S. 1191), extrem unphysiologischen Reizen ausgesetzt (Vonderlin, 2014, S. 355).

Ab der 20. SSW kann der Fötus intra- und extrauterine akustische Signale wahrnehmen (Müller-Rieckmann, 2022, S. 11; Natalucci, 2022, S. 485). Laute Geräusche können daher als starker Stressfaktor für Frühgeborene auf der NICU identifiziert werden. Dieser kann zu Veränderungen des Schlafzustandes führen (Rodarte et al., 2019, S. 2). Frühgeborene sind ständigen Umgebungsgeräuschen ausgesetzt, die durch Monitoralarne, medizinische Geräte, Mitarbeiter\*innengespräche oder das Weinen anderer Kinder entstehen. Die American Academy of Pediatrics empfiehlt als Grenzwert für den Geräuschpegel auf der NICU einen stündlichen  $L_{eq}^5$  von maximal 45 dB (Dezibel)<sup>6</sup> (Khalesie et al., 2017, S. 43). Die Grundlautstärke auf NICUs überschreitet den empfohlenen Wert jedoch häufig (ebd., 2017, S. 43; Rodarte et al., 2019, S. 8).

Längere Beleuchtung mit hoher Intensität (Liao, et al., 2018, S. 386) sowie Lichtschwankungen begleiten Frühgeborene auf der NICU ebenfalls ständig, was auch zu Störungen des Schlafverhaltens führen kann (Zores et al., 2018, S. 1191). Die Intensität der Beleuchtung auf der NICU unterscheidet sich deutlich von der in utero, denn nur ca. 2% des Außenlichtes gelangt in den Uterus (Ozawa, Sasaki & Kanda, 2010, S. 76), auf welches der Fötus intrauterin ab der 34. SSW durch Richten der Augen und des Kopfes auf eine Lichtquelle reagieren kann (Natalucci, 2022, S. 485). Schon ab der 16. SSW können Rezeptoren im Auge Licht wahrnehmen (Gausepohl & Pöschl, 2020, S. 137).

Die Lichtintensität auf der NICU hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. Sie wird beeinflusst vom Umgebungslicht, natürlichem Licht von außen, dem Licht, welches für verschiedene Interventionen am Kind benötigt wird, Inkubatorabdeckungen und Schutzbrillen (Ozawa et al., 2010, S. 76). Die von der American Academy of Pediatrics empfohlene Lichtintensität von durchschnittlich maximal 600 Lux<sup>7</sup> und zu Beobachtungszwecken des Kindes empfohlenen maximal

---

<sup>5</sup> Maß für den zeitlichen Mittelwert aller Schalldruckpegel innerhalb eines Beobachtungszeitraums

<sup>6</sup> Beispiele für Lärmquellen mit entsprechenden Lärmpegeln in dB sind Anhang 5 zu entnehmen

<sup>7</sup> physikalische Einheit für die Beleuchtungsstärke einer Lichtquelle

1000 Lux, wird jedoch häufig überschritten. Über 1400 Lux konnten durchschnittlich auf NICUs gemessen werden (Messal et al., 2017, S. 241 f.).

Neben den genannten Reizen können pflegerische Interventionen, invasive Eingriffe und Medikamente Schlafzyklus und -dauer von Frühgeborenen auf der NICU beeinflussen (Zores et al., 2018, S. 1195).

#### 2.2.4 Auswirkungen von Schlafstörungen auf die Gehirnentwicklung von Frühgeborenen

Frühgeborene haben ein erhöhtes Risiko für eine abnormale Gehirnentwicklung. Außerhalb des schützenden Uterus der Mutter sind die schnell wachsenden Gehirne besonders vulnerabel (van den Hoogen et al., 2017, S. 78).

Es wird davon ausgegangen, dass Schlafmangel während der kritischen Phase der Gehirnentwicklung mit langfristigen negativen Folgen für ein Kind einhergeht (Heraghty et al., 2008, S. 983). Es kann zu einem intensiveren Erleben von Schmerz, unzureichender Gewichtszunahme sowie gestörter Zell- und Gewebereparatur führen (Messal et al., 2017, S. 12 f.). Ein Mangel an QS in frühen Stadien der Gehirnentwicklung kann zu einer reduzierten Kortexgröße, Verhaltensproblemen und Schlafstörungen führen (van den Hoogen et al., 2017, S. 78). Für die Entwicklung und Funktion eines gesunden neuronalen Netzes spielt Schlaf eine bedeutende Rolle. Eine Beeinträchtigung des Schlafes kann zu einer Störung der Myelinisierung<sup>8</sup> führen. Die abnorme Gehirnentwicklung wird durch eine veränderte Gehirnstruktur, die sich durch ein reduziertes Volumen an grauer und weißer Substanz, einer reduzierten Faltung des Kortex sowie einer verminderten gyralen<sup>9</sup> Komplexität zeigt, deutlich. Ein reduziertes Gehirnwachstum geht unter anderem mit einer beeinträchtigten kortikalen Verzweigung und Synapsenbildung sowie Synapseneliminierung einher. Dies führt insgesamt zu einer beeinträchtigten neurologischen Funktionsfähigkeit (Bennet et al., 2018, S. 5693) und kognitiven Leistung (Messal et al., 2017, S. 232 f.). Die Effizienz der Informationsverarbeitung kann durch ein weniger gut vernetztes neuronales Netzwerk reduziert sein (Bennet et al., 2018, S. 5693).

---

<sup>8</sup> Umwicklung des Axons einer Nervenzelle mit einer Gliazelle, wodurch das Axon isoliert wird und eine schnellere Erregungsleitung ermöglicht wird

<sup>9</sup> Gehirnwindung



## 2.3 Entwicklungsfördernde Pflege von Frühgeborenen

Im Jahr 2006 wurde der Begriff „Entwicklungsfördernde Betreuung in der Neonatologie“ durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe des Bundesverbandes „Das frühgeborenen Kind e.V.“ erstmals in zehn Leitsätzen definiert (Warren & Reimer, 2017, S. 17 ff.). Das Konzept beruht auf der Erkenntnis, dass das fetale Gehirn im letzten Trimenon rapide wächst (Gausepohl & Pöschl, 2020, S. 129). Man versteht unter dem Begriff eine individuelle und an die Bedürfnisse, das Umfeld und die Entwicklung des Kindes angepasste und familienzentrierte Betreuung. Die Beobachtung der Kinder, die Interpretation der körpersprachliche Signale und die darauf abgestimmte Pflege ist für die Entwicklungsförderung von großer Bedeutung (Warren & Reimer, 2017, S. 17 ff.). Durch Schmerzreduktion, Licht- und Geräuschreduktion (Gausepohl & Pöschl, 2020, S. 131 ff.), Schlafförderung, Ernährung mit Mutter-/Frauenmilch und Bonding kann die Entwicklung von Früh- und Neugeborenen langfristig gefördert werden (Warren & Reimer, 2017, S. 17 ff.). Außerdem ist das richtige Handling ein wichtiger Aspekt. Interaktionen mit dem Kind sollten möglichst zu zweit durchgeführt werden, um das Kind zu regulieren. Die Teilhabe und der Einbezug der Eltern in die Pflege ihres Kindes durch Anleitung ist bei dem entwicklungsfördernden Ansatz ebenfalls ein wichtiger Aspekt (Gausepohl & Pöschl, 2020, S. 130 f.).

Aufgrund der hohen Prävalenz von Frühgeburtlichkeit und den beschriebenen drastischen Folgen, die eine Frühgeburt und die häufig damit verbundene intensivmedizinische Versorgung mit sich bringt, besteht eine hohe Relevanz, sich pflegerisch mit dem Thema Entwicklungsförderung von Frühgeborenen auseinanderzusetzen, um Interventionen zur Schlafförderung auf neonatologischen Intensivstationen zu erarbeiten, durchzuführen und die Umgebung entwicklungs- und schlafförderlich zu gestalten. In dieser Arbeit soll daher der Fragestellung *„Welche pflegerischen Maßnahmen können den Schlaf und somit die Entwicklung von Frühgeborenen durch Schlafförderung auf neonatologischen Intensivstationen fördern?“* nachgegangen werden.

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, pflegerische Maßnahmen zur Schlafförderung von Frühgeborenen im Setting der NICU zu identifizieren, zusammenzufassen und kritisch zu hinterfragen, um anschließend eine Handlungsempfehlung für schlaffördernde Pflege auf neonatologischen Intensivstationen abzuleiten.



### 3. Methodisches Vorgehen

Für die Entwicklung der Fragestellung dieser Bachelorarbeit wurde zunächst mittels „quick and dirty“ recherchiert. Die Entwicklung der Fragestellung für die vorliegende Arbeit erfolgte mit Hilfe des PICOS-Schemas<sup>10</sup>.

**Tabelle 2:** PICOS-Schema<sup>11</sup>

<b>P</b> (Patient)	Frühgeborene
<b>I</b> (Intervention)	Pflegerische Maßnahmen zur Schlafförderung
<b>C</b> (Control)	-
<b>O</b> (Outcome)	Entwicklungsförderung
<b>S</b> (Setting)	NICU

Für die Ergebniserzeugung erfolgte am 07.04.2023 eine systematische Literaturrecherche in Anlehnung an Panfil (2013) in der Datenbank PubMed. Außerdem wurde das Schneeballsystem angewandt und eine Handsuche in der Datenbank Cochrane durchgeführt.

Folgende Einschlusskriterien wurden gemäß Frage- und Zielstellung für die Ergebnisdarstellung festgelegt: die Literatur wurde innerhalb der letzten zehn Jahre veröffentlicht (aufgrund der Evidenz), Frühgeborene im Setting der NICU oder NIMCU (Neonatal Intermediate Care Unit), Interventionen bezüglich Klassifizierung oder Förderung des Schlafes, Interventionen mit pflegerischer Relevanz. Außerdem sollte die Literatur in deutscher oder englischer Sprache verfügbar sein. Die Verfügbarkeit eines Abstracts und kostenloser Zugriff auf den Volltext wurden ebenso als Einschlusskriterien festgelegt. Ausschlusskriterien ergeben sich wie folgt: Verfügbarkeit der Literatur nur in anderen Sprachen, kein Abstract verfügbar, Zugriff auf den Volltext kostenpflichtig, vor 2013 veröffentlicht, Fehlen pflegerischer Relevanz/Mitwirkung, Reifgeborene, periphere Station.

Die systematische Literaturrecherche wurde mit folgenden Suchbegriffen durchgeführt: „preterm baby“, „premature baby“, „preterm infant“, „NICU“, „neonatal intensive care unit“, „intensive“, „intensive care unit“, „intermediate care unit“, „sleep“. Daraus ergab sich folgender Suchstrang: “(((“preterm baby”) OR

---

<sup>10</sup> siehe Tabelle 2

<sup>11</sup> in Anlehnung an Panfil (2013)

("premature baby")) OR ("preterm infant")) AND (((((NICU) OR ("neonatal intensive care unit")) OR (intensive)) OR ("intensive care unit")) OR ("intermediate care unit")) AND (("sleep promotion") OR (sleep))". Die Suche ergab n = 57 Ergebnisse. Aufgrund der beschriebenen Ausschlusskriterien wurde Literatur, die nicht in deutscher oder englischer Sprache verfügbar oder älter als zehn Jahre war, ausgeschlossen. Somit konnten die Ergebnisse auf n = 33 reduziert werden. Nach Sichtung der Überschriften auf Relevanz konnten die Treffer weiter auf n = 21 und nach Prüfung der Abstracts auf Relevanz auf n = 16 reduziert werden. Da der kostenlose Zugriff auf den Volltext zweier Ergebnisse nicht möglich war, reduzierte sich die Anzahl der Ergebnisse weiter auf n = 14. Es erfolgte die Sichtung der Volltexte. Da n = 7 Ergebnisse nicht allen Einschlusskriterien entsprachen, konnten schlussendlich n = 7 Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche für die Ergebnisdarstellung dieser Arbeit identifiziert werden<sup>12</sup>.

Zusätzlich erfolgte eine Handsuche mit den genannten Suchbegriffen in der Datenbank Cochrane. So und durch Recherche mit dem Schneeballsystem konnten n = 2 weitere passende Ergebnisse generiert werden. In den Ergebnisteil wurden n = 9 Ergebnisse einbezogen, darunter n = 4 Studien und n = 5 (systematische) Übersichtsarbeiten.

## 4. Ergebnisdarstellung

Die Literaturrecherche ergab n = 9 Ergebnisse, die für die Beantwortung der Fragestellung als geeignet betrachtet wurden. Im Folgenden werden diese thematisch nach Methoden zur Verhaltensklassifizierung, Lautstärke, Licht und weiteren Interventionen geordnet, dargestellt.

### 4.1 Methoden zur Verhaltensklassifizierung

De Groth et al. (2021) untersuchten mittels systematischer Literaturrecherche Methoden zur Schlafklassifizierung von Frühgeborenen auf der NICU mit dem Ziel, diese zu optimieren und potenzielle Faktoren zu identifizieren, die den Schlaf beeinflussen. Sie bezogen 23 Studien, welche zwischen 1976 und 2019 veröffentlicht wurden, in ihre Ergebnisdarstellung ein.

---

<sup>12</sup> ein Flowchart zur systematischen Literaturrecherche ist im Anhang 1 zu finden

Bik et al. (2022) analysierten in einer Übersichtsarbeit 36 Methoden zur verhaltensbezogenen Klassifizierung von Frühgeborenen<sup>13</sup>, die zwischen 1959 und 2021 veröffentlicht wurden.

Werth et al. (2017) überprüften in einer Übersichtsarbeit unaufdringliche Methoden zur Erkennung und Unterscheidung von Schlafzuständen bei Frühgeborenen. Es wurden Polysomnografie (EEG, EKG, EOG), Polygrafie (Herz- und Atemfrequenz) sowie die Verhaltensanalyse als Methoden zur Schlafklassifizierung untersucht. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Klassifizierung der Schlafzustände anhand der Herz- und Atemfrequenz sowie einer Bewegungsüberwachung erfolgen sollte, da mehrere Methoden zur Messung dieser Signale bestehen, die für das Frühgeborene wenig bis gar nicht störend sind. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass Mikroelektrodenarrays<sup>14</sup>, Ballistokardiographie (BCG)<sup>15</sup>, Doppler-Laser, Doppler-Radar und/oder Kameras eine unaufdringliche Messung der Herz- und Atemfrequenz sowie des Verhaltens von Frühgeborenen ermöglichen.

Auch de Groot et al. (2021) kamen in ihrer systematischen Übersichtsarbeit zu dem Ergebnis, dass Herz- und Atemfrequenz wichtige Parameter für die Klassifizierung des Schlafzustandes von Frühgeborenen darstellen. Bei der Analyse der Atemfrequenz muss das Gestationsalter des Frühgeborenen berücksichtigt werden. Die Atemfrequenz ist im QS bei einem Gestationsalter von 27 bis 32 Wochen höher als im AS, während es zwischen 31 und 34 keinen Unterschied gibt und sie bei einem Gestationsalter über 35 Wochen im AS höher als im QS ist.

