

Zürcher Hochschule der Künste  
**MAS in Klinische Musiktherapie**

**Die Musiktherapie als Kuratorin  
im auditiven Ökosystem frühgeborener Kinder**

Thesis zur Erlangung des Titels  
Master of Advanced Studies in Klinische Musiktherapie

Vorgelegt von Elsbeth Legler Thomsen [Betty Legler]

Mentorat: Monika Esslinger

Zweitgutachterin: Dr.sc.mus. Monika Nöcker-Ribaupierre

18. November 2023

## **Abstract**

Musiktherapie etabliert sich zunehmend als praxisorientierte Wissenschaftsdisziplin zur Unterstützung und Förderung von frühgeborenen und kranken neugeborenen Kindern in neonatologischen Intensivpflegestationen (NICUs). Musiktherapie ist jedoch nur eines von vielen Elementen im auditiven Lebensraum von frühgeborenen Kindern, und deren Verfügbarkeit beschränkt sich fast ausschliesslich auf reguläre Arbeitszeiten.

Die vorliegende praxisnahe, quantitative Untersuchung ermittelt zunächst den Stand der musiktherapeutischen Versorgung in den NICUs aller 29 Perinatalzentren der Schweiz. Anschliessend fokussiert sie sich auf die Prävalenz und Anwendungspraxis von Audio-Abspielgeräten, sogenannte «Einschlafhilfen». In direktem Zusammenhang damit werden solche Geräte untersucht und deren qualitative Eignung in Bezug auf die auditiven Bedürfnisse frühgeborener Kinder wird hinterfragt.

Schliesslich wird reflektiert, inwiefern die Musiktherapie den Bedarf an soundbezogener Unterstützung ausserhalb ihrer herkömmlichen klinischen Präsenzzeit potenziell adressieren und kuratieren könnte. Exploriert wird ein transdisziplinärer Ansatz, in welchem Musiktherapie frühgeborenen Kindern mittels Mustererkennung und dem Einsatz geeigneter Technologien gleichberechtigt und bedürfnisorientiert zur Verfügung stehen könnte.

## **Schlüsselwörter**

Neonatologische Intensivpflegestation (NICU), Musiktherapie, Musikmedizin, Frühgeborene, Auditives Ökosystem, Akustische Realität, Sound-basierte Interventionen, Einschlafhilfen, Auditive Bedürfnisse, Klinische Präsenzzeit, Transdisziplinärer Ansatz, Künstliche Intelligenz, Mustererkennung.

## **Music therapy as a curator in the auditory ecosystem of premature infants**

Music therapy is gaining prominence as a practice-oriented scientific discipline in neonatal intensive care units (NICUs), to support and foster the well-being of preterm infants. However, music therapy represents just one of many elements within the auditory ecosystem of preterm infants, with its availability largely confined to regular working hours.

The present study delves into the auditory ecosystem of preterm infants, beginning with an assessment of the quantitative availability of music therapy in the NICUs of all 29 perinatal centers in Switzerland. It then shifts its focus to a evaluation of the prevalence and practice of audio based regulation devices (sleep-aids with music and sound). A significant component of this master's thesis is the analysis of the qualitative suitability and application of audio-based regulation devices in relation to the auditory requirements of preterm infants.

In conclusion, the study contemplates how music therapy might address and curate the demand for sound-based support more holistically and beyond its traditional clinical hours. It explores a transdisciplinary approach, wherein music therapy can be provided to preterm infants and sick newborns in an equitable and need-oriented manner, using pattern recognition and novel technologies.

### **Keywords**

Preterm infants, neonatal intensive care unit (NICU), music therapy, music medicine, auditory ecosystem, auditory needs, acoustic reality, sound-based interventions, sleep aids, clinical presence time, transdisciplinary approach, artificial intelligence, pattern recognition.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Motivation .....	2
1.2	Thematik und Kontext der Masterarbeit .....	3
1.3	Hypothesen und Fragestellungen .....	5
1.4	Aufbau der Arbeit .....	6
1.5	Ziele.....	7
<b>TEIL I: THEORETISCHER HINTERGRUND</b> .....		<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>Aufbau der Theorie</b> .....	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>Das frühgeborene Kind</b> .....	<b>9</b>
3.1	Statistische Einordnung.....	10
3.2	Die Frühgeburt aus entwicklungspsychologischer Sicht .....	17
3.3	Bedürfnisse des frühgeborenen Kindes.....	18
3.4	Die frühgeburtliche Realität .....	19
<b>4.</b>	<b>Womb-to-World: Ein auditives Ökosystem</b> .....	<b>25</b>
4.1	Hören.....	25
4.2	Pränatale Klangwelt .....	27
4.3	Postnatale Klangwelt: Die akustische Realität der NICU.....	31
4.4	Audio-Abspielgeräte .....	34
<b>5.</b>	<b>Musiktherapie in der Neonatologie</b> .....	<b>35</b>
5.1	Musiktherapeutische Ansätze.....	36
5.2	Musikmedizin.....	37
<b>6.</b>	<b>Erkenntnisse Theorie und weiterführende Gedanken</b> .....	<b>38</b>
<b>TEIL II: FORSCHUNG</b> .....		<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>Forschungskontext und -rahmen</b> .....	<b>39</b>
7.1	Forschungsprojekte dieser Masterthesis .....	40
7.2	Gemeinsame Methodik .....	41
7.3	Studiendesign und Projektschritte.....	42
<b>8.</b>	<b>Durchführung der Forschung</b> .....	<b>42</b>
8.1	Verfügbarkeit von Musiktherapie in Schweizer Neonatologien .....	43



8.2	Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie .....	57
8.3	Verbreitung von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien	65
8.4	Audio-Abspielgeräte und deren Anwendungspraxis in 29 Perinatalzentren der Schweiz .....	69
8.5	Audio-Abspielgeräte und deren Sound-Angebot .....	78
8.6	Exkurs: Redefining the Auditory Ecosystem of Premature Infants: Merging NICU Music Therapy with AI-Powered Music Medicine ...	89
<b>TEIL III: DISKUSSION DER FORSCHUNGSERGEBNISSE .....</b>		<b>91</b>
<b>9.</b>	<b>Überprüfung der Hypothesen .....</b>	<b>91</b>
<b>10.</b>	<b>Diskussion der Forschungsergebnisse .....</b>	<b>93</b>
	10.1 Einordnung der Ergebnisse, Bedeutung für die Musiktherapie .....	93
	10.2 Kritische Reflexion des Studien-/Untersuchungsdesigns .....	94
	10.3 Reflexionen der Limitationen der Masterarbeit .....	95
<b>11.</b>	<b>Schlussbetrachtung .....</b>	<b>96</b>
<b>12.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>101</b>
<b>13.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>103</b>
<b>ANHANG .....</b>		<b>A</b>

## **1. Einleitung**

Frühgeburten stellen mit einer globalen jährlichen Prävalenz von 15 Millionen eine signifikante Herausforderung im medizinischen und psychosozialen Kontext dar. Trotz der Fortschritte in der intensivmedizinischen Versorgung, die die Überlebensraten dieser vulnerablen Patientenpopulation deutlich erhöht haben, sind potenzielle Risiken wie etwa Schmerzen, Stress oder Störungen im Bindungsaufbau nicht zu vernachlässigen. Vor diesem Hintergrund bietet die Musiktherapie sowohl empirisch erprobte als auch evidenzbasierte Strategien im neonatologischen Kontext, zum Schutz, der Unterstützung und Förderung von frühgeborenen Kindern und deren Familien.

Diese Arbeit zielt darauf ab, die aktuelle strukturelle Praxis der Musiktherapie im neonatologischen Kontext in der Schweiz zu evaluieren, deren Bedürfnisorientierung kritisch zu untersuchen und bisher nicht genutzte Potenziale aufzuzeigen.

Eine Analyse der akustischen Realität in neonatologischen Intensivpflegestationen der Schweiz (NICUs) zeigt zunächst die klangliche Lebenswelt, in welcher frühgeborene Kinder ihre ersten Lebenstage, -wochen oder gar -monate verbringen. Die besonderen Bedürfnisse frühgeborener Kinder im neonatologischen Kontext werden ermittelt und durch vier fallbezogene Eltern-Präsenzprofile ergänzt, die verdeutlichen, wie unterschiedlich die Dramaturgie biopsychosozialer Stimuli von Kind zu Kind ausfallen kann. Darauf folgt eine Untersuchung der aktuellen Verfügbarkeit und strukturellen Praxis der Musiktherapie. Schliesslich werden Audio-Abspielgeräte als Teil der auditiven Lebenswelt auf Prävalenz, Inhalte und Anwendungspraxis hin untersucht.

Ganz bewusst wurde von der Autorin ein praxisnaher und rein quantitativer Ansatz gewählt. Dies mit dem Ziel, eine belastbare Basis zur Weiterentwicklung der Musiktherapie im neonatologischen Kontext zu schaffen, in welchem die Musiktherapie nicht nur als therapiegebende Instanz teilnimmt, sondern zukünftig vielleicht als Kuratorin im auditiven Ökosystem frühgeborener Kinder. Dies wäre mit einem qualitativen Ansatz nicht möglich gewesen.

**«It is not the answer that enlightens, but the question.»**

*Eugene Ionesco (frz.-rum. Schriftsteller, 1909 – 1994)*

## **1.1 Motivation**

Fragen zu stellen führt uns mitunter an Orte, die wir ohne Neugier niemals entdecken würden. Und so steht ganz am Beginn dieser Masterthesis ein Text von Monika Nöcker-Ribaupierre über Grundlagen, Forschung und Praxis der Musiktherapie (MT) in der Neonatologie (Nöcker-Ribaupierre, 2007). Ganz unvermutet hat dieser Text eine Saite in mir anklingen lassen und ähnlich zum Frequenzverhältnis von Intervallen –  $f(\text{Oktave}) = 2$  und  $f(n \text{ Oktaven}) = 2^n$  für  $n \in \mathbb{N}$  – eine sich exponentiell entwickelnde Zahl von Fragen zur Musiktherapie mit frühgeborenen Kindern im klinischen neonatologischen Kontext ausgelöst. Diesen Impulsen folgend, holte ich mir mein Rüstzeug in verschiedenen Praktikas in den Neonatologien des Universitätsspitals Zürich sowie am Universitäts-Kinderspital beider Basel, mit der postklinischen Begleitung von Familien in deren «Transition to Home» in eigener Praxis und in der Realisation erster unabhängiger Forschungsprojekte. In meinem aktuellen Arbeitsumfeld als Musiktherapeutin der Neonatologie am Inselspital Bern, einer der grössten Vollversorgungsinstitutionen der Schweiz, bin ich mit der Erarbeitung eines musiktherapeutischen Konzepts und dessen Implementierung in den klinischen Kontext beauftragt.

Die Arbeit in klinischen Settings ermöglicht es mir, die Musiktherapie mit frühgeborenen Kindern aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, sei es die therapeutische Arbeit selbst, seien es die systemischen Bedingungen, sei es bezogen auf die jeweilige Institution, mit Blick auf die Neonatologien der Schweiz, im deutschsprachigen Raum oder im internationalen Vergleich.

Mögen einzelne Beobachtungen oder Fragestellungen für die Musiktherapie zunächst vielleicht als kaum relevant scheinen, erschliesst sich deren Bedeutung spätestens in der Kontextualisierung. Der Sinn der Anwendung künstlicher Intelligenz in der Musiktherapie mit frühgeborenen Kindern beispielsweise wird erst durch den grösseren Zusammenhang deutlich. Gerade die kritisch(st)en Rückfragen ermutigten die akribische Hinterfragung und Vertiefung sowohl weit auseinanderliegender als auch scheinbar offensichtlicher Gegebenheiten in der derzeitigen musiktherapeutischen Praxis. Schliesslich lenkte diese differenzierte Auseinandersetzung den Fokus auch immer wieder zurück auf den Ursprung und das unumstösslich oberste Ziel der Musiktherapie

im klinischen neonatologischen Kontext: frühgeborene und kranke neugeborene Kinder einschliesslich deren Mütter, Väter und Geschwister zu schützen, zu unterstützen, zu fördern und zu stärken.