Bik et al. (2022) identifizierten 5 Kategorien<sup>16</sup>, welche am häufigsten der verhaltensbezogenen Klassifizierung des Schlafzustandes dienen: Augen, Körper- und Gesichtsbewegungen, Geräusche und Atemmuster, wobei Gesichtsbewegungen bei Methoden der verhaltensbezogenen Klassifizierung von Schlafstadien extrem Frühgeborener nicht berücksichtigt wurden. Außerdem konnten Atemtechnik, Reaktionen der Frühgeborenen auf Stimulation sowie die Farbe des Gesichtes als Bewertungselemente zur Schlafklassifizierung identifiziert

---

<sup>13</sup> Behavioral Sleep Stage Classification methods (BSSC)

<sup>14</sup> Geräte, die mehrere Nadeln enthalten, durch die neuronale Signale aufgenommen oder abgegeben werden können

<sup>15</sup> hierbei werden Körperbewegungen, die durch Kontraktion des Herzens und Bewegung des Blutstroms entstehen, registriert

<sup>16</sup> siehe Tabelle 3

werden. Die in den Studien am häufigsten verwendeten BSSCs beschrieben alle schnelle Augenbewegungen und die unregelmäßige Atmung als Merkmal von AS sowie das Fehlen schneller Augenbewegungen und die regelmäßige Atmung als Merkmal von QS.

**Tabelle 3:** 5 Kategorien zur verhaltensbezogenen Klassifizierung des Schlafzustandes

Kategorie	QS	AS	W
Augen	Geschlossen	Geschlossen, schnelle Augenbewegungen	Geschlossen/offen
Körperbewegungen	Keine/reflexartig	Geringer Muskeltonus	Hohes Aktivitätsniveau
Gesichtsbewegungen	Rhythmisch	Nicht rhythmisch	Siehe AS
Geräusche	Schluchzen, seufzen	Beunruhigt, einschließlich Weinen	Siehe AS, am prominentesten
Atemmuster	Regelmäßig	Unregelmäßig	

(Bik et al., 2022)

## 4.2 Lautstärke und Geräusche

Es wurden zwei Studien einbezogen, die sich mit den Auswirkungen von lauten Geräuschen auf den Schlaf von Frühgeborenen auf der NIMCU/NICU beschäftigen.

Eine prospektive Beobachtungsstudie von Rodarte et al. (2018) verfolgte das Ziel, die Exposition von Frühgeborenen und die Reaktion auf intensive Geräusche während der Inkubatorpflege zu bewerten. Durchgeführt wurde sie mit 35 Frühgeborenen auf einer NIMCU eines tertiären Krankenhauses<sup>17</sup> in Ribeirão Preto (Brasilien). Einschlusskriterien für die Aufnahme in die Studie waren ein Aufenthalt im Inkubator für mindestens 24 Stunden vor dem Erhebungszeitraum, ein klinisch stabiler Zustand bezüglich der Herzfrequenzkontrolle, Nahrungsaufnahme über eine Magensonde, ein bestandenes Verhaltens-Hörscreening sowie das Vorhandensein auditiver Reflexantworten oder Erwachen aus dem Schlaf bei intensiver Schallstimulation (ebd., 2018).

Das Geburtsgewicht der Proband\*innen betrug zwischen 650 und 2980 Gramm (Mittelwert: 1406,9 Gramm), das Gewicht während des Erhebungszeitraums 1050-2900 Gramm (Mittelwert: 1586 Gramm). Das Gestationsalter reichte von 26+3 SSW

<sup>17</sup> Krankenhaus der Maximalversorgung

bis 36+3 SSW (Mittelwert: 31, 7 SSW), das postnatale Alter lag im Bereich zwischen 1-83 Tagen (korrigiertes Alter<sup>18</sup>: 30+5 bis 38+6 SSW, Mittelwert: 34,8 SSW).

Die Studie wurde in zwei Phasen durchgeführt. An der ersten nahmen 35, an der zweiten 20 Frühgeborene teil. In der ersten Phase wurde die Lautstärke quantifiziert, in der zweiten wurden physiologische und Verhaltensreaktionen der Frühgeborenen auf intensive Geräusche, die während der Inkubatorpflege erzeugt wurden, analysiert. Die Auswahl der 20 Proband\*innen für die zweite Phase basierte auf dem Kriterium, dass sie in der ersten Phase des Erhebungszeitraums einem maximalen Schalldruckpegel von mehr als 65 dB(A)<sup>19</sup> ausgesetzt waren, welcher ausschließlich durch die Pflegeausrüstung verursacht wurde (Rodarte et al. 2018).

Der Geräuschpegel wurde mittels Schalldruckmessgerät gemessen, die Reaktionen der Frühgeborenen mit Kameras aufgezeichnet. Die Beobachtung und Analyse der Verhaltens- und physiologischen Reaktionen erfolgte in den 20 Sekunden vor und nach der Geräuschstimulation. Die Reaktion der Frühgeborenen erfolgte durch Analyse der Mimik und Veränderungen der Körperaktivität. Der Schlaf-Wach-Zustand wurde anhand Tabelle 4 analysiert. Der Schallpegeldruck in den Inkubatoren wurde über 70 Stunden gemessen. Der Leq lag während des gesamten Zeitraums über der empfohlenen Grenze von 45 dB (47,6-88,7 dB) (ebd., 2018).

QS war in der Zeit vor der Geräuschstimulation der vorherrschende Schlafzustand bei den Proband\*innen (14 Kinder). Vier Kinder befanden sich im AS, zwei in Zustand 3 (schläfrig). Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Phasen vor und nach den intensiven Geräuschen. Sieben Frühgeborene wechselten von Zustand 1 zu 2, eins von Zustand 1 zu Zustand 5. Von den vier Kindern in Zustand 2 wechselte eins in Zustand 1 und zwei in Zustand 5. Von den zwei schläfrigen Kindern (Zustand 3) wechselte eins in Zustand 4. Bei 60% der Frühgeborenen kam es also zu einer Veränderung des Schlaf-Wach-Zustandes durch intensive und plötzliche Geräusche während der Handhabung des Inkubators. Es konnte ein statistisch signifikanter Unterschied des Verhaltens vor und nach der Geräuschstimulation ( $p = 0,005$ ) festgestellt werden (Rodarte et al., 2018).

---

<sup>18</sup> Differenz zwischen dem errechneten Geburtstermin und dem errechneten Gestationsalter

<sup>19</sup> Maßeinheit des Schalldruckpegels, abhängig von der Entfernung der Schallquelle

**Tabelle 4:** Verhaltenszustände von Frühgeborenen

Schlaf-Wach-Zustand		Beschreibung
1	QS	Augen fest geschlossen und unbeweglich; geringe/keine motorische Aktivität (außer gelegentliches Zittern oder rhythmische Mundbewegungen); langsame, tiefe und regelmäßige Bauchatmung
2	AS	Augen geschlossen, schnelle Augenbewegungen vorhanden; körperliche Aktivität vorhanden (kurze Zuckungen bis Dehnungen); unregelmäßige Brustatmung, schneller als bei 1; nicht leicht zu beobachtende Gesichtsbewegungen (Stirnrunzeln, grimassieren, lächeln, Mund- und Saugbewegungen)
3	Schläfrig	Augen teilweise/vollständig geöffnet oder geschlossen, keine Bewegungen; ggf. allgemeine motorische Aktivität; eher regelmäßige Atmung
4	Wach	Relativ ruhig, Körper und Gesicht entspannt; lebendige Augen
5	Unruhig	Ähnlich wie 4; leise oder aufgeregte Lautäußerungen, Weinen kann auftreten
6	Weinen	Ähnlich wie 4; intensivere motorische Aktivität und anhaltende Anfälle von Weinen

(Rodarte et al., 2018, S. 4)

Bei der zweiten einbezogenen Studie von Khalesie, Khosravi, Ranjbar, Godarzi & Karimi (2017) handelt es sich um eine kontrollierte Cross-Over-Studie, die mit 36 Frühgeborenen auf einer NICU in Teheran (Iran) durchgeführt wurde. Ziel der Studie war es, die Wirksamkeit von Ohrenschützern auf physiologische und verhaltensbezogene Reaktionen von Frühgeborenen zu bewerten. Durch das Tragen von Ohrenschützern kann der Geräuschpegel, dem die Frühgeborenen auf der NICU ausgesetzt sind, um 7-12 db(A) reduziert werden. Die Frühgeborenen mussten, um an der Studie teilnehmen zu können, älter als eine Woche sein (zum Ausschluss intrakranieller Blutungen), sich in einem Inkubator befinden, keine Medikamente gegen Krampfanfälle oder Atemdepressiva einnehmen, einen stabilen physiologischen Status sowie unauffällige Audiometrie-Untersuchungen vorweisen. Das mittlere Gestationsalter der Proband\*innen betrug 30,9 Wochen und das mittlere Geburtsgewicht 1364,2 Gramm. Die Apgar-Werte<sup>20</sup> lagen durchschnittlich bei 8,67 (erster Wert) und 9,72 (nach 5 Minuten)<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> Punkteschema, mit dem sich der klinische Zustand von Neugeborenen standardisiert beurteilen lässt

<sup>21</sup> Apgar-Score siehe Anhang 3

Die Frühgeborenen wurden in zwei gleich große Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe trug am ersten Tag der Durchführung, die zweite am darauffolgenden Tag von 8 bis 16 Uhr Ohrenschützer. Die Proband\*innen wurden dann an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ohne Ohrenschützer beobachtet, indem sie als Kontrollgruppe dem alltäglichen Geräuschpegel der NICU ausgesetzt waren. Während des Erhebungszeitraums wurden in den experimentellen sowie den Kontrollgruppen zweistündlich physiologische Reaktionen (Körpertemperatur, Herzfrequenz, Atemfrequenz, Blutdruck, Sauerstoffsättigung) protokolliert und bewertet. Auch wurde zweistündlich für 30 Sekunden der Verhaltenszustand der Frühgeborenen anhand des Anderson Behavioral State Scoring Systems (ABSS)<sup>22</sup> bewertet. Alle Ergebnisse wurden analysiert und anschließend statistisch ausgewertet (ebd., 2017).

Die Reduzierung des Geräuschpegels durch das Tragen von Ohrenschützern führte bei den Frühgeborenen zu positiven verhaltensbezogenen sowie physiologischen Veränderungen. Während sich in der Kontrollgruppe 5% der Frühgeborenen nach dem ABSS im QS befanden, waren es in der Interventionsgruppe mit 68,34% erheblich mehr. Zudem wurden in der Interventionsgruppe seltener Veränderungen des Verhaltenszustandes beobachtet. Der ABSS-Score war in der Interventionsgruppe insgesamt signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe (1,34 zu 3,07). Darüber hinaus reagierten die Frühgeborenen auf das Tragen von Ohrenschützern physiologisch mit einer niedrigeren Herz- und Atemfrequenz sowie einer signifikant höheren mittleren Sauerstoff-Sättigung ( $p < 0,05$ ) (Khalesi et al., 2017).

Khalesi et al. (2017) kamen zu dem Ergebnis, dass die Reduktion des Geräuschpegels auf der NICU durch die Verwendung von Ohrenschützern zu einer Verbesserung der Verhaltenszustände nach ABSS führt ( $p < 0,05$ ). Die Frühgeborenen verbrachten durch Reduktion der Lautstärke mehr Zeit im QS. Zusätzlich kann die physiologische Stabilität von Frühgeborenen durch die beschriebene Intervention verbessert werden.

---

<sup>22</sup> siehe Anhang 4



### 4.3 Licht

Eine prospektive Beobachtungsstudie von Zores et al. (2018) verfolgte das Ziel herauszufinden, ob kleine Schwankungen der Lichtintensität den Schlaf von sehr Frühgeborenen beeinträchtigt sowie die Identifizierung von Faktoren, die mit lichtbedingten Schlafstörungen in Verbindung gebracht werden können.

Die Studie wurde mit 27 Frühgeborenen mit einem medianen Schwangerschaftsalter von 28 Wochen (26-31 SSW), einem korrigierten medianen Alter von 31 Wochen (29- 34 SSW) und einem medianen postnatalen Alter von 17 Tagen auf der NICU der Universitätsklinik Straßburg (Frankreich) durchgeführt. Jedes Frühgeborene wurde über zehn Stunden in Rücken- oder Seitenlage im Inkubator aufgezeichnet. Anhand von Videoaufnahmen wurden die Verhaltenszustände der Proband\*innen sowie der Prozentsatz der Erweckungen während der experimentellen sowie der Kontrollperiode analysiert. In der ersten Hälfte des Erhebungszeitraums war der Inkubator mit einem dicken Tuch (hoher Lichtschutz) bedeckt, in der zweiten mit einem einfachen Laken (milder Lichtschutz). Die mittlere Ausgangslichtintensität betrug mit hohem Lichtschutz 9 Lux und mit mildem Lichtschutz 78 Lux. Körperbewegungen, Gesichtsausdrücke und Erregungszustände wurden analysiert. Das Beobachtungsbewertungssystem nach Prechtl<sup>23</sup> diente der Bewertung der Erregungszustände. Zuerst wurde die Rate des spontanen Erwachens der Frühgeborenen ohne Änderung der Lichtintensität bestimmt. Daraufhin wurden Ereignisse ausgewählt, in denen die Kinder vor Veränderung der Lichtstärke Prechtls Zustand 1,2 oder 3 zugeordnet wurden (ebd., 2018).

**Tabelle 5:** 5 Verhaltenszustände nach Prechtl<sup>24</sup>

Verhaltenszustand		Beschreibung
1	QS	Augen geschlossen, ruhige Atmung, keine Bewegung
2	AS	Augen geschlossen, unregelmäßige Atmung, grobe Bewegungen
3	Ruhiger Wachzustand	Augen geöffnet, keine groben Bewegungen
4	Aktiver Wachzustand	Augen geöffnet, regelmäßige grobe Bewegungen, kein Weinen
5	Weinen	Augen geöffnet oder geschlossen, Aufregen oder Weinen

<sup>23</sup> siehe Tabelle 4

<sup>24</sup> eigenständig aus dem Englischen übersetzt



17,8% der 275 erfolgten Lichtschwankungen führten zum Aufwachen der Frühgeborenen. Die Rate war im AS höher als im QS (20,8% zu 16,5%) (Zores et al., 2018).

Zores et al. (2018) kamen zu dem Ergebnis, dass sehr Frühgeborene empfindlich auf kleine Veränderungen der Lichtintensität reagieren und bereits kleine Erhöhungen der Lichtintensität zu Schlafstörungen führen ( $p = 0,03$ ). Sie reagierten stärker auf kleine Änderungen, wenn der Ausgangswert höher war. Unter mildem Lichtschutz war die Rate der Erweckungen höher als unter hohem Lichtschutz (21,6% zu 10,5%).

#### 4.4 weitere Interventionen

Es wurden zwei Übersichtsarbeiten einbezogen, die die systematische Überprüfung von Interventionen zur Förderung des Schlafes von Frühgeborenen auf der NICU als Ziel hatten.

Van den Hoogen et al. (2017) hatten zudem das Sekundärziel, Richtlinien zur Verbesserung des Neugeborenen Schlafes zu entwickeln. Die systematische Suche erfolgte in PubMed, CINAHL sowie der Cochrane Library. Am Ende konnten 14 Studien einbezogen werden, welche zwischen 1997 und 2016 veröffentlicht wurden. Die Kohortengrößen variierten zwischen 16 und 272 Proband\*innen.

Liao et al. (2018) überprüften in ihrer systematischen Übersichtsarbeit 36 Studien, um die Wirksamkeit nichtpharmakologischer Interventionen zur Schlafförderung bei Frühgeborenen auf der NICU zu untersuchen. Die systematische Recherche erfolgte in sieben Datenbanken. Sie bezogen acht Studien ein, die die Wirkung von Musikinterventionen auf das Schlafverhalten von Frühgeborenen untersuchten. Fünf der Studien berichteten von positiven Effekten auf das Schlafverhalten durch Musikinterventionen, drei konnten keinen signifikanten Unterschied feststellen.

Van den Hoogen et al. (2017) berichteten von einer Studie, die zu dem Ergebnis kam, dass die Anwendung einer bestimmten Musikintervention, der sogenannten „Remo ocean disk“, welche Meeresrauschen erzeugt, eine signifikante Zunahme ( $p < 0,001$ ) der Zeit im AS bei Frühgeborenen bewirkt. Eine zweite Studie, in der 20 Minuten lang Brahms „lullaby“ auf CD abgespielt wurde, konnte hingegen keine signifikanten positiven Effekte ( $p = 0,29$ ) auf den Frühgeborenen Schlaf feststellen.

Außerdem untersuchten beide Arbeiten die Effekte von Berührungen auf den Schlaf von Frühgeborenen. Drei Studien konnten mehr Zeit im QS sowie weniger Zeit im Weinen durch „Touch“, worunter das sanfte Berühren der Arme, Beine oder des Rumpfes des Kindes verstanden wird, nachweisen. Zwei weitere Studien hingegen konnten durch Anwendung der Methode keine Unterschiede des Schlafverhaltens feststellen (Liao et al., 2018).

Van den Hoogen et al. (2017) beschreiben Studien, die die Wirksamkeit der Methoden „Yakson“ und „Gentle Human Touch“ (GHT) untersuchten. Bei Yakson wird eine Hand fünf Minuten auf Brust und Bauch des Frühgeborenen gelegt, während die andere Hand am Rücken des Kindes eine unterstützende Funktion einnimmt. Anschließend werden Brust und Bauch für fünf Minuten gestreichelt. Bei GHT werden Fingerspritzen über den Augenbrauen platziert, während die Handfläche das Gesicht berührt. Die andere Hand liegt während der 15 Minuten auf dem Bauch. Beide einbezogenen Studien kamen zu dem Ergebnis, dass Kinder nach Anwendung von Yakson und GHT mehr Zeit im Schlaf- und weniger im Wachzustand verbrachten.

Eine Massagetherapie hat laut van den Hoogen et al. (2017) hingegen keine signifikanten Auswirkungen auf das Schlafverhalten Frühgeborener. Zwei Studien berichten jedoch über positive Effekte der Känguru-Pflege<sup>25</sup>.

Während die Verwendung einer viskoelastischen Polyurethan-Matratze im Vergleich zur vinylbeschichteten Schaumschiffmatratze keinen Unterschied bringt (van den Hoogen et al., 2017), zeigt eine umformbare Matratze, auf der eine ähnliche Position wie in utero eingenommen werden kann, signifikant positive Effekte ( $p < 0,001$ ) auf die Gesamtschlafzeit bei Frühgeborenen sowie die Effizienz des AS ( $p = 0,006$ ) (Liao et al., 2018).

Auch der Effekt zyklischer Beleuchtung wurde untersucht. Zwei Studien konnten eine signifikant längere Gesamtschlafzeit ( $p = 0,02$ ) durch Anwendung dieser Intervention nachweisen. Drei weitere konnten keine signifikanten Unterschiede feststellen (Liao et al., 2018). Van den Hoogen et al. (2017) konnten keinen Effekt auf den Schlaf durch Simulation eines Tag-Nacht-Rhythmus nachweisen.

---

<sup>25</sup> Frühgeborenes wird Haut an Haut auf den Oberkörper eines Erwachsenen gelegt

Drei Studien kamen zu dem Ergebnis, dass nicht nahrhaftes Saugen positive Effekte ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ) auf den Schlaf von Säuglingen hat. Auch vestibuläre Stimulation in Kombination mit oraler Saccharose kann die Zeit im QS erhöhen. Positive Effekte des „Cobedding“<sup>26</sup> auf das Schlafverhalten Frühgeborener konnten nicht nachgewiesen werden (Liao et al., 2018).

Auch wurden von Liao et al. (2018) zwei Studien aufgenommen, die die Wirksamkeit durch Anwendung des „Newborn Individualized Developmental Care Program“ (NIDCAP) auf das Schlafverhalten untersuchten. Beide kamen zu dem Ergebnis, dass sich die Gesamtschlafzeiteffizienz durch Anwendung des Konzeptes nicht signifikant veränderte. Auch van den Hoogen et al. (2017) kommen zu dem Ergebnis.

Eine randomisiert kontrollierte Studie aus Melbourne, Australien, von Collins, Barfield, Davis & Horne (2015) untersuchte das Schlaf-Wach-Verhalten von Frühgeborenen unter 32 Wochen Gestationsalter, die eine Atemunterstützung erhielten. Untersucht wurde der Schlafanteil sowie die -effizienz von Frühgeborenen mit „High Flow Nasal Cannula“ (HFNC)<sup>27</sup> im Vergleich zu der von Kindern mit „nasal Continuous Positive Airway Pressure“ (nCPAP)<sup>28</sup>. Die Studienkohorte bestand aus 28 Frühgeborenen mit einem mittleren Schwangerschaftsalter von 28,3 Wochen und einem mittleren Geburtsgewicht von 1074 Gramm. Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren eine erforderliche Endotrachealintubation und Überdruckbelüftung. Außerdem mussten die Kinder als extubationsbereit eingestuft worden sein. Die Frühgeborenen wurden randomisiert HFNC oder nCPAP zugeordnet. Die Schlaf-Wach-Aktivität der Proband\*innen wurde mittels Aktigraphie<sup>29</sup> gemessen. Begonnen wurde diese innerhalb der ersten 24 Stunden nach Extubation und wurde anschließend für 72 Stunden fortgesetzt. Während des Studienzeitraums wurde die routinemäßige Pflege mit entwicklungsförderndem Ansatz fortgesetzt. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass Frühgeborene, die dem HFNC zugeordnet wurden, einen signifikant geringeren Anteil der Zeit im Schlaf

---

<sup>26</sup> hierbei wird einem Säugling ermöglicht, mit einem anderen Säugling oder einem „atmenden“ Spielzeug in einem Bett zu schlafen

<sup>27</sup> nichtinvasive Atemunterstützung, die über eine Nasenbrille ein Sauerstoff-Gasgemisch mit einem Gasfluss (Flow) appliziert

<sup>28</sup> nichtinvasive Atemunterstützung, bei der das Frühgeborene durch positive Druckausübung in der Inspirationsphase unterstützt wird

<sup>29</sup> nichtinvasives Verfahren zur Untersuchung von Aktivitäts- und Ruhezyklen

verbrachten als diejenigen mit nCPAP (59,8% zu 82,2%,  $p = 0,004$ ). Die Schlafeffizienz der nCPAP-Kohorte war zudem signifikant höher als die der HFNC-Kohorte ( $p = 0,003$ ).

## 5. Diskussion der Ergebnisse

Zu Beginn dieser Arbeit wurde die Frage gestellt, welche pflegerischen Maßnahmen die Entwicklung von Frühgeborenen auf neonatologischen Intensivstationen durch Förderung des Schlafverhaltens unterstützen können. Um diese zu beantworten, wurden  $n = 9$  Arbeiten generiert, welche anschließend auf Glaubwürdigkeit, Aussagekraft und Anwendbarkeit überprüft wurden. Genutzt wurden dafür Bewertungsinstrumente für Interventionsstudien sowie systematische Übersichtsarbeiten oder Meta-Analysen von Behrens & Langer (2004 a und b), welche in Anhang 5 zu finden sind. Die einbezogenen Interventionsstudien konnten hinsichtlich der drei genannten Kriterien als größtenteils valide bewertet werden. Die Stichprobengrößen in den Studien waren jedoch eher klein. Auch gab es keine vergleichbaren Studien, die die Ergebnisse unterstreichen könnten.

Die systematischen Übersichtsarbeiten wurden teilweise als mittel bis gering qualitativ eingestuft. Die Übersichtsarbeiten bezogen zudem einige Studien ein, die weit außerhalb des für diese Arbeit eingegrenzten Zeitraumes veröffentlicht wurden, weshalb die Ergebnisse teilweise nicht evidenzbasiert sind und es bereits neue Erkenntnisse geben kann. Die Übersichtsarbeiten wurden nach Prüfung der Qualität dennoch zur Beantwortung der Fragestellung einbezogen. Die Ergebnisse müssen jedoch zum Teil kritisch betrachtet werden, die Qualität der in den Übersichtsarbeiten beschriebenen Studien nur bedingt beurteilt werden kann. Auch waren einige Ergebnisse widersprüchlich. Des Weiteren wurden teilweise Interventionen genannt, die Umsetzung dieser jedoch nicht genauer beschrieben.

Untersucht wurden Methoden zur Verhaltensklassifizierung, Interventionen zur Geräusch- und Lichtreduktion, Berührungs- und Musikinterventionen, nicht-nahrhaftes Saugen, zyklische Beleuchtung sowie der Einfluss zweier nichtinvasiver Atemunterstützungen im Vergleich auf das Schlafverhalten Frühgeborener.

Aus den eingeschlossenen Arbeiten lassen sich folgende primäre Erkenntnisse ableiten. Intensive und plötzliche Geräusche über 45 dB während der Pflege im Inkubator führen zu Veränderungen des Schlaf-Wach-Verhaltens bei

Frühgeborenen auf der NICU (Rodarte et al., 2018). Das Tragen von Ohrenschützern, welche den Geräuschpegel um 7-12 dB reduzieren, führt bei Frühgeborenen zu positiven verhaltensbezogenen Veränderungen und erhöht die Zeit im QS (Khalesie et al., 2017). Lichtschwankungen können zum Aufwachen von Frühgeborenen führen. Ein milder Lichtschutz des Inkubators führt zu einer höheren Erweckungsrate im Vergleich zu hohem Lichtschutz (Zores et al., 2018). Die Zeit im QS kann durch nicht-nahrhaftes Sauen ansteigen (Liao et al., 2018). Auch Musik- und Berührungsinterventionen können das Schlafverhalten Frühgeborener positiv beeinflussen (ebd., 2018; van den Hoogen et al., 2017).

Die Pflege kann einen wichtigen Beitrag bei der Reduktion schlafstörender Reize spielen. Plötzliche Geräusche könnten durch sorgfältige Manipulation des Inkubators sowie durch das Aufsetzen von Ohrenschützern deutlich reduziert werden. Das Tragen von Ohrenschützern könnte jedoch Druckstellen bei den Frühgeborenen verursachen, was in der Studie nicht thematisiert wird und untersucht werden müsste.

Eine Aufklärung der Pflegekräfte sowie der Eltern bezüglich der Relevanz von Schlaf für die Gehirnentwicklung Frühgeborener ist von großer Bedeutung, um eine Sensibilisierung für eine grundlegende Beteiligung am Prozess bei der Reduzierung des Geräuschpegels zu schaffen. Gleiches gilt für die Reduktion der Lichtintensität sowie der Häufigkeit der Lichtschwankungen. Aufklärung über die negativen Auswirkungen der genannten Reize auf das Schlafverhalten von Frühgeborenen und die dadurch bedingten Folgen für die Gehirnentwicklung der Kinder, ist unbedingt notwendig, damit dementsprechend von Seiten der Pflege, der Ärzt\*innen aber auch anderen Berufsgruppen drauf reagiert werden kann.

Verhaltensstadien sind, besonders bei extrem unreif geborenen Frühgeborenen, nur sehr schwer zu unterscheiden (Wiater & Lehmkuhl, 2011, S. 9). Optimierte Methoden zur Schlafklassifizierung könnten dies erleichtern und bei der individuellen Planung der Pflege helfen. Pflegerische Interventionen könnten so besser dem individuellen Schlaf-Wach-Rhythmus des Kindes angepasst werden. Die Durchführung nicht dringender notwendiger Maßnahmen bzw. Routinemaßnahmen könnte, wenn sich das Kind im Schlaf befindet, verschoben und später durchgeführt werden, wenn das Kind wach ist. So könnte die Rate an

Erweckungen um einiges reduziert werden, was zu einem verbesserten Schlaf führen und letztendlich zu einer Förderung der Gehirnentwicklung Frühgeborener beitragen kann. Dies stellt jedoch aufgrund personeller Engpässe, fehlender Schulung der Pflegekräfte sowie fehlender Technik eine große Herausforderung für die Pflege dar.

Die einbezogenen Studien beschreiben zahlreiche Messmethoden, von denen jedoch einige vermutlich eher durch ärztliches- statt Pflegepersonal durchgeführt werden. Da es sich um keine deutschen Studien handelt, kann dies in anderen Ländern ggf. anders sein. Die Überwachung der Herz- und Atemfrequenz (de Groot et al., 2021; Werth et al., 2017) sowie die Verhaltensbeobachtung und -analyse (Bik et al., 2022) konnten als wichtige Methoden zur Schlafklassifizierung identifiziert werden. Diese scheinen auch durch die Pflege gut durchführbar zu sein. Bei den Methoden zur verhaltensbezogenen Klassifizierung muss jedoch beachtet werden, dass die BSSCs in den Elementen, die für die Bewertung verschiedener Schlafphasen in den Arbeiten verwendet wurden, teilweise variierten. Auch die Anzahl der Verhaltenszustände, die die Literatur unterschied, variierte zum Teil. Tabelle 3 beschreibt die primären Merkmale der Verhaltenszustände zusammenfassend und scheint gut in der Pflege auf NICUs Anwendung finden zu können.

„Yakson“ und „Gentle Human Touch“ (GHT) können als Berührungsinterventionen zu einer erhöhten Schlafzeit führen (van den Hoogen et al., 2017) und könnten, auch durch die Eltern, gut in die Versorgung der Kinder integriert werden.