Aus dieser Haltung heraus entstand zum einen eine Landkarte zur quantitativen Verfügbarkeit von MUSIKTHERAPIE in Schweizer Neonatologien. Zum anderen konnte eine de facto musikmedizinische Intervention aufgedeckt werden, welche tagtäglich – weitgehend unreflektiert und ohne jeglichen Referenzrahmen – auf vielen neonatologischen Intensivpflegestationen in der Schweiz (und mutmasslich weltweit) praktiziert wird. Dieser Status quo war einer der ausschlaggebenden Gründe für die Erstellung oder Erarbeitung eines soundbezogenen Zukunftskonzepts, welches die Autorin in der Diskussion der Forschungsergebnisse explorieren wird: Die Musiktherapie als Kuratorin im auditiven Ökosystem von frühgeborenen Kindern.

## **1.2 Thematik und Kontext der Masterarbeit**

Frühgeborene Kinder stellen mit einer Prävalenz von jährlich 15 Millionen eine relevante Patient:innengruppe in der Gesundheitsversorgung dar. Die Verfügbarkeit und Qualität neonatologischer Einrichtungen und die Professionalität der Versorgung nehmen entscheidenden Einfluss auf deren Überlebenschancen und Entwicklung. Selbst bei optimaler medizinischer und pflegerischer Versorgung besteht das Risiko für eine Vielzahl von Komplikationen, welche sich bis in das Erwachsenenalter manifestieren können (Saigal & Doyle, 2008). Diese Tatsache stellt auch besondere Anforderungen an die seit gut 50 Jahren in der Neonatologie aktive Musiktherapie.

Diese fokussiert zum einen auf den Abbau und das Management von Stressfaktoren, sowohl beim Kind als bei den Eltern, auf deren Verarbeitung der zu frühen körperlichen Entbindung und u.U. einem daraus resultierenden Trauma. Musiktherapie fördert gezielt die emotionale Regulierung und den möglichst frühzeitigen Bindungsaufbau zwischen Eltern und Kind, wobei bei den Eltern der Mutter aufgrund der biologischen Gegebenheiten besondere Bedeutung zukommt und deshalb auch besondere Aufmerksamkeit zuteil wird. Gleichzeitig fördert Musiktherapie das Nachreifen des Frühgeborenen und durch die Verarbeitung akustischer Signale in verschiedenen Regionen des Gehirns insbesondere auch die neuronale Entwicklung des Kindes (Lordier, Meskaldji et al., 2019).

### *1.2.1 Etablierung des Konzepts der «Musiktherapie als Kuratorin im auditiven Ökosystem frühgeborener Kinder»*

Ein Ökosystem wird in der Regel als ein dynamischer Komplex von Organismen und deren physikalischen oder abiotischen Umwelt verstanden, die als funktionelle Einheit in Wechselwirkung stehen und in Raum und Zeit interagieren (Schaefer et al., n.d.). Der ursprünglich aus der Biologie stammende Begriff findet auch in der Wirtschaft und anderen Kontexten Anwendung. Der Musiktherapie am nächsten kommt bisher Kroeker's Theorie eines «symbiotischen auditiven Ökosystems» in der Analyse von C.G. Jung's Musikpsychotherapie (Kroeker, 2019). Obwohl der Begriff eines «auditiven Ökosystems» bisher in der Musiktherapie nicht verwendet wird, spezifiziert er in der hier vorliegenden Arbeit präzise die gemeinte Gesamtheit aller das frühgeborene Kind betreffenden Schallereignisse als mit diesem in Raum und Zeit interagierendes Netzwerk. Die Rolle der Musiktherapie als „Kuratorin“ in diesem Ökosystem lehnt sich an die Tradition in der Museologie an, in welcher Kurator:innen die Verantwortung für die Auswahl und die Präsentation von Kunst tragen. Analog dazu wird in dieser Arbeit hinterfragt, ob die Musiktherapie das akustische Umfeld für frühgeborene Kinder auf einer NICU gezielt, interdisziplinär und federführend kuratieren und die auditiven Bedürfnisse der Frühgeborenen besser erfüllen könnte.

### *1.2.2 Fokus und Zielsetzung der Arbeit*

Obwohl Musiktherapie mit Frühgeborenen auf die Bedürfnisse und Ressourcen der ganzen Familie ausgerichtet ist, fokussiert sich diese Arbeit auf das frühgeborene (oder kranke termingeborene) Kind und adressiert insbesondere dessen auditiven Lebensraum. Dieses «auditive Ökosystem» wird analysiert und hinsichtlich zukünftiger Potenziale für die Musiktherapie erforscht. Zu den Zielen der vorliegenden Arbeit gehört die Schaffung eines tief(er)greifenden Verständnisses für den komplexen interdisziplinären Kontext, in welchem die Musiktherapie agiert, die Hinterfragung der derzeitigen Position und Praxis der Musiktherapie und schliesslich das Herauskrystallisieren neuer Aktionspotenziale für die Musiktherapie.

### *1.2.3 Methodische Ansätze*

Die vorliegende Masterarbeit legt den Akzent nicht primär auf die Literaturanalyse, sondern konzentriert sich vorrangig auf empirische Forschungsprojekte mit einer hohen

Anwendungsrelevanz. Die Wahl der Methoden folgt der Logik von Hypothesen und Fragestellungen sowie der Veranschaulichung von Zusammenhängen und Abhängigkeiten aller Partizipierenden.