Die Anwendung der „Remo ocean disk“ kann als Musikintervention eine Zunahme der Schlafzeit im AS erreichen (van den Hoogen et al., 2017). Wie und wann die Intervention umgesetzt werden sollte, wird jedoch nicht genauer erläutert, weshalb keine evidenzbasierte Empfehlung zur Umsetzung der Intervention in die Praxis möglich ist.

Bezüglich der Wirksamkeit zyklischer Beleuchtung auf das Schlafverhalten von Frühgeborenen auf der NICU konnte keine eindeutige Aussage getroffen werden. Da jedoch zum Teil signifikante Ergebnisse nachgewiesen werden konnten (Liao et

al., 2018) kann davon ausgegangen werden, dass positive Effekte erzielt werden können. Die genaue Umsetzung müsste jedoch auch hier weiter untersucht werden.

Auch konnten positive Effekte der Känguru-Pflege auf das Schlafverhalten Frühgeborener berichtet werden (van den Hoogen et al., 2017). Diese Intervention wird jedoch ebenfalls nicht genauer ausgeführt, weshalb sich auch hier auf Basis der verwendeten Literatur keine evidenzbasierte Empfehlung für die Umsetzung in die Praxis ableiten lässt.

Die Ergebnisse ergaben außerdem, dass sich das Schlaf-Wach-Verhalten von Frühgeborenen durch unterschiedliche nichtinvasive Atemunterstützungen unterscheidet. So verbringen Frühgeborene mit nCPAP mehr Zeit im Schlaf als die mit HFNC. Auch die Schlafeffizienz ist bei Frühgeborenen mit nCPAP besser als bei denen mit HFNC (Collins et al., 2015). Hierbei können Pflegende eine wichtige beratende und aufklärende Rolle im interdisziplinären Team einnehmen, wenn eine Entscheidung bezüglich Zuweisung der Atemunterstützung getroffen werden muss.

Insgesamt lassen sich einige Maßnahmen zur Schlafförderung<sup>30</sup>, die durch Pflegende auf NICUs umgesetzt werden können, festhalten. Es besteht jedoch weiterer Forschungsbedarf bezüglich der Umsetzbarkeit dieser in die Praxis sowie der kurz- und langfristige Auswirkungen auf die Entwicklung Frühgeborener. Es müssen außerdem Studien mit größerem Stichprobenumfang durchgeführt werden, um eindeutigere Ergebnisse zu erhalten.

Folgende Limitationen dieser Arbeit lassen sich festhalten. Die systematische Literaturrecherche beschränkte sich auf eine Datenbank, wodurch zahlreiche Ergebnisse gefunden, relevante Literatur jedoch möglicherweise nicht vollständig generiert werden konnte. Aufgrund des begrenzten Rahmens der vorliegenden Arbeit konnten zudem nicht alle Maßnahmen umfänglich bearbeitet werden. Es wurden mehrere Übersichtsarbeiten in diese Bachelorarbeit einbezogen, deren Qualität teilweise als mittel bis gering eingestuft wurde. Außerdem kann die Evidenz der dort einbezogenen Studien nur bedingt beurteilt werden.

---

<sup>30</sup> Vgl. Kapitel 4

## 6. Handlungsempfehlung zur Implementation schlaffördernder Pflege in die Praxis

Im Folgenden werden aus den Ergebnissen der vorliegenden Literaturarbeit in Form einer Leitlinie Handlungsempfehlungen für die Implementation schlaffördernder pflegerischer Maßnahmen in den praktischen Alltag auf neonatologischen Intensivstationen abgeleitet. Die Ergebnisse dieser Arbeit sowie die Diskussion dieser zeigen, dass bestimmte Reize den Schlaf von Frühgeborenen auf der NICU stören können, was mit negativen Folgen für die Gehirnentwicklung einhergehen kann. Pflegende können bei der Reduktion bzw. Verhinderung schlafstörender Reize einen wichtigen Beitrag für die Entwicklungsförderung von Frühgeborenen leisten. Außerdem können verschiedene Methoden zur Klassifizierung des Frühgeborenen Schlafes bei der individuellen Planung der Pflege behilflich sein. Auch konnten spezielle schlaffördernde Maßnahmen identifiziert werden, die zum Teil gut in den pflegerischen Alltag integriert werden können. Hierbei können auch Anleitung und Beratung der Eltern bezüglich der Thematik einen wichtigen Beitrag zu einer Verbesserung des Schlafverhaltens Frühgeborener leisten.

### 6.1 Leitfaden „Schlaffördernde Pflege von Frühgeborenen auf der NICU“

Beruhend auf den Ergebnissen dieser Arbeit wurde ein Leitfaden für schlaffördernde Pflege für Frühgeborene auf neonatologischen Intensivstationen, bestehend aus sieben Leitsätzen, entwickelt. Dieser beinhaltet die Schulung der Pflegekräfte, die Information, Schulung und Beratung der Eltern, die Verhaltensklassifizierung, Geräusch- und Lichtreduktion, Berührungsinterventionen sowie die nichtinvasive Atemunterstützung.

#### **Leitsatz 1: Schulung der Pflegekräfte**

*Information über die Relevanz des Schlafes für die Gehirnentwicklung von Frühgeborenen ist Voraussetzung, um Pflegekräfte für das Thema zu sensibilisieren.*

- Schlaffördernde Pflege von Frühgeborenen ist als Themenblock in die Ausbildung zu integrieren.



- regelmäßig (1-2 mal jährlich) müssen Pflegekräfte der NICU eine Schulungen zum Thema schlaffördernde Pflege zu besuchen.

### **Leitsatz 2: Information, Schulung und Beratung der Eltern**

*Eltern übernehmen als „Primary Caregiver“ größtenteils die pflegerische Versorgung ihres Kindes. Die Eltern werden von Anfang an über die Relevanz des Schlafes für die Entwicklung ihres Kind informiert und zur schlaffördernden Pflege beraten und angeleitet.*

- Eine Beratung der Eltern erfolgt nach dem in Kapitel 6.2 beschriebenen Beratungskonzept.
- Inhalte der Beratung und Anleitung sind: Geräusch- und Lichtreduktion, Integration von Berührungsvorgängen in die Versorgung, der individuelle Rhythmus des Kindes

### **Leitsatz 3: Verhaltensklassifizierung**

*Die schlaffördernde Pflege richtet sich nach dem Schlaf-Wach-Rhythmus des Kindes und ist individuell auf jedes Kind auszurichten. Verschiedene Parameter zur Klassifizierung des Verhaltenszustandes ermöglichen die Beurteilung der jeweiligen Schlaf- bzw. Wachphase.*

- Vor jeder pflegerischen Versorgung wird das Verhalten anhand der „Behavioral Sleep Stage Classification“ sowie der Herz- und Atemfrequenz des Frühgeborenen analysiert. Bei Analyse der Herz- und Atemfrequenz ist dabei das Gestationsalter des Kindes zu berücksichtigen.
- Die Vitalparameter sind kontinuierlich zu überwachen und zu dokumentieren. Durch eine kontinuierliche Aufzeichnung der Vitalparameter wird der Schlaf-Wach-Rhythmus des Kindes analysiert und ein Zeitfenster für die Durchführung der Pflege signalisiert.
- Die Analyse des Verhaltenszustandes wird durch eine kontinuierliche Videoüberwachung des Kindes im Inkubator ermöglicht.
- Befindet sich das Kind im Schlaf, wird keine pflegerische Versorgung durchgeführt, sondern diese auf einen späteren Zeitpunkt verschoben, in dem sich das Kind im Wachzustand befindet.

#### **Leitsatz 4: Geräuschreduktion**

*Schlafstörende Reize auf der NICU sind zu vermeiden. Plötzliche und laute Geräusche werden vermieden. Der stündlicher Leq von 45 dB wird nicht überschritten.*

- Frühgeborene erhalten ein Einzelzimmer.
- Frühgeborene tragen zur Reduktion des Geräuschpegels Ohrenschützer.
- Der Inkubator ist sorgfältig zu öffnen und zu schließen.
- Der Monitor ist auf die leiseste Alarmlautstärke zu stellen. Die ist zu Beginn jeder Schicht zu kontrollieren.
- Telefone sind auf Vibrationsalarm zu stellen.
- Gespräche im Zimmer sind zu vermeiden.

#### **Leitsatz 5: Lichtreduktion**

*Schlafstörende Reize auf der NICU sind zu vermeiden. Die durchschnittliche Lichtintensität von 600 Lux bzw. 1000 Lux während der Durchführung pflegerischer Interventionen am Kind werden nicht überschritten.*

- Die Vorhänge bzw. Rollläden im Zimmer sind immer geschlossen.
- Die Beleuchtung im Zimmer muss dimmbar sein.
- Der Inkubator ist mit hohem Lichtschutz abzudecken.
- Bei Beobachtungen des Kindes mit grellem Licht sind die Augen mit einem geeigneten Schutz abzudecken.

#### **Leitsatz 6: Berührungsinterventionen**

*„Yakson“ und „Gentle Human Touch“ sind in die Versorgung des Frühgeborenen zu integrieren.*

- Am Ende jeder Versorgung wird abwechselnd eine der beiden Interventionen durchgeführt.

#### **Leitsatz 7: nichtinvasive Atemunterstützung**

*Bei Zuweisung eines Frühgeborenen bezüglich einer nichtinvasiven Atemunterstützung, haben Pflegende eine aufklärende Funktion einzunehmen.*

- Wenn möglich, haben die Kinder in Absprache mit den Ärzt\*innen einen nCPAP statt HFNC zu erhalten.

Alle Empfehlungen beruhen auf den Ergebnissen dieser Arbeit. Der Leitfaden „Schlaffördernde Pflege von Frühgeborenen auf der NICU“ stellt die optimalen Bedingungen dar. Der Grad der Umsetzbarkeit ist jedoch von vielen Faktoren abhängig. Technische Voraussetzungen, personelle Ausstattung, räumliche Gegebenheiten, Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten sowie die Bereitschaft der Pflegenden müssen geschaffen bzw. ausgebaut werden, um den Leitfaden wie beschrieben umsetzen zu können.

Die Entwicklung einer verbindlichen Leitlinie zur schlaffördernden Pflege auf neonatologischen Intensivstationen ist unbedingt notwendig. Die Literaturrecherche ergab, dass in der Routine der Frühgeborenenpflege noch deutliche Defizite in der Schlafförderung bestehen.

Die Umsetzbarkeit des in der vorliegenden Arbeit entwickelten Leitfadens in die Pflegeroutine auf neonatologischen Intensivstationen und die Auswirkungen auf die Schlafqualität und -quantität sowie die langfristigen Auswirkungen des im Leitfaden erarbeiteten Maßnahmenpakets zur schlaffördernden Pflege Frühgeborener auf deren Entwicklung, muss in einer Praxisphase evaluiert werden.

## 6.2 Information, Beratung und Anleitung der Eltern

*„Die emotionale Bindung zu beiden Eltern ist für die Entwicklung des Kindes extrem wichtig. Später zu beobachtende motorische, psychokognitive und verhaltensregulierende Probleme im Leben dieser Kinder lassen sich durch eine frühe und vor allem die Eltern einbindende Forderung und empathische Begleitung verstehen und mindern und helfen Ihnen dabei, damit umzugehen.“*  
(Müller-Rieckmann, 2022, S. 7 f.)

Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie die Ergebnisse dieser Arbeit in einer Beratung der Eltern der Frühgeborenen vermittelt werden können, um diese für die Relevanz des Schlafes zu sensibilisieren und schlaffördernde Maßnahmen bzw. Maßnahmen zur Reduktion schlafstörender Reize bei der Versorgung ihrer Kinder umsetzen zu können.

Information und Beratung sind wichtige Bestandteile des Pflegeprozesses. Durch Beratung als professionelle Unterstützungsleistung können Ressourcen der Eltern entdeckt, gefördert und erhalten werden, wodurch letztendlich ein selbstbestimmtes

und selbstkontrolliertes Gestalten des Alltags ermöglicht wird. Besonders in der Neonatologie spielt die Beratung eine zentrale Rolle in der Zusammenarbeit mit den Eltern der Patient\*innen (Christ-Steckhan, 2005, S. 32 f.). Der entwicklungs- und familienzentrierte Ansatz sieht eine konsequente Einbeziehung der Eltern in die Pflege ihres Kindes vor (Craig et al., 2015, S. 7). Eltern sind auf neonatologischen Intensivstationen wichtige Mitarbeitende bei der Pflege ihrer Kinder. Eine qualifizierte und situationsgerechte Beratung und Begleitung der Eltern sind dabei von großer Bedeutung und eine wichtige Aufgabe in der neonatologischen Pflege. Durch psychosoziale und familienorientierte Pflege können das Selbstwertgefühl und die Kompetenz der Eltern gestärkt (ebd., 2005, S. 14 ff.) sowie die kindliche Entwicklung und die Eltern-Kind-Bindung unterstützt werden. Elterliche Anpassungs- und Belastungsstörungen können zudem vermieden werden (AWMF, 2018, S. 3).

Durch Beratung erhalten Eltern Informationen, die ihnen bei der Beurteilung ihres Kindes helfen und somit die Beteiligung an Entscheidungsprozessen ermöglichen (ebd., 2018, S. 3 ff.). Auch ist es für die Vorbereitung auf die Pflege zu Hause nach Entlassung notwendig, dass Eltern von Frühgeborenen ein angemessenes Verständnis für die Bedürfnisse ihres Kindes entwickeln (Craig et al., 2015, S. 5).

Beratungen der Eltern sollten fortlaufend und ressourcenorientiert stattfinden. Sie sollen zudem durch Schulung frühzeitig an die eigenständige Versorgung ihres Kindes herangeführt werden. Schulungen verfolgen das Ziel, Eltern früh in die Pflege einzubeziehen und ihnen mit der Zeit Kompetenzen zu vermitteln, um sie als „Primary Caregiver“ für ihr Kind zu stärken. Dabei sollen sie bei Entwicklung ihrer Fähigkeiten unterstützt werden. In der Elternschulung sollte der Schwerpunkt unter anderem auf die entwicklungsfördernde Pflege und Versorgung gelegt werden (AWMF, 2018, S. 3 ff.), wobei die Bedeutung und Förderung des Schlafes, die in dieser Arbeit beschrieben werden, unbedingt thematisiert werden müssen. Auch Craig et al. (2015, S. 6) formulieren die Empfehlung, die Eltern bezüglich der Relevanz von Schlaf für die Genesung, das Wachstum sowie die Gehirnentwicklung zu beraten und darin anzuleiten, diesem zu fördern.

Laute Geräusche sowie hohe Lichtintensität und -schwankungen können auch durch Eltern bei der Pflege reduziert werden, wenn diese für die Relevanz von

Schlaf sensibilisiert und zu Möglichkeiten der Licht- und Geräuschreduzierung beraten werden. Thematisiert sollte in der Beratung besonders die leise Handhabung des Inkubators. Auch sollten Eltern darüber informiert werden, dass Handys auf lautlos gestellt, Telefonate im Zimmer vermieden, und Gespräche untereinander in möglichst leisem Tonfall stattfinden sollten. Zudem sollten Eltern in der Durchführung von Berührungskorrekturen angeleitet werden.

Um die Versorgung an den Schlaf-Wach-Rhythmus anzupassen, sollte den Eltern zudem nahegelegt werden, den Zeitpunkt der Versorgung mit der Pflege abzusprechen. Zusätzlich könnte den Eltern eine Schulung zu Methoden der Verhaltensklassifizierung helfen, den Verhaltenszustand ihres Kindes selbst besser einschätzen zu können, wodurch ihnen mehr Selbständigkeit und Eigenverantwortung zugesprochen werden könnte.

Für eine sensible und wertschätzende Beratungssituation sollte diese möglichst in einem separaten Beratungsraum stattfinden. Beratungen am Bett des Kindes oder im Flur sollten vermieden werden. Zu Beginn der Beratung sollten die Eltern über Inhalt, Dauer und Struktur des Gespräches aufgeklärt werden. So kann den Eltern Orientierung und Sicherheit vermittelt werden. Die Beratungsbeziehung ist für das Gelingen des Prozesses eine wichtige Voraussetzung (Christ-Steckhan, 2005, S. 35 ff.). Damit diese geschaffen wird, hat der amerikanische Psychologe Carl Rogers mit seinem humanistischen Ansatz der „Personenzentrierten Gesprächsführung“ drei zentrale Beziehungsvariablen entwickelt. Dazu gehören Empathie, unbedingte Wertschätzung sowie Echtheit und Kongruenz. Die beratende Person soll demnach die Gefühle der zu beratenden Person verstehen und dies durch nonverbale und verbale Signale vermitteln. Eine absolute positive Zuwendung soll zudem zur Selbstwertschätzung des Gegenübers führen. Durch eine Transparenz der Gefühle der beratenden Person durch „Ich-Botschaften“ wird es der zu beratenden Person erleichtert, Vertrauen aufbauen zu können (Bernhard, 2010, S. 51 f).

Der Mensch und die Beziehung zu ihm stehen hierbei im Mittelpunkt der Beratung (ebd., 2010, S, 51). Ziel des Ansatzes ist die Selbstexploration und die Unabhängigkeit. Die Pflegekraft stellt dabei keine fertigen Lösungen vor, sondern bietet Hilfestellung und Begleitung in der Lösungsfindung an (von Reibnitz, 2017,

S. 20). Der Mensch kann so in seiner Eigenverantwortung gestärkt werden (Bernhard, 2010, S. 51 f.). Durch aktives Zuhören, Paraphrasieren und Verbalisieren emotionaler Erlebnisinhalte können Hilfestellungen zur Lösungsfindung durch Pflegende gegeben werden (von Reibnitz, 2017, S. 20 f.). Eltern sind in ihrer aktuellen Lebenssituation abzuholen und „[...] nur dort anzuleiten, wo es nötig ist“ (Bernhard, 2010, S. 56). Ihnen sollen dabei ihre Ressourcen bewusst gemacht werden (ebd., 2010, S. 56).

Dieser Ansatz scheint in einer Elternberatung zum Thema Schlafförderung gut umsetzbar zu sein. Er ermöglicht den Eltern, eigene Ideen einzubringen und vermittelt ihnen so das Gefühl von Eigenständigkeit. Eltern sollten in der Versorgung ihres Kindes möglichst unabhängig sein. Die Eltern können in der Beratung über die Relevanz des Themas informiert werden und gemeinsam mit Unterstützung einer Pflegekraft Möglichkeiten finden, wie sie den Schlaf ihres Kindes in ihrer individuellen Versorgungsroutine bestmöglich schützen können.

## 7. Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass Schlaf für die Entwicklung von Frühgeborenen von sehr großer Bedeutung ist. Störungen des Schlafes können negative Folgen für die Gehirnentwicklung und dauerhafte Entwicklungsschäden für die Frühgeborenen mit sich bringen. Dies führt zudem zu hohen Folgekosten und damit zu erhöhten Belastungen für das Gesundheitssystem. Die schlaffördernde Pflege von Frühgeborenen auf neonatologischen Intensivstationen ist daher auch von großer gesundheitspolitischer Relevanz.

Auf neonatologischen Intensivstationen sind Frühgeborene vielen atypischen Reizen ausgesetzt, die den Schlaf stören können. Pflegende können einen wichtigen Beitrag leisten, diese zu reduzieren und durch verschiedene Maßnahmen den Schlaf von Frühgeborenen zu schützen. Sie sollten bereits in der Ausbildung für die Thematik sensibilisiert werden. Für Pflegekräfte auf neonatologischen Intensivstationen sollten regelmäßig Fortbildungen stattfinden, in denen die Bedeutung von Schlaf für Frühgeborene thematisiert wird und Maßnahmen vorgestellt werden, wie dieser im Umfeld der NICU gefördert werden kann. Auch die Information der Eltern über die Relevanz von Schlaf für ihr Kind ist unbedingt

notwendig sowie die Beratung und Anleitung dieser zur Umsetzung der Reizreduzierung und Schlafförderung.

Die vorliegende Arbeit gibt eine Übersicht über den aktuellen Forschungsstand bezüglich schlafstörenden Faktoren und Maßnahmen zur Schlafförderung von Frühgeborenen. Die Fragestellung konnte beantwortet werden.

Es konnte anhand der Ergebnisse dieser Arbeit eine Leitlinie für schlaffördernde Pflege von Frühgeborenen auf der NICU entwickelt werden. Wie diese in die pflegerische Praxis integriert werden kann und ob sie letztendlich das gewünschte Ergebnis erzielt, muss unbedingt in einer Praxisphase evaluiert werden.

Es konnten einige Forschungslücken bezüglich der Wirkung und Umsetzbarkeit schlaffördernder Pflege identifiziert werden, die dringend geschlossen werden müssen. Die Entwicklung eines Expertenstandards zur schlaffördernden Pflege von Frühgeborenen auf neonatologischen Intensivstationen ist zwingend erforderlich.

## Literaturverzeichnis

- AWMF (2018). *S2k-Leitlinie Psychosoziale Betreuung von Familien mit Früh- und Neugeborenen*. Abgerufen von: [https://register.awmf.org/assets/guidelines/024-027I\\_S2k\\_Psychosoziale-Betreuung-Familien-Fruhegeborene-Neugeborenen\\_2018-11.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/024-027I_S2k_Psychosoziale-Betreuung-Familien-Fruhegeborene-Neugeborenen_2018-11.pdf) [20.05.2023]
- Behrens, J. & Langer, G. (2004a). *Beurteilung einer Interventionsstudie*. In: Evidence-based Nursing. Hans Huber Verlag. Abgerufen von: [https://www.medizin.uni-halle.de/fileadmin/Dokumente/Dokumente/Institut\\_GPW/EbN-Netzwerk/Interventionsstudie.pdf](https://www.medizin.uni-halle.de/fileadmin/Dokumente/Dokumente/Institut_GPW/EbN-Netzwerk/Interventionsstudie.pdf) [12.05.2023]
- Behrens, J. & Langer, G. (2004b). *Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse*. In: Evidence-based Nursing. Hans Huber Verlag. Abgerufen von: [https://www.medizin.uni-halle.de/fileadmin/Dokumente/Dokumente/Institut\\_GPW/EbN-Netzwerk/Metaanalyse.pdf](https://www.medizin.uni-halle.de/fileadmin/Dokumente/Dokumente/Institut_GPW/EbN-Netzwerk/Metaanalyse.pdf) [12.05.2023]
- Bennet, L., Walker, D. W., Horne, R. S. C. (2018). *Waking up too early – the consequences of preterm birth on sleep development*. In: The Journal of Physiologie 2018; 596(23), pp. 5687-5708. DOI: 10.1113/JP274950
- Bik, A., Sam, C., de Groot, E. R., Visser, S. S., Wang, X., Tataranno, M. L., Benders, M. J., van den Hoogen, A. & Dudink, J. (2022). *A scoping review of behavioral sleep stage classification methods for preterm infants*. In: Sleep Medicine 2022; 90, pp. 74-82. DOI: 10.1016/j.sleep.2022.01.006
- Christ-Steckhan, C. (2005). *Elternberatung in der Neonatologie*. Ernst Reinhardt Verlag, München. ISBN: 3-497-01782
- Craig, J. W., Glick, C., Phillips, R., Hall, S. L., Smith, J. & Browne, J. (2015). *Recommendations for involving the family in developmental care of the NICU baby*. In: Journal of Perinatology 2015; 35(1), pp. 5-8. DOI: 10.1038/jp.2015.142



- de Groot, E., Knoop, M. S., van den Hoogen, A., Wang, X., Long, X., Pillen, S., Benders, M. & Dudink, J. (2021). *The value of cardiorespiratory parameters for sleep state classification in preterm infants: A systematic review*. In: Sleep Medicine Reviews 2021; 58. DOI: 10.1016/j.smr.2021.101462
- Gausepohl, H.-J. & Pöschl, J. (2020). *Heidelberger Leitfaden Neonatologie 2020*. Abgerufen von: [https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/kinderklinik/Abt.4\\_Neonatologie/downloads/Neonatologie\\_Leitfaden\\_2020.pdf](https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/kinderklinik/Abt.4_Neonatologie/downloads/Neonatologie_Leitfaden_2020.pdf) [25.05.2023]
- Heraghty, J. L., Hilliard, T. N., Henderson, A. J. & Fleming, P. J. (2008). *The physiology of sleep in infants*. In: Archives of Disease in Childhood 2008; 93(11), pp. 982-985. DOI: 10.1136/adc.2006.113290
- Jenni, O. G. & Largo, R. H. (2015). *Wachstum und Entwicklung in der Pränatal- und Neugeborenenperiode*. In: Hoffman, G. F., Lentze, M. J., Spranger, J., Zepp, F., Berner, R. (Hrsg), Pädiatrie. Grundlagen und Praxis. S. 1-14. Springer Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-54671-6
- Khalesie, N., Khosravi, N., Ranjbar, A., Godarzi, Z. & Karimi, A. (2017). *The effectiveness of earmuffs on the physiologic and behavioral stability in preterm infants*. In: International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2017; 98, pp. 43-47. DOI: 10.1016/j.ijporl.2017.04.028
- Kramarz, S. (2020). *Frühgeburtenrate in Deutschland – diese Zahlen gibt es nicht*. In: Deutsches Ärzteblatt; 117(29-30), S. 509. DOI: 10.3238/arztebl.2020.0509
- Lagercrantz, H. (2019). *Die Geburt des Bewusstseins. Über die Entwicklung des frühkindlichen Gehirns*. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-662-58223-7\_11
- Liao, J.-H., Hu, R.-F., Su, L.-J., Wang, S., Xu, Q., Qian, X.-F. & He, H.-G. (2018). *Nonpharmacological Interventions for Sleep Promotion on Preterm Infants in Neonatal Intensive Care Unit: A Systematic Review*. In: Worldviews on Evidence-Based Nursing; 15(5): pp. 386-393. DOI: 10.1111/wvn.12315

- Martinet-Sutter, M., Rossi-Jelidi, M., Hüppi, P. S., Pfister, R. E., Sizoneko, S. & Borradori Tolsa, C. (2017). *Der Nutzen der Entwicklungsfördernden Pflege für Frühgeborene*. In: Schweizerische Ärztezeitung 2017; 98(50), S. 1672-1673. Abgerufen von: [https://www.fmh.ch/files/pdf20/2017\\_50\\_SAEZ\\_06282.pdf](https://www.fmh.ch/files/pdf20/2017_50_SAEZ_06282.pdf) [23.05.2023]
- Messal, A., Schuppke, J. & Rist, S. (2017). *Besonderheiten der Pflege von Frühgeborenen und kranken Neugeborenen*. In: Fachpflege Neonatologische und Pädiatrische Intensivpflege (3. Auflage), S. 227-244. DOI: 10.1016/B978-3-437-27102-1.00012-7
- Mirmiran, M., Maas, Y. G., Ariagno, R. L. (2003). *Developmental of fetal and neonatal sleep and circadian rhythms*. In: Sleep Medicine Reviews 2003; 7(4), pp. 321-334. DOI: 10.1053/smr.2002.0243
- Müller-Rieckmann, E. (2022). *Das frühgeborene Kind in seiner Entwicklung* (7. Auflage). Ernst Reinhardt Verlag, München. ISBN: 978-497-03160-3
- Natalucci, G. (2022). *Lebensspanne. Vorgeburtliche Entwicklung*. In: Hedderich, I., Biewer, G., Hollenweger, J., Markowetz, R. (Hrsg.), Handbuch Inklusion und Sonderpädagogik (2. Auflage). Utb GmbH, Stuttgart. ISBN: 978-3-8252-8804-4
- Omar, H. (2022). Dauerhafte Lärmexposition: *Messbare Einflüsse auf das kardiovaskuläre System*. In: Deutsches Ärzteblatt 2022; 119(37), S. 22. DOI: 10.3238/PersKardio.2022.09.16.04
- Ozawa, M., Sasaki, M. & Kanda, K. (2010). *Effect of procedure light on the physiological responses of preterm infants*. In: Japan Journal of Nursing Science 2010; 7, pp. 76-83. DOI: 10.1111/j.1742-7924.2010.00142.x
- Panfil, E.-M. (2013). *Wissenschaftliches Arbeiten in der Pflege. Lehr- und Arbeitsbuch für Pflegende* (2. Auflage). Verlag Hans Huber, Bern. ISBN: 978-3-456-85164-8
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C. Mulrow, C. D. et al. (2020). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. BMJ 2021; 372(71). DOI: 10.1136/bmj.n71