Eine grundsätzlich quantitative Forschungsmethodik ermöglicht die Schaffung einer belastbaren Ausgangslage hinsichtlich der Gestaltung zukünftiger Ansätze. Dies wäre mit einem Mixed-Method- oder einem qualitativen Ansatz nicht möglich gewesen, bildet jedoch eine solide Basis für eine solche Explorierung in der Folge dieser Masterarbeit. Ausserdem minimiert diese Herangehensweise das Risiko für subjektive Unschärfen in Bezug auf allfällige Bias, z.B. gegenüber bestimmten musiktherapeutischen Ansätzen, Techniken, Musikarten, -instrumenten, -stücken, Klängen, Sounds etc.

#### *1.2.4 Ergebnisse und Ausblick*

Die Forschungsergebnisse werden in Kontext zueinander gesetzt, um einen Status quo zu quantifizieren. Daraus werden schliesslich Aufgabenstellung und Potenziale der Musiktherapie im neonatologischen Kontext abgeleitet und zukünftige Konzepte skizziert.

### **1.3 Hypothesen und Fragestellungen**

Die detaillierte Klärung und Abgrenzung der für diese Arbeit relevanten fachspezifischen Begriffe findet sich in einem separaten Dokument im Anhang («Glossar, Terminologie, Begriffsabgrenzungen»).

#### *1.3.1 Leitfrage*

Während der Konzeption dieser Arbeit und im Kontext der Beobachtungen aus dem musiktherapeutischen Klinikalltag kristallisierte sich eine Leitfrage heraus:

- Inwieweit könnte ein ganzheitlich ausgerichteter Gestaltungsansatz der Musiktherapie im neonatologischen Kontext, der neben der Kuratierung musik- und soundbezogener Interventionen auch eine zeitlich und inhaltlich bedarfs- wie bedürfnisgerechte Durchführung einbezieht, zum Schutz und zur effektiven Förderung der Entwicklung von FRÜHGEBORENEN und kranken Neugeborenen beitragen, verglichen mit der aktuellen, systemzentrierten und nur partiell strukturierten Interventionspraxis?

### *1.3.2 Hypothesen und Fragestellungen*

Unter dem Dach dieser Leitfrage wurden folgende drei Hypothesen erarbeitet, die in dieser Arbeit untersucht werden:

#### Hypothese #1

Die derzeitigen musiktherapeutischen Ressourcen in schweizerischen Neonatologien sind nicht ausreichend, um allen Frühgeborenen eine bedarfs- und bedürfnisorientierte Musiktherapie gleichberechtigt zur Verfügung zu stellen.

→ Hauptfrage zu Hypothese #1: Wie ist die derzeitige Verfügbarkeit von Musiktherapie in Schweizer Neonatologien beschaffen?

#### Hypothese #2

In Schweizer Neonatologien werden häufig Audio-Abspielgeräte (AA) eingesetzt, die Musik und Sounds wiedergeben. Für deren Anwendung existiert bis dato weder eine inhaltliche Eignungsprüfung noch eine standardisierte medizinische Anwendungsempfehlung.

→ Hauptfrage zu Hypothese #2: Welche quantitativen und qualitativen Faktoren können im Zusammenhang mit dem Einsatz von AA in schweizerischen Neonatologien ermittelt werden?

#### Hypothese #3

Es besteht das signifikante Potenzial für eine Kuratierung des auditiven Ökosystems frühgeborener Kinder, um diese gleichberechtigt (ohne Einschränkung durch Ressourcenknappheit) sowie zeitlich, inhaltlich und bedürfnisgerecht zu schützen, zu unterstützen und zu fördern.

→ Hauptfrage zu Hypothese #3: Kann die Musiktherapie die Rolle einer Kuratorin im auditiven Ökosystem frühgeborener Kinder einnehmen?

Die daraus resultierende Folgefrage lautet: Wie könnte die Musiktherapie diese Rolle einnehmen oder was wäre notwendig, damit eine solche Erweiterung des Aktionsfeldes der Musiktherapie möglich wäre?

## **1.4 Aufbau der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit ist in drei Hauptteile gegliedert. Der erste Teil etabliert ein theoretisches Fundament und bietet Einblicke in die verschiedenen Konzepte und

Disziplinen, die zur Verifizierung oder Falsifizierung der formulierten Hypothesen herangezogen werden. Der zweite Teil ist der empirischen Untersuchung gewidmet. Hier werden zunächst Forschungskontext und Forschungsrahmen präzisiert, gefolgt von der Begründung der ausgewählten Untersuchungsmethoden und der Darstellung der Projektdurchführung. Anschliessend werden die Forschungsergebnisse ausgewertet, kontextualisiert und diskutiert. Der dritte Teil exploriert in der Schlussbetrachtung potenzielle Ansätze, die nicht nur zur Beantwortung der Leitfrage beitragen, sondern auch strategische Impulse für die Weiterentwicklung und Verbreitung der Musiktherapie im neonatologischen Kontext setzen könnten.

### **1.5 Ziele**

Die Autorin nimmt die Musiktherapie im neonatologischen Kontext aus verschiedenen Perspektiven und Flughöhen in den Fokus, um einen quantitativen Status quo zu ermitteln und um festzustellen, ob und wie förderliche Veränderungen initiiert werden könnten.

Die Komplexität des behandelten Forschungsfeldes kommt aufgrund von Schnittmengen und Abhängigkeiten zwischen Patientenpopulation, Musiktherapie, Medizin, Pflege, institutionellen Strukturen, finanziellen Aspekten, Akustik/Psychoakustik und Technologien zustande. Umfassende Tiefenuntersuchungen ("Deep Dives") würden den Rahmen einer Masterarbeit sprengen. Daher liegt der Fokus darauf, diejenigen Fragen zu stellen, die als Impuls für zukünftige Forschungen und Entwicklungen dienen können.