- Peirano, P., Algarín, C. & Uauy, R. (2003). *Sleep-wake states and their regulatory mechanisms throughout early human development*. In: The Journal of Pediatrics 2003; 143(4), pp. 70-79. DOI: 10.1067/s0022-3476(03)00404-9
- Proquitté, H., Kerner, T. & Spies, C. (2013). *Neugeborenenenerstversorgung*. In: Spies, C., Kastrup, M., Kerner, T., Melzer-Gartzke, C., Zielke, H. & Kox, W. J. (Hrsg.). SOPs in Intensivmedizin und Notfallmedizin. Alle relevanten Standards und Techniken für die Klinik. S. 249-251. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. DOI: 10.1055/b-0034-60314
- Rentz-Polster, H. (2020). *Warum Säuglinge anders schlafen*. In: Die Hebamme 2020; 33, S. 46-49. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. DOI: 10.1055/a-12138072
- Reuner, G., Erdmann, K., Vetter, V. Schäferling, M., Hertel, S. (2020) *Frühgeburt als Risiko für Entwicklungsstörungen der Selbstregulation*. In: Selbstregulation spielerisch fördern. S. 9-12. Springer, Wiesbaden. DOI: 10.1007/978-3-658-29918-7\_3. Abgerufen von: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-29918-7\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-29918-7_3#citeas) [03.02.2023]
- Rist, S. (2011). *Plädoyer für NIDCAP in Deutschland. Pflegekonzept für Frühgeborene*. In: Intensiv 2011; 19 (5): S. 254-258. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. DOI: 10.1055/s-0031-1281475. Abgerufen von: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0031-1281475.pdf> [16.05.2023]
- Rodarte, M. D. O., Fujinaga, C. L., Leite, A. M., Salla, C. M., Silva, C. G. D., Scochi, C. G. S. (2019). *Exposure and reactivity of the preterm infant to noise in the incubator*. In: CoDAS 2019; 31(5). DOI: 10.1590/2317-1782/20192017233
- Rüdiger, M., Reichert, J., Arnold, K., Druschke, D. & Schmitt, J. (2015). *Langfristige gesundheitliche und monetäre Folgen von Frühgeburt – eine prospektive Kohortenstudie*. In: Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie; 219(1). DOI: 10.1055/s-0035-1566557
- Ryan, M. A., Mathieson, S. R., Livingstone, V., O'Sullivan, M. P., Dempsey, E. M. & Boylan, G. B. (2022). *Sleep state organization of moderate to late preterm infants in the neonatal unit*. In: Pediatric Research 2023; 93, pp. 595-603. DOI: 10.1038/s41390-022-02319

- Schneider, H., & Helmer, H. (2011). *Frühgeburt: Pränatale und intrapartale Aspekte*. In: Henning Schneider, P.-W. Husslein, & K. T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe*. S. 511–556. DOI: 10.1007/978-3-642-12974-2\_24.
- Thyen, U., Fegert, J. M. & Resch, F. (2012). *Wachstum und somatische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter – typische und untypische Verläufe*. In: Fegert, J. M., Eggers, C., Resch, F. (Hrsg.) *Psychiatrie und Psychotherapie im Kindes- und Jugendalter*, S. 5-33. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-19846-5\_1
- van den Hoogen, A., Teunis, C. J., Shellhaas, R. A., Pillen, S., Benders, M., Dudink, J. (2017). *How to improve sleep in a neonatal intensive care unit: A systematic review*. In: *Early Human Development* 2017; 113, pp. 78-86. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2017.07.002
- Vonderlin, E. (2014). *Das frühgeborene Kind: Entwicklungs- und familienorientierte Behandlung*. In: Cierpka, M. (Hrsg.), *Frühe Kindheit 0-3 Jahre*, S. 353-363. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-39602-1\_24
- von Reibnitz, C., Sonntag, K., Strackbein, D. (2017). *Beratungsansätze*. In: Sonntag, K., Strackbein, D. (Hrsg.), *Patientenorientierte Beratung in der Pflege. Leitfäden und Fallbeispiele*, S. 19-24. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-662-53028-3
- Voss, W., Hobbiebrunken, E., Ungermann, U., Wagner, M. & Damm, G. (2016). *The Development of Extremely Premature Infants. Results From the Lower Saxony Longitudinal Study of Prematurity*. In: *Deutsches Ärzteblatt International* 2016; 113(51-52) pp. 871-878. 51-52. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0871
- Warren, I. & Reimer, M. O. (2017): *Entwicklungsfördernde Betreuung in der Neonatologie*. In: european foundation for the care of newborn infants (Hrsg.) *Bindung und Pflege von Frühgeborenen: Ein Ratgeber für Eltern und Betroffene*. München. Abgerufen von: [https://www.efcni.org/wp-content/uploads/2018/03/EFCNI\\_Bindung\\_und\\_Pflege\\_Broschuere\\_150dpi\\_web.pdf](https://www.efcni.org/wp-content/uploads/2018/03/EFCNI_Bindung_und_Pflege_Broschuere_150dpi_web.pdf) [25.05.2023]

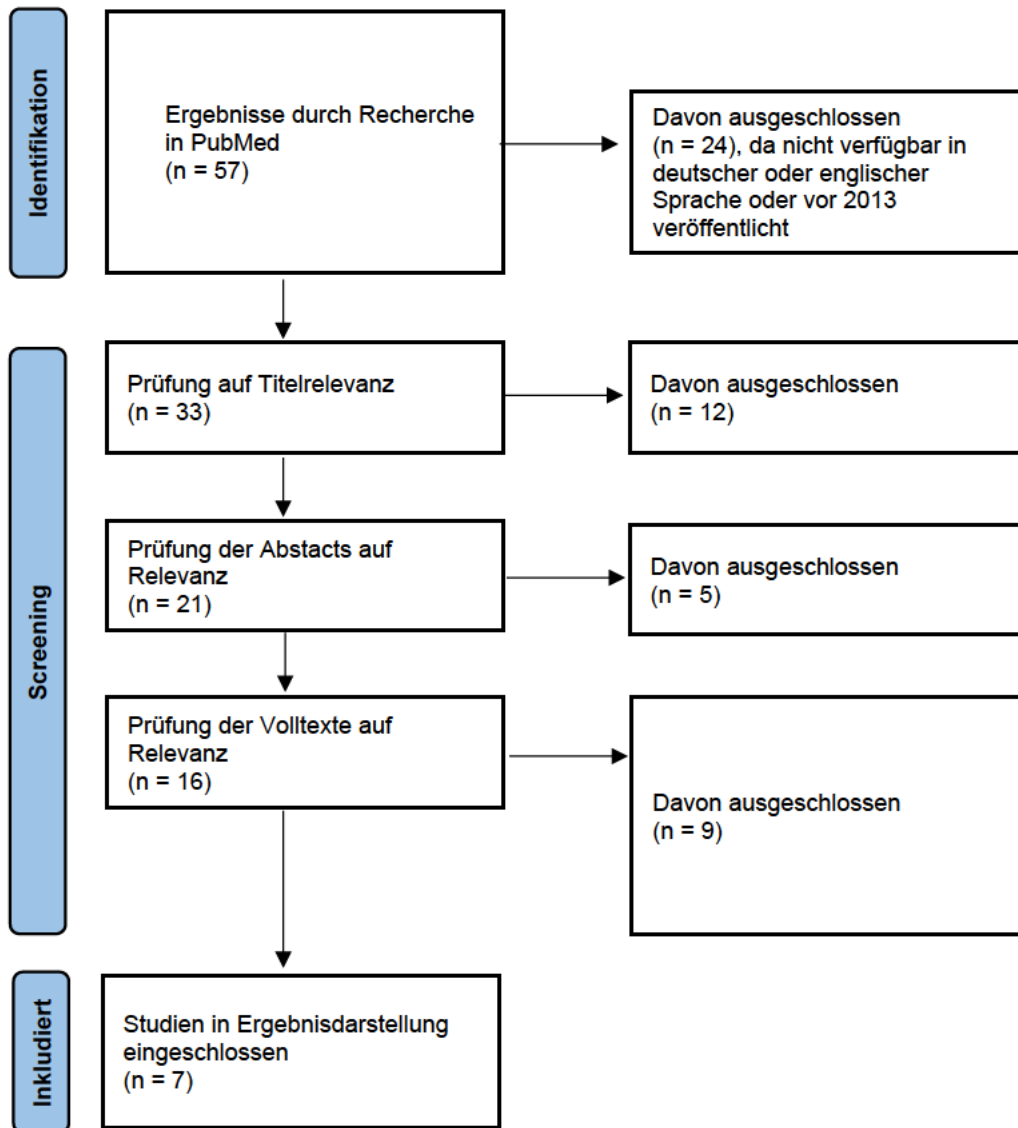
- Werth, J., Atallah, L., Andriessen, P., Long, X., Zwartkruis-Pelgrim, E. & Aarts, R. M. (2015). *Unobtrusive sleep state measurements in preterm infants – A review*. In: *Sleep Medicine Reviews* 2015; 32, pp. 109-122. DOI: 10.1016/j.smr.2016.03.005
- WHO [World Health Organization] (2018). *New global estimates on preterm birth published*. Abgerufen von: <https://www.who.int/news/item/17-11-2018-new-global-estimates-on-preterm-birth-published> [29.05.2023]
- WHO [World Health Organization] (2019). *3. Definitionen im Zusammenhang mit der fetal-, Perinatal-, Neonatal- und Säuglingssterblichkeit. 3.8 Vor dem Termin (pre-term) Geborenes (Frühgeborenes)*. In: ICD-10-WHO Version 2019. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. Abgerufen von: <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-who/kode-suche/htmlamtl2019/zusatz-11-definitionen.htm> [29.05.2023]
- Wiater, A. & Lehmkuhl, G. (2011). *Handbuch Kinderschlaf. Grundlagen, Diagnostik und Therapie organischer und nichtorganischer Schlafstörungen*. Schattauer GmbH, Stuttgart, 2011. ISBN: 978-3-79-45-2764-9
- Zores, C., Dufour, A., Pebayle, T., Dahan, I., Astruc, D. & Kuhn, P. (2017). *Observational study found that even small variations in light can wake up very preterm infants in a neonatal intensive care unit*. In: *Acta Paediatrica* 2017; 107(7), pp. 1191-1197. DOI: 10.1111/apa.14261

# Anhang

## Anhangsverzeichnis

1. Flowchart zur systematischen Literaturrecherche.....	ii
2. Übersicht der mittels systematischer Literaturrecherche einbezogenen Arbeiten .....	iii
3. Apgar-Score.....	vi
4. Anderson Behavioral State Scoring Systems.....	vi
5. Dezibel-Skala .....	vii
6. Beurteilung der Qualität der einbezogenen Arbeiten .....	viii

# 1. Flowchart zur systematischen Literaturrecherche<sup>31</sup>



<sup>31</sup> Darstellung in Anlehnung an PRISMA 2020 "flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases and registers only" (Page et al., 2020).

## 2. Übersicht der mittels systematischer Literaturrecherche einbezogenen Arbeiten

Autor/Jahr/ Herkunft	Titel	Studienart	Ziel(e)	Ergebnisse
Bik et al. (2022)	<i>A scoping review of behavioral sleep stage classification methods for preterm infants</i>	Scoping Review	Identifizierung von Methoden zur verhaltensbezogenen Klassifizierung von Schlafstadien bei Frühgeborenen (BSSCs)	5 Kategorien von Bewertungselementen zu Verhaltensklassifizierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augen</li> <li>- Körperbewegungen</li> <li>- Gesichtsbewegungen</li> <li>- Geräusche</li> <li>- Atemmuster</li> </ul>
Collins et al. (2015)  Australien	<i>Randomized controlled trial to compare sleep and wake in preterm infants less than 32 weeks of gestation receiving two different modes of non-invasive respiratory support</i>	Randomisiert kontrollierte Studie	Untersuchung der Schlaf-Wachmuster bei FG, die eine Atemunterstützung erhalten (HFNC vs. nCPAP)	Frühgeborene mit HFNC verbringen weniger Zeit im Schlaf als die mit nCPAP. Auch die Schlaffeffizienz ist mit HFNC niedriger.
de Groot et al. (2021)	<i>The value of cardiorespiratory parameters for sleep state classification in preterm infants: A systematic review</i>	Systematic Review	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der Schlafklassifizierung von Frühgeborenen unter Berücksichtigung des Gestationsalters</li> <li>- Identifikation potenzieller Störfaktoren, die den Schlaf beeinflussen</li> </ul>	Herz- und Atemfrequenz sind wichtige Parameter für die Klassifizierung des Schlafzustandes von Frühgeborenen



Khalesi et al. (2017) Iran	<i>The effectiveness of earmuffs on the physiologic and behavioral stability in preterm infants</i>	Kontrollierte Crossover-Studie	Bewertung der Wirksamkeit von Ohrenschildern auf die physiologischen und verhaltensbezogenen Reaktionen bei Frühgeborenen	Das Tragen von Ohrenschildern hat insgesamt sehr positive Auswirkungen: → HF und AF sinkt, O2-Sättigung steigt → mehr QS → ABSS-Score sinkt
Liao et al. (2018) China	<i>Nonpharmacologic interventions for sleep promotion on preterm infants in neonatal intensive care unit: a systematic review.</i>	Systematic Review	Beweisen der Wirksamkeit nichtpharmakologischer Interventionen auf den Schlaf von Frühgeborenen auf der NICU	Interventionen: - NIDCAP → keine Effekte - Musik → teilweise positive Effekte auf das Schlafverhalten - nicht nahrhaftes Saugen → mehr Schlafzeit - Berührung → teilweise positive Effekte - zyklische Beleuchtung → positive Auswirkungen auf Schlaffeffizienz und Gesamtschlafzeit - Cobedding → keine Effekte - umformbare Matratzen → positive Auswirkungen
Rodarte et al. (2019) Brasilien	<i>Exposure and reactivity of the preterm infant to noise in the incubator</i>	Prospektive Beobachtungsstudie	Bewertung der Exposition von Frühgeborenen und Reaktionen auf intensive Geräusche während der Inkubatorpflege	Intensive und plötzliche Geräusche während der Inkubatorpflege führen zu Veränderungen des Verhaltenszustandes von Frühgeborenen auf der NIMCU.
van den Hoogen et al. (2017)	<i>How to improve sleep in a neonatal intensive care unit: A systematic review</i>	Systematic Review	Bestimmung von pflegerischen Interventionen, die zur Förderung des Schlafes auf der NICU dienen und Entwicklung von „Schlüsselrichtlinien“ zur	- Känguru-Pflege → bessere Organisation der Schlaf-Wach-Zustände; mehr Zeit in QS und AS - Yakson und GTH → positive Effekte - viskoelastische Polyurethan-Matratzen → keine Effekte

			Verbesserung des Neugeborenen schlafes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Musikintervention „Remo ocean disk“, → Zunahme der Zeit im AS</li> <li>- zyklische Beleuchtung → keine Effekte</li> <li>- NIDCAP und Massagetherapie → keine Effekte</li> </ul>
Werth et al. (2017)	<i>Unobtrusive sleep state measurements in preterm infants – a review</i>	Review	Überprüfung von unaufdringlichen/nicht invasiven Methoden zur Erkennung und Untersuchung von Schlafzuständen	Nano-Nadel-Patches, BCG, Doppler-Laser, Doppel-Radar und Kameras ermöglichen eine unaufdringliche Messung der Herz- und Atemfrequenz sowie des Verhaltens von Frühgeborenen
Zores et al. (2018) Frankreich	<i>Observational study found that even small variations in light can wake up very preterm infants in a neonatal intensive care unit</i>	Prospektive Beobachtungsstudie	Bewertung von Verhaltensreaktionen von sehr Frühgeborenen auf spontane Lichtschwankungen auf der NICU	Frühgeborene reagieren empfindlich auf kleine Veränderungen der Lichtintensität. Der Schlaf wird durch Erhöhungen der Lichtintensität gestört. Die Rate an Erweckungen ist unter mildem Lichtschutz höher als unter hohem Lichtschutz.

### 3. Apgar-Score

Kriterium	0	1	2
Spontanatmung	Keine	Unregelmäßig	Regelmäßig
Herzfrequenz	Keine	< 100/min	> 100/min
Muskeltonus	Schlaff	Träge	Spontanbewegungen
Hautfarbe	Blau oder blass	Stamm rosig, Extremitäten blau	Rosig
Reflexaktivität	Keine	Grimassieren	Husten, Niesen

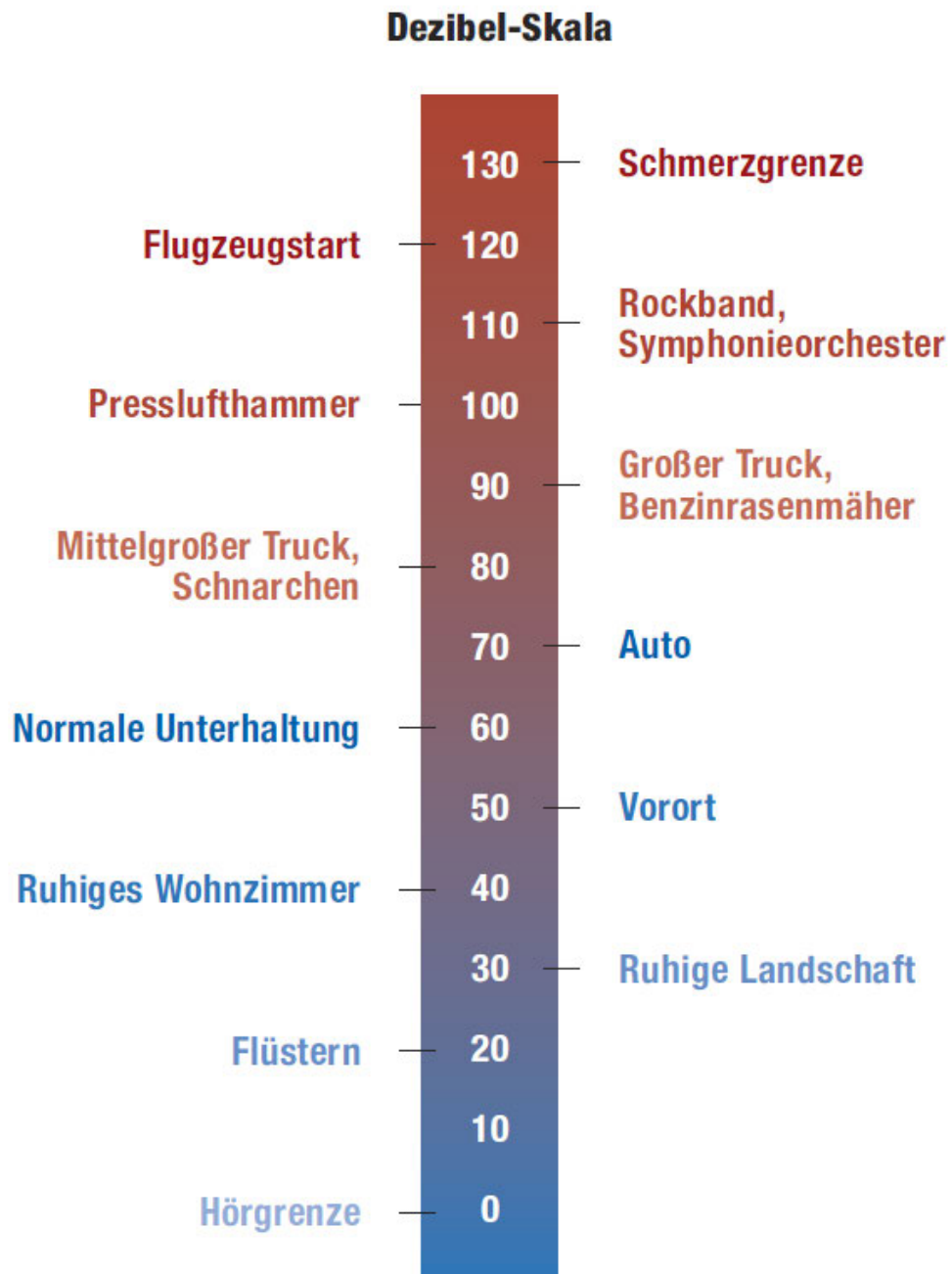
(Proquitté, Kerner & Spies, 2013, S. 249)

### 4. Anderson Behavioral State Scoring Systems

Kategorie	Verhaltenszustand
1	Very quiet sleep
2	Quiet sleep
3	Restless sleep
4	Very restless sleep
5	Drowsy
6	Alert inactive
7	Quiet awake
8	Restless awake
9	Very restless awake
10	Fussing
11	Crying
12	Hard crying

(Khalesie et al., 2017, S. 44)

## 5. Dezibel-Skala



(Abbildung entnommen aus: Omar, 2022)

## 6. Beurteilung der Qualität der einbezogenen Arbeiten

### Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse

Quelle: *Bik et al. (2022). „A scoping review of behavioral sleep stage classification methods for preterm infants“*

Forschungsfrage: *„Nicht formuliert. Ziel: Identifizierung von Methoden zur verhaltensbezogenen Klassifizierung von Schlafstadien bei Frühgeborenen“*

#### Glaubwürdigkeit

1. Wurde eine präzise Fragestellung untersucht?	<i>Klar formuliert? Genug eingegrenzt? Bereits im Titel genannt?</i>
	Keine präzise Forschungsfrage, jedoch ein präzises Ziel formuliert
2. Waren die Einschlusskriterien für die Auswahl der Studien angemessen?	<i>Welche Kriterien? Welche Studiendesigns?</i>
	Ja. Einschlusskriterien: Frühgeborene auf Neugeborenenstation, Studien, die BSSCs verwendeten, Unterscheidung in mind. zwei Schlafstadien. Studiendesign: Fallstudien, systematische Übersichtsarbeiten, Metaanalysen
3. Ist es unwahrscheinlich, dass relevante Studien übersehen wurden?	<i>Welche Datenbanken wurden genutzt? Handsuche? Befragung von Experten?</i>
	Ja. Systematische Suche in PubMed und EMBASE. Aktualisierungssuche nach ca. 8 Monaten
4. Wurde die Glaubwürdigkeit der verwendeten Studien mit geeigneten Kriterien eingeschätzt?	<i>Welche Kriterien: Randomisierung, Verblindung, Follow-up?</i>
	Ja
5. Ist die Beurteilung der verwendeten Studien nachvollziehbar?	<i>Quellen angegeben?</i>
	Ja
6. Stimmen die Forscher bei der Bewertung der Studien überein?	<i>Mehrere Personen? Grad der Übereinstimmung (κ)?</i>
	Ja
7. Waren die Studien ähnlich?	<i>Patienten, Intervention, Ergebnismaß, Studiendesign? Heterogenitätstest (χ<sup>2</sup>)?</i>
	Nein. Unterschiedliche Studiendesigns und Stichprobengrößen, Gestationsalter der Frühgeborenen variiert

#### Aussagekraft

8. Was sind die Ergebnisse?	<i>Odds ratio? Relatives Risiko? Mittelwert-Differenz?</i>
	Bewertungselemente zur Verhaltensklassifizierung Frühgeborener
9. Wie präzise sind die Ergebnisse?	<i>Konfidenzintervalle? Studien gewichtet?</i>
	Präzise. Kein Konfidenzintervall, aber gewichtet

#### Anwendbarkeit

10. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	<i>Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i>
	Ja
11. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	<i>Nebenwirkungen? Compliance?</i>
	Ja
12. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	<i>Kostenanalyse? Number-Needed-To-Treat?</i>
	Nicht konkret beurteilbar (keine Kostenanalyse), aber eher ja

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 – 2 – (3) – 4 – 5 – 6

# Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse

de Groot et al. (2021). „The value of cardiorespiratory parameters for sleep state classification in preterm infants: A

Quelle: *systematic review*“

Forschungsfrage: Nicht formuliert. Ziel: Optimierung der Schlafklassifizierung von Frühgeborenen unter Berücksichtigung des Gestationsalters, Identifikation potenzieller Störfaktoren, die den Schlaf beeinflussen

## Glaubwürdigkeit

1. Wurde eine präzise Fragestellung untersucht?	<i>Klar formuliert? Genug eingegrenzt? Bereits im Titel genannt?</i>  Nein, aber präzises Ziel formuliert
2. Waren die Einschlusskriterien für die Auswahl der Studien angemessen?	<i>Welche Kriterien? Welche Studiendesigns?</i>  Ja. Einschlusskriterien: Frühgeborene (oder wenn diese eingeschlossen waren), Einteilung in mind. zwei Schlafzustände, mind. eine kardiorespiratorische Messung, Kohortenstudien
3. Ist es unwahrscheinlich, dass relevante Studien übersehen wurden?	<i>Welche Datenbanken wurden genutzt? Handsuche? Befragung von Experten?</i>  Ja. Systematische Literaturrecherche bei PubMed und EMBASE + Aktualisierungssuche
4. Wurde die Glaubwürdigkeit der verwendeten Studien mit geeigneten Kriterien eingeschätzt?	<i>Welche Kriterien: Randomisierung, Verblindung, Follow-up?</i>  Ja, mit dem „JBI critical appraisal tool“
5. Ist die Beurteilung der verwendeten Studien nachvollziehbar?	<i>Quellen angeben?</i>  Ja
6. Stimmt die Forscher bei der Bewertung der Studien überein?	<i>Mehrere Personen? Grad der Übereinstimmung (<math>\kappa</math>)?</i>  Ja. Zwei Forschende
7. Waren die Studien ähnlich?	<i>Patienten, Intervention, Ergebnismaß, Studiendesign? Heterogenitätstest (<math>\chi^2</math>)?</i>  Ja

## Aussagekraft

8. Was sind die Ergebnisse?	<i>Odds ratio? Relatives Risiko? Mittelwert-Differenz?</i>  pflegerische Handlungsempfehlungen
9. Wie präzise sind die Ergebnisse?	<i>Konfidenzintervalle? Studien gewichtet?</i>  Präzise. Kein Konfidenzintervall, aber Studien gewichtet

## Anwendbarkeit

10. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	<i>Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i>  Ja
11. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	<i>Nebenwirkungen? Compliance?</i>  Ja
12. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	<i>Kostenanalyse? Number-Needed-To-Treat?</i>  Nicht beurteilbar

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

# Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse

Liao et al. (2018). „Nonpharmacological Interventions for Sleep Promotion on Preterm Infants in Neonatal Intensive

Quelle: *Care Unit: A Systematic Review*

Forschungsfrage: „In preterm infants, how do nonpharmacological interventions compare to usual care or other nonpharmacological interventions affect sleep during hospital stay?“

## Glaubwürdigkeit

- |   |  |
|---|--|
| 1. Wurde eine präzise Fragestellung untersucht?   | <i>Klar formuliert? Genug eingegrenzt? Bereits im Titel genannt?</i><br>Ja, entwickelt mittels PICO-Schema.  |
| 2. Waren die Einschlusskriterien für die Auswahl der Studien angemessen?                    | <i>Welche Kriterien? Welche Studiendesigns?</i><br>Ja. Einschlusskriterien: randomisiert kontrollierte Studien/Cross-Over-Studien, Auswirkung nicht pharmakologische Interventionen, die Auswirkungen der Schlafförderung einschließlich Schlaffeffizienz, -zeit oder -verhalten auf der NICU untersuchten |
| 3. Ist es unwahrscheinlich, dass relevante Studien übersehen wurden?                        | <i>Welche Datenbanken wurden genutzt? Handsuche? Befragung von Experten?</i><br>Ja. Sieben Datenbanken wurden systematisch durchsucht (MEDLINE, EMBASE, Cochrane, China National Knowledge Infrastructure, Chinese Biomedical Literature, Wan-fang-Datenbank, VIP Journal Integration Platform)            |
| 4. Wurde die Glaubwürdigkeit der verwendeten Studien mit geeigneten Kriterien eingeschätzt? | <i>Welche Kriterien: Randomisierung, Verbindung, Follow-up?</i><br>Ja, durch zwei unabhängige Gutachter*innen anhand des Cochrane Handbook of Systematic Review of Interventions und GRADE   |
| 5. Ist die Beurteilung der verwendeten Studien nachvollziehbar?                             | <i>Quellen angegeben?</i><br>Ja  |
| 6. Stimmt die Forscher bei der Bewertung der Studien überein?                               | <i>Mehrere Personen? Grad der Übereinstimmung (<math>\kappa</math>)?</i><br>Eher ja, durch zwei unabhängige Forscher*innen, bei Unstimmigkeiten wurde dritte Person hinzugezogen   |
| 7. Waren die Studien ähnlich?   | <i>Patienten, Intervention, Ergebnismaß, Studiendesign? Heterogenitätstest (<math>\chi^2</math>)?</i><br>Eher weniger. Verschiedene Interventionen und Kohortengrößen, verschiedenes Alter der Frühgeborenen.  |

## Aussagekraft

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 8. Was sind die Ergebnisse?         | <i>Odds ratio? Relatives Risiko? Mittelwert-Differenz?</i><br>Pflegerische Handlungsempfehlungen   |
| 9. Wie präzise sind die Ergebnisse? | <i>Konfidenzintervalle? Studien gewichtet?</i><br>teilweise präzise, Konfidenzintervalle in einzelnen Studien angegeben, Studien gewichtet |

## Anwendbarkeit

- |   |  |
|---|--|
| 10. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?  | <i>ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i><br>Ja                |
| 11. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet? | <i>Nebenwirkungen? Compliance?</i><br>Nein                         |
| 12. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert? | <i>Kostenanalyse? Number-Needed-To-Treat?</i><br>Nicht beurteilbar |

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

# Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse

Quelle: *van den Hoogen et al. (2017). „How to improve sleep in a neonatal intensive care unit: A systematic review“*

Nicht formuliert. Ziel: Bestimmung von pflegerischen Interventionen, die zur Förderung des Schlafes von Frühgeborenen auf der NICU dienen und Entwicklung von „Schlüsselrichtlinien“ zur Verbesserung des Neugeborenen Schlafes.