Hier die Fokusfelder dieser Masterthesis im Zusammenhang:

### NICU-Musiktherapie im interdisziplinären Zusammenhang

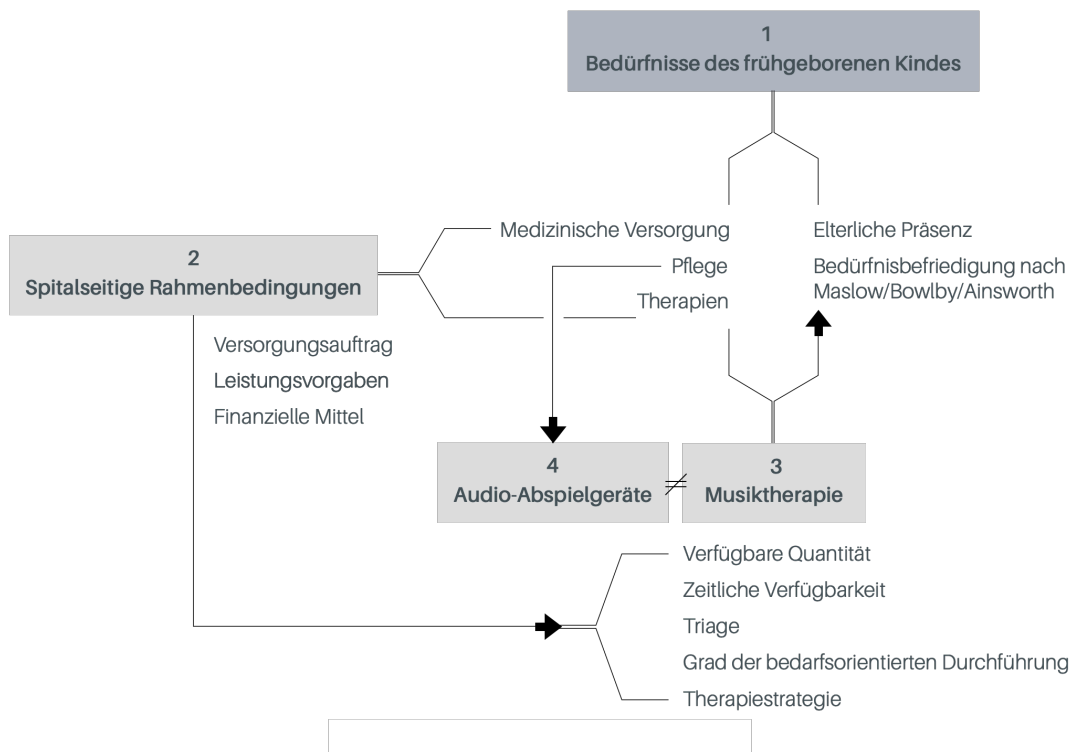


Abbildung 1: NICU Musiktherapie im interdisziplinären Zusammenhang  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

In einem interdisziplinären Kontext müssen alle involvierten Disziplinen bereit sein, über ihren jeweiligen fachlichen oder institutionellen Tellerrand hinauszuschauen. Nur so lassen sich die vorhandenen Ressourcen im Sinne einer optimalen Versorgung der Zielgruppe besser erkennen, verbinden und aktivieren. Diese Masterarbeit ist ein Impuls hierzu.

#### Zitierung

Bei der Zitierung dieser Arbeit bitte ich darum, sowohl meinen offiziellen Namen, Elsbeth Legler Thomsen, als auch meinen Künstlernamen [Betty Legler] anzugeben.

## **TEIL I: THEORETISCHER HINTERGRUND**

### **2. Aufbau der Theorie**

Der Theorieteil schafft ein grundsätzliches Verständnis für die Vielschichtigkeit und Bedeutung der unmittelbaren akustischen Umgebung auf die Entwicklung des frühgeborenen Kindes. Dies geschieht durch die Integration verschiedener theoretischer Perspektiven, die jeweils einen einzigartigen Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfragen und damit zur Verifizierung oder Falsifizierung der formulierten Hypothesen leisten.

Beginnend mit dem Kapitel «Das frühgeborene Kind» wird die Grundlage für die weiterführenden Überlegungen gelegt. Hier werden sowohl statistische Daten als auch entwicklungspsychologische Aspekte und spezifische Bedürfnisse des frühgeborenen Kindes beleuchtet, einschliesslich der Stressfaktoren, denen es ausgesetzt ist. Diese Betrachtungen fliessen in die folgende Diskussion über das «Womb-to-World»-Konzept ein, das die auditive Lebenswelt des frühgeborenen Kindes aus einer prä- und postnatalen Perspektive untersucht. Eine spezielle Fokussierung richtet sich auf die akustische Zusammensetzung einer NICU, wobei sowohl die Einflüsse von Umweltgeräuschen als auch die Bedeutung gezielter auditiver Interventionen betrachtet werden. Diese Betrachtungen stellen eine essenzielle Verbindung zwischen der natürlichen Hörentwicklung des frühgeborenen Kindes und den technologischen sowie therapeutischen Möglichkeiten in einer neonatologischen Intensivstation her.

Abschliessend wird der gesamte Theorieteil in «Erkenntnisse Theorie und weiterführende Gedanken» zusammengeführt. Hier werden die theoretischen Implikationen für die Forschung und die methodische Ausrichtung der Arbeit dargelegt und damit ein solides Fundament für die empirische Untersuchung, die auf der Synthese und Integration der vorgestellten theoretischen Elemente aufbaut.

### **3. Das frühgeborene Kind**

Dieses Kapitel ordnet die Frühgeburt gemäss ICD-11 ein, zeigt Prävalenz (Häufigkeit) und Ätiologie (Ursachen) auf und ergänzt das hier relevante Blickfeld rund um statistische Daten zur Frühgeburtlichkeit in der Schweiz.

Es beleuchtet entwicklungspsychologische Aspekte und Bedürfnisse des frühgeborenen Kindes. Synoptische Darstellungen schaffen einen Überblick möglicher Gründe für eine Frühgeburt, häufig auftretender peri- und postpartaler Gesundheitsprobleme beim frühgeborenen Kind sowie über Stressoren, denen das Frühgeborene ausgesetzt ist.

### **3.1 Statistische Einordnung**

#### *3.1.1 Prävalenz*

Häufigkeit und Ursachen sind wichtige Faktoren in der Betrachtung der Möglichkeit, den auditiven Lebensraum von Frühgeborenen während deren Versorgung in der Neonatologie proaktiv zu gestalten – zum Beispiel zur Ermittlung des Bedarfs weltweit, bei Überlegungen zu soziokulturellen Aspekten in der Gestaltung und Kuratierung von Sound («Sound» bezieht immer die Gesamtheit von Musik, Klängen und Geräuschen ein) oder zur Planung eines übergeordneten (Klinik, Land, Sprachregion etc.) integrativen Sound-Konzepts.

Frühgeburtlichkeit betrifft nach Schätzung der WHO weltweit etwa 15 Millionen Kinder pro Jahr. In Europa liegt der Anteil an Frühgeborenen gemäss dem europäischen perinatalen Gesundheitsrapport (European Perinatal Health Report, 2022) zwischen 5.30% und 11.30%. Die Schweiz liegt zum Zeitpunkt der Erhebung (2019) mit 6.8% leicht unter dem Median von 6.9. Da die weltweite Prävalenz für den Fokus dieser Masterarbeit nicht massgeblich ist, wird auf eine Darlegung verzichtet. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass derzeit Frühgeburten in der Mehrheit derjenigen Länder zunehmen, von denen verlässliche Daten verfügbar sind (The Global Action Report on Preterm Birth Born Too Soon, 2012).

Zwischen 2018 und 2022 kamen in der Schweiz durchschnittlich 5'669 Kinder pro Jahr als Frühgeborene zur Welt. 2022 fielen die Fallzahlen um 6.70%, trotzdem stieg die Inzidenz wieder marginal auf 6.40%.

Die Säuglingssterblichkeit in der Schweiz liegt bei 3.10‰.

## Neugeborene und Frühgeborene in der Schweiz

Neugeborene		2018	2019	2020	2021	2022
A	Lebendgeburten	87'851	86'172	85'914	89'644	82'371
	Gestationsalter, in %					
B	Extrem frühe Frühgeburten (22 - 27 Wochen)	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4
C	Sehr frühe Frühgeburten (28 - 31 Wochen)	0.6	0.6	0,066	0.5	0.6
D	Frühgeburten (32 - 36 Wochen)	6.0	5.8	5.4	5.5	5.4
E	Termingeburten (37 - 41 Wochen)	92.4	92.7	93.1	93.0	93.1
F	Übertragene Geburten (mehr als 41 Wochen)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
G	Total Frühgeburten in %	7.0%	6.7%	6.4%	6.3%	6.4%
	Total Frühgeburten (Berechnungsbasis: A*G)	6'150	5'774	5'499	5'648	5'272

*Abbildung 2: Neugeborene und Frühgeborene in der Schweiz  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)*

### 3.1.2 Versorgungsniveaus in der Schweiz

Frühgeborene Kinder werden in 29 Schweizer Spezialkliniken für Gynäkologie und Neonatologie versorgt. Diese Perinatalzentren sind als Betriebe der Zentrumsversorgung oder der Grundversorgung definiert und in fünf Versorgungsniveaus aufgeteilt.

- Versorgungsniveau 1: Universitätsspitäler
- Versorgungsniveau 2: andere grosse Betriebe, in der Regel Kantons-spitäler
- Versorgungsniveau 3, 4 und 5: Allgemeinen Krankenhäuser der Grundversorgung. Diese werden im Wesentlichen aufgrund ihrer Fallzahlen in drei Versorgungsstufen aufgliedert

Neun Betriebe bieten eine hochspezialisierte intensivmedizinische neonatologische Versorgung an:

- a. Versorgung von «extremen Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von < 28 SSW und einem Geburtsgewicht von < 1'000 g,
- b. Frühgeborene mit einem Gestationsalter > 28 SSW und < 32 SSW und/oder einem Geburtsgewicht < 1'500 g, die eine hochspezialisierte intensivmedizinische Betreuung benötigen,

c. schwer kranke, reifere Früh- oder Termingeborene, die aufgrund einer Erkrankung (kardiologische und pneumologische Fälle, aber auch Infektionen, perinatale Asphyxie usw.) eine hochspezialisierte neonatologische intensivmedizinische Betreuung benötigen (Hauser et al., n.d.).

Wo ein frühgeborenes Kind versorgt wird, hängt nicht nur von den von Hauser et al. genannten Faktoren ab, sondern auch vom Wohn- bzw. Aufenthaltsort der Mutter bei Eintritt einer ungeplanten Frühgeburt, von der diagnoseabhängigen Versorgung der Mutter bei Risikoschwangerschaft oder von der Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen (z.B. freier Platz in einer Frauenklinik). Neonatologien werden in der Schweiz ebenfalls gekennzeichnet, und zwar ihrer Versorgungsstufe (Level) entsprechend:

#### Versorgungs-Levels

Level	Neonatologische Leistungen	Postgraduale Ausbildungskategorie
III	Level of neonatal care (CANU of the SSN): III Neonatal Intensive Care Unit (NICU) accredited for neonatal intensive, intermediate and special care	SIWF/ISFM: A (30 Monate)
IIB	Level of neonatal care (CANU of the SSN): IIB Neonatal Intermediate Care Unit (N-IMC) accredited for neonatal intermediate and special care	SIWF/ISFM: B (6 Monate)
IIA	Level of neonatal care (CANU of the SSN): IIA Neonatal Special Care Unit (N-SCU) accredited for neonatal special care	(SIWF/ISFM): B (6 Monate)

*Abbildung 3: Versorgungs-Levels Neonatologie Schweiz  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023), Quelle: (Hauser et al., 2022)*

Eine vollständige Liste aller 29 Schweizer Spitalbetriebe mit einer Neonatologie mit Angaben zu Ort, Versorgungsniveau und Versorgungs-Level findet sich im Anhang.

### 3.1.3 Codierung nach ICD-11 und Kategorisierung

Die ICD ist ein von der Weltgesundheitsorganisation WHO entwickeltes, internationales statistisches Klassifikationssystem für Krankheiten und verwandte Gesundheitsprobleme. Durch die systematische Erfassung, Analyse und Interpretation von Daten ermöglicht die ICD den Vergleich von Morbiditäts- und Mortalitätsdaten auf nationaler und internationaler Ebene in Bezug auf ihre zeitlichen und räumlichen Dimensionen (Jakob, 2018).