## Glaubwürdigkeit

1. Wurde eine präzise Fragestellung untersucht?	<i>Klar formuliert? Genug eingegrenzt? Bereits im Titel genannt?</i> Nein, aber klares Ziel formuliert
2. Waren die Einschlusskriterien für die Auswahl der Studien angemessen?	<i>Welche Kriterien? Welche Studiendesigns?</i> Ja. Einschlusskriterien: Verfügbarkeit in englischer, französischer, spanischer oder niederländischer Sprache, Neugeborene auf der NICU, primäres oder sekundäres Ergebnis thematisiert Schlaf, nach 1990 veröffentlicht, randomisiert kontrollierte und randomisiert quasi-experimentelle Studien
3. Ist es unwahrscheinlich, dass relevante Studien übersehen wurden?	<i>Welche Datenbanken wurden genutzt? Handsuche? Befragung von Experten?</i> Ja. PubMed, CINAHL, Cochrane.
4. Wurde die Glaubwürdigkeit der verwendeten Studien mit geeigneten Kriterien eingeschätzt?	<i>Welche Kriterien: Randomisierung, Verblindung, Follow-up?</i> Ja, auf Grundlage des Cochrane Handbuchs für systematische Überprüfungen
5. Ist die Beurteilung der verwendeten Studien nachvollziehbar?	<i>Quellen angegeben?</i> Ja
6. Stimten die Forscher bei der Bewertung der Studien überein?	<i>Mehrere Personen? Grad der Übereinstimmung (<math>\kappa</math>)?</i> Ja. Zwei Forscher*innen unabhängig voneinander
7. Waren die Studien ähnlich?	<i>Patienten, Intervention, Ergebnismaß, Studiendesign? Heterogenitätstest (<math>\chi^2</math>)?</i> Nein. Verschiedene Studiendesigns, Kohortengrößen, Interventionen

## Aussagekraft

8. Was sind die Ergebnisse?	<i>Odds ratio? Relatives Risiko? Mittelwert-Differenz?</i> Pflegerische Handlungsempfehlungen
9. Wie präzise sind die Ergebnisse?	<i>Konfidenzintervalle? Studien gewichtet?</i> Präzise, Studien gewichtet

## Anwendbarkeit

10. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	<i>Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i> Ja
11. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	<i>Nebenwirkungen? Compliance?</i> Ja
12. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	<i>Kostenanalyse? Number-Needed-To-Treat?</i> Nicht beurteilbar

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6



# Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse

Quelle: *Werth et al. (2017): „Unobtrusive sleep state measurements in preterm infants – A review“*.....

Forschungsfrage: *Nicht formuliert. Ziel: Überprüfung verfügbarer Methoden zur Erkennung und Unterscheidung von Schlafzuständen mit de Fokus auf Unaufdringlichkeit.*.....

## Glaubwürdigkeit

1. Wurde eine präzise Fragestellung untersucht?	<i>Klar formuliert? Genug eingegrenzt? Bereits im Titel genannt?</i> Nein, aber klares Ziel formuliert
2. Waren die Einschlusskriterien für die Auswahl der Studien angemessen?	<i>Welche Kriterien? Welche Studiendesigns?</i> Nicht beurteilbar
3. Ist es unwahrscheinlich, dass relevante Studien übersehen wurden?	<i>Welche Datenbanken wurden genutzt? Handsuche? Befragung von Experten?</i> Nicht beurteilbar
4. Wurde die Glaubwürdigkeit der verwendeten Studien mit geeigneten Kriterien eingeschätzt?	<i>Welche Kriterien: Randomisierung, Verblindung, Follow-up?</i> Nicht beurteilbar
5. Ist die Beurteilung der verwendeten Studien nachvollziehbar?	<i>Quellen angegeben?</i> Ja
6. Stimmt die Forscher bei der Bewertung der Studien überein?	<i>Mehrere Personen? Grad der Übereinstimmung (κ)?</i> Nicht beurteilbar
7. Waren die Studien ähnlich?	<i>Patienten, Intervention, Ergebnismaß, Studiendesign? Heterogenitätstest (χ<sup>2</sup>)?</i> Nein, Methoden, Patient*innengruppen

## Aussagekraft

8. Was sind die Ergebnisse?	<i>Odds ratio? Relatives Risiko? Mittelwert-Differenz?</i> Handlungsempfehlungen für eine nicht-invasive Schlafüberwachung von Frühgeborenen auf der NICU
9. Wie präzise sind die Ergebnisse?	<i>Konfidenzintervalle? Studien gewichtet?</i> präzise Darstellung

## Anwendbarkeit

10. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	<i>ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i> Teilweise
11. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	<i>Nebenwirkungen? Compliance?</i> Ja
12. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	<i>Kostenanalyse? Number-Needed-To-Treat?</i> Nicht beurteilbar

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

# Beurteilung einer Interventionsstudie

Quelle: Collins et al. (2015). „Randomized controlled trial to compare sleep and wake in preterm infants less than 32 weeks of gestation receiving two different modes of non-invasive respiratory support“  
 Forschungsfrage: Wurde nicht formuliert. Ziel: Untersuchung, ob HFNC dazu führt, dass Frühgeborene < 32 SSW mehr Zeit im Schlaf verbringen als diejenigen, die mit CPAP

## Glaubwürdigkeit

1. Wie wurden die Teilnehmer rekrutiert und den Untersuchungsgruppen zugeteilt?	Randomisierung? wie? Frühgeborene < 32 Wochen Gestationsalter, Endotrachealbeatmung, als vorextubationsbereit eingestuft. Randomisiert durch versiegelte undurchsichtige Umschläge mit Behandlungszuweisung.
2. Wie viele Patienten, die anfangs in die Studie aufgenommen wurden, waren am Ende noch dabei?	Wurden die Ausfallraten begründet, z. B. Umzug, Tod, Verletzung des Protokolls? Follow-up > 80%? 100%
3. Waren die Teilnehmer, das Personal und die Untersucher verblindet?	Wenn nein: wäre eine Verblindung möglich und ethisch vertretbar gewesen? Nein und nein
4. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	Geschlecht, Alter, Krankheitsstadium, Bildung, Beruf? Keine signifikanten Unterschiede? Ja
5. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Unwahrscheinlich, dass andere Faktoren die Ergebnisse beeinflusst haben? Ja
6. Wurden alle Teilnehmer in der per Randomisierung zugeteilten Gruppe bewertet?	Wechselte kein Teilnehmer die Gruppe? Ja
7. War die Größe der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Power? Ja
8. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Bisher keine vergleichbaren Studien durchgeführt

## Aussagekraft

9. Wie ausgeprägt war der Behandlungseffekt?	Relative Risiko-Reduktion, Absolute Risiko-Reduktion? Number-Needed-To-Treat? Schlafzeit: 59,8% zu 82,2%.
10. Sind die unterschiedlichen Ergebnisse nicht nur auf einen Zufall zurückzuführen?	p-Wert? Ja. p = 0,004, p=0,003
11. Wie präzise sind die Ergebnisse?	Konfidenzintervalle? sehr präzise, aber kein Konfidenzintervall

## Anwendbarkeit

12. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung? Ja
13. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	Nebenwirkungen? Compliance? Ja
14. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	Kostenanalyse? Nicht beurteilbar

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

# Beurteilung einer Interventionsstudie

Quelle: ... *Khalesi et al. (2017). „The effectiveness of earmuffs on the physiologic and behavioral stability in preterm infants“* ..

Forschungsfrage: *Wurde nicht formuliert. Ziel: Bewertung der Wirksamkeit von Ohrenschützern auf die physiologischen und verhaltensbezogenen Reaktionen bei Frühgeborenen.*

## Glaubwürdigkeit

1. Wie wurden die Teilnehmer rekrutiert und den Untersuchungsgruppen zugeteilt?	<i>Randomisierung? wie?</i> Einschlusskriterien: Frühgeborene, Alter > 1 Woche, NICU-Aufenthalt im Inkubator, keine Einnahme von Medikamenten gegen Krampfanfälle oder Atemdepressiva, stabiler physiologischer Status, unauffälliger Hörtest. Zuteilung nach geraden/ungeraden Zahlen.
2. Wie viele Patienten, die anfangs in die Studie aufgenommen wurden, waren am Ende noch dabei?	<i>Wurden die Ausfallraten begründet, z. B. Umzug, Tod, Verletzung des Protokolls? Follow-up &gt; 80%?</i> 100%
3. Waren die Teilnehmer, das Personal und die Untersucher verblindet?	<i>Wenn nein: wäre eine Verblindung möglich und ethisch vertretbar gewesen?</i> Nein und nein
4. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	<i>Geschlecht, Alter, Krankheitsstadium, Bildung, Beruf? Keine signifikanten Unterschiede?</i> Ja
5. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	<i>Unwahrscheinlich, dass andere Faktoren die Ergebnisse beeinflusst haben?</i> Ja
6. Wurden alle Teilnehmer in der per Randomisierung zugeteilten Gruppe bewertet?	<i>Wechselt kein Teilnehmer die Gruppe?</i> Ja
7. War die Größe der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	<i>Power?</i> Eher nein, Power = 70%
8. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ja

## Aussagekraft

9. Wie ausgeprägt war der Behandlungseffekt?	<i>Relative Risiko-Reduktion, Absolute Risiko-Reduktion? Number-Needed-To-Treat?</i> Ausgeprägt. ABSS 4,8 vs. 2,38
10. Sind die unterschiedlichen Ergebnisse nicht nur auf einen Zufall zurückzuführen?	<i>p-Wert?</i> Ja. p-Wert < 0,05
11. Wie präzise sind die Ergebnisse?	<i>Konfidenzintervalle?</i>  Präzise, aber keine Konfidenzintervalle

## Anwendbarkeit

12. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	<i>Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i> Ja
13. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	<i>Nebenwirkungen? Compliance?</i> Ja
14. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	<i>Kostenanalyse?</i> Eher ja, keine Kostenanalyse

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 – 2 – **3** – 4 – 5 – 6

# Beurteilung einer Interventionsstudie

Quelle: *Rodarte et al. (2019). „Exposure and reactivity of the preterm infant to noise in the incubator“*

Forschungsfrage: *Nicht formuliert. Ziel: Bewertung der Exposition und Reaktivität von Frühgeborenen gegenüber Lärm während der Inkubatorpflege.*

## Glaubwürdigkeit

1. Wie wurden die Teilnehmer rekrutiert und den Untersuchungsgruppen zugeteilt?	<i>Randomisierung? wie?</i> Mussten folgende Einschlusskriterien erfüllen: Inkubatoraufenthalt von mind. 24h, klinisch stabil bzgl. Herzfrequenzkontrolle, Magensonde, bestandenes Hörscreening, auditive Reflexantworten
2. Wie viele Patienten, die anfangs in die Studie aufgenommen wurden, waren am Ende noch dabei?	<i>Wurden die Ausfallraten begründet, z. B. Umzug, Tod, Verletzung des Protokolls? Follow-up &gt; 80%?</i> 87,5%, Ausfallraten wurden genau begründet
3. Waren die Teilnehmer, das Personal und die Untersucher verblindet?	<i>Wenn nein: wäre eine Verblindung möglich und ethisch vertretbar gewesen?</i> Nein und nein
4. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	<i>Geschlecht, Alter, Krankheitsstadium, Bildung, Beruf? Keine signifikanten Unterschiede?</i> Ja
5. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	<i>Unwahrscheinlich, dass andere Faktoren die Ergebnisse beeinflusst haben?</i> Ja
6. Wurden alle Teilnehmer in der per Randomisierung zugeteilten Gruppe bewertet?	<i>Wechselte kein Teilnehmer die Gruppe?</i> Nein, da es bei einem Frühgeborenen Probleme mit den Bildern gab und eine Wiederholung nicht möglich war (da Kind nicht mehr im Inkubator)
7. War die Größe der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	<i>Power?</i> Ja
8. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ja

## Aussagekraft

9. Wie ausgeprägt war der Behandlungseffekt?	<i>Relative Risiko-Reduktion, Absolute Risiko-Reduktion? Number-Needed-To-Treat?</i> Die Ergebnisse waren eindeutig. Veränderungen des Schlaf-Wach-Verhaltens durch Lärm bei 60% der Proband*innen
10. Sind die unterschiedlichen Ergebnisse nicht nur auf einen Zufall zurückzuführen?	<i>p-Wert?</i> Ja. p = 0,005
11. Wie präzise sind die Ergebnisse?	<i>Konfidenzintervalle?</i>  Präzise, aber keine Konfidenzintervalle

## Anwendbarkeit

12. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	<i>Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung?</i> Ja
13. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	<i>Nebenwirkungen? Compliance?</i> Ja
14. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	<i>Kostenanalyse?</i> Eher ja

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

# Beurteilung einer Interventionsstudie

Zores et al. (2018). „Observational study found that even small variations in light can wake up very preterm infants in a neonatal intensive care unit“

Quelle: .....  
 Nicht formuliert. Ziel(e): Bewertung der Verhaltensreaktionen von sehr Frühgeborenen auf spontane Lichtschwankungen. Identifizierung von Faktoren, die mit lichtbedingten Schlafstörungen verbunden sind. ....

## Glaubwürdigkeit

1. Wie wurden die Teilnehmer rekrutiert und den Untersuchungsgruppen zugeteilt?	Randomisierung? wie? Einschlusskriterien: Frühgeborene (geboren vor der 32. SSW), die zwischen April 2008 und Juli 2009 auf der NICU betreut wurden
2. Wie viele Patienten, die anfangs in die Studie aufgenommen wurden, waren am Ende noch dabei?	Wurden die Ausfallraten begründet, z. B. Umzug, Tod, Verletzung des Protokolls? Follow-up > 80%? 100%
3. Waren die Teilnehmer, das Personal und die Untersucher verblindet?	Wenn nein: wäre eine Verblindung möglich und ethisch vertretbar gewesen? Nein und nein
4. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	Geschlecht, Alter, Krankheitsstadium, Bildung, Beruf? Keine signifikanten Unterschiede? Ja
5. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Unwahrscheinlich, dass andere Faktoren die Ergebnisse beeinflusst haben? Ja
6. Wurden alle Teilnehmer in der per Randomisierung zugeteilten Gruppe bewertet?	Wechselte kein Teilnehmer die Gruppe? Ja
7. War die Größe der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Power? Ja
8. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ja

## Aussagekraft

9. Wie ausgeprägt war der Behandlungseffekt?	Relative Risiko-Reduktion, Absolute Risiko-Reduktion? Number-Needed-To-Treat?  ausgeprägt. Rate an Erweckungen: 21,6% zu 10,5 %
10. Sind die unterschiedlichen Ergebnisse nicht nur auf einen Zufall zurückzuführen?	p-Wert? Ja. p < 0,05
11. Wie präzise sind die Ergebnisse?	Konfidenzintervalle?  Präzise, KI 95%

## Anwendbarkeit

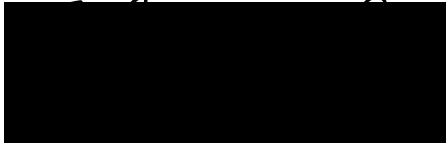
12. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?	Ähnliche Patienten, ähnliche Umgebung? Ja
13. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?	Nebenwirkungen? Compliance? Ja
14. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?	Kostenanalyse? Keine Kostenanalyse, aber eher ja

Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, den 02.06.2023

A black rectangular box redacting the signature of the author.

Franziska Corinna Goldbach