Während in der ICD-10 bestimmte perinatale Probleme unter dem Hauptcode P00-P96 und darunter in P07.0-P07.3 beschrieben sind, verwendet die seit dem 1. Januar 2022 in Kraft getretene elfte Version «ICD-11» neue Haupt- und Unter-codes zur Klassifizierung von Frühgeburt. Dies ermöglicht eine präzisere Einordnung der Frühgeburt und möglicher damit zusammenhängender Komplikationen.

Die Dauer einer Schwangerschaft und damit das Gestationsalter des Embryos oder Fötus wird in vollendeten Wochen und Wochentagen angegeben. Der Geburtstermin wird vom ersten Tag der letzten Menstruation ab mit 40 Wochen oder 280 Tagen (40/0) errechnet und im ersten Trimenon sonografisch verifiziert. Als Termingeburt gilt eine Entbindung im Konfidenzintervall zwischen 37/0 und 41/6 Schwangerschaftswochen (SSW) post menstruationem. Bei einer Überschreitung des berechneten Geburtstermins bis 41/6 spricht man von einer Terminüberschreitung. Findet die Geburt nach 41/6 statt, spricht man von einer übertragenen oder postterminalen Schwangerschaft.

#### Kategorisierung der Frühgeburt und Codierung nach ICD-11

Gestationsalter	Bezeichnung	ICD-11
< 28/0	Extreme Frühgeburt (Extremely preterm birth)	LB00.1
28/0 bis < 32/0	Sehr frühe Frühgeburt (Very preterm birth)	LB00.2
32/0 bis < 37/0	Moderate Frühgeburt (Moderate to late preterm birth)	LB00.3
37/0 bis < 42/0	Termingeburt (Term birth)	-
42/0 und später	Übertragene/postterminale Geburt (Post-term birth/post-date pregnancy)	LB00.3

Abbildung 4: Kategorisierung der Frühgeburt und Codierung nach ICD-11  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023), Quellen: (BAG, 2022), (The Global Action Report on Preterm Birth Born Too Soon, 2012)

Abhängig von Kontext und Zielen können auch das Geburtsgewicht und die Grösse des Kindes zur Einteilung dienen:

#### Kategorisierung nach Geburtsgewicht und Grösse

Geburtsgewicht	Bezeichnung	Abk.	ICD-11
< 2.500 g	Niedriges Geburtsgewicht (Low birth weight)	LBW	P07.0
1.000 g bis 1.499 g	Sehr niedriges Geburtsgewicht (Very low birth weight)	VLBW	P07.1
< 1.000 g	Extrem niedriges Geburtsgewicht (Extremely low birth weight)	ELBW	P07.2
< 10. Perzentile GA	Sehr niedriges Geburtsgewicht für das Gestationsalter (Low birth weight for gestational age)	LBWGA	P05.0
< 10. Perzentile	Klein für das Gestationsalter, Geburtsgewicht unterhalb der 10. Perzentile für das Gestationsalter, unabhängig von der Dauer der Schwangerschaft (Small for gestational age)	SGA	P05.1
AGA	Angemessenes Geburtsgewicht für das Gestationsalter (Appropriate for gestational age)	AGA	P05.2

Abbildung 5: Kategorisierung nach Geburtsgewicht und Grösse  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023), Quellen: (BAG, 2022), (The Global Action Report on Preterm Birth Born Too Soon, 2012)

#### 3.1.4 Ätiologie

Frühgeburt ist die häufigste Ursache für neonatale Todesfälle (in den ersten vier Lebenswochen) und die zweithäufigste bei Kindern unter fünf Jahren nach einer Lungenentzündung (The Global Action Report on Preterm Birth – Born too soon, 2012). Die Gründe für eine Frühgeburt sind ein komplexes Zusammenwirken unterschiedlicher soziodemografischer, umweltbedingter und biologischer Faktoren: Gemäss de Costa et al. (2021) kann in afrikanischen Ländern sogar die Abstammung aus Gebieten südlich der Sahara eine Rolle spielen, ebenso die Familiengeschichte, eventuelle bereits erlebte Frühgeburten und ein Schwangerschaftsintervall von weniger als sechs Monaten. Weitere mütterliche Faktoren sind junges Alter, Unter- und Überernährung, Infektionen, Blutungen während der Schwangerschaft und Drogenmissbrauch in der Vorgeschichte. Ausserdem sind Mehrlingsschwangerschaften im Vergleich zu Einlingsschwangerschaften mit einem zehnfach höheren Risiko für Frühgeburten verbunden.

«The Neonatal Wheel of Misfortune» (Legler Thomsen, [Betty Legler], 2023) zeigt 25 Risikofaktoren und mögliche Auslöser einer Frühgeburt sowohl durch die Mutter als auch durch das Kind (Pfeilrichtung):

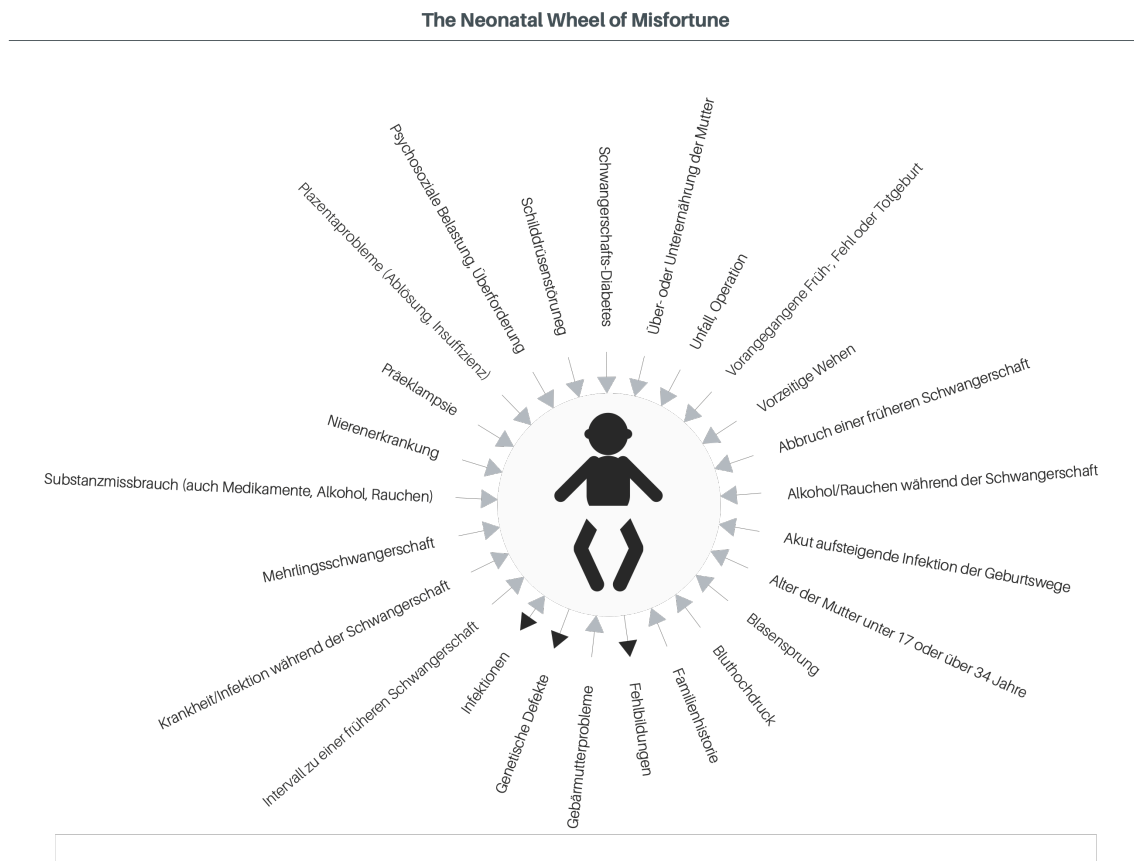


Abbildung 6: The Neonatal Wheel of Misfortune  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### 3.1.5 Einflussfaktoren auf das Überleben und die Entwicklung frühgeborener Kinder

Das Überleben eines frühgeborenen Kindes hängt unter anderem davon ab, wo es geboren wird. In Ländern mit tiefen Einkommen versterben über 90% aller extremen Frühgeborenen (unter 28 Wochen) in den ersten sechs Tagen ihres Lebens, während in Ländern mit hohen Einkommen 90% aller extremen Frühgeborenen überleben (de Costa et al., 2021).

De Costa et al. (2021) beschreiben weiter, dass von Babys, die zwischen der 28. und der 32. Woche geboren werden, in Low-Income-Ländern noch immer 50% sterben, weil es an praktikabler, kosteneffizienter Versorgung wie Wärme, Unterstützung beim Stillen



und einer Grundversorgung bei Infektionen und Atembeschwerden fehlt. In Ländern mit hohem Einkommen überleben fast alle diese Säuglinge. Und selbst wenn Frühgeborene in Ländern mit mittlerem Einkommen die Neugeborenenperiode überleben, führt oft der suboptimale Einsatz von Technologie zu einer erhöhten Belastung durch Behinderungen und Entwicklungsverzögerungen.

#### Systemische Einflussfaktoren auf das Überleben und die Entwicklung frühgeborener Kinder

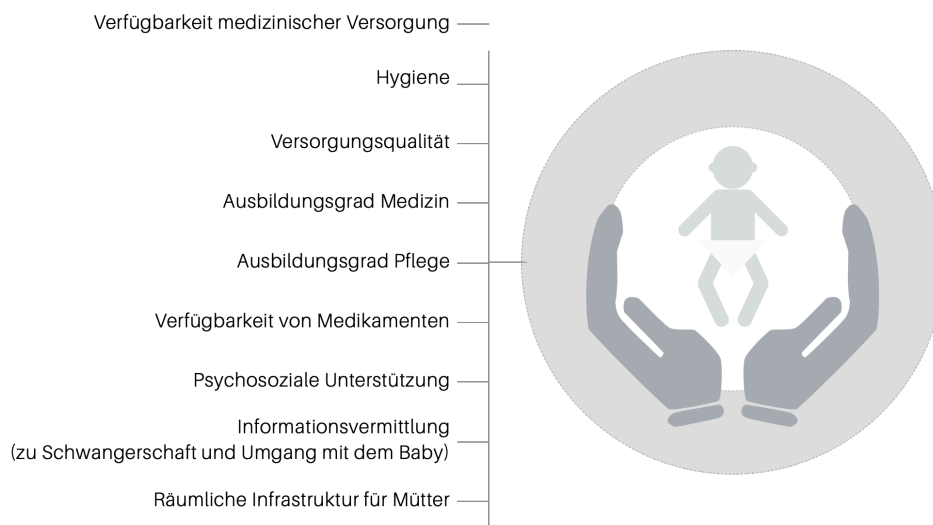


Abbildung 7: Systemische Einflussfaktoren auf das Überleben und die Entwicklung frühgeborener Kinder (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023), Quelle: De Costa et al. (2021)

#### 3.1.6 Häufige Herausforderungen frühgeborener Kinder

Auch die gesundheitliche Langzeitprognose hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren ab: zum Beispiel vom Gestationsalter bei Geburt und der damit verbundenen (Un-)Reife der Organe und von eventuell erlittenen Gesundheitsproblemen während der Geburt. Zu den häufigsten Herausforderungen zählen gemäss de Costa et al. (2021):

- **Augenprobleme:** Frühgeborene haben ein höheres Risiko für Augenprobleme, insbesondere Retinopathie der Frühgeborenen. Diese kann zu Sehstörungen oder zur Erblindung führen.
- **Atemprobleme:** Unvollständig entwickelte Lungen führen häufig dazu, dass das Kind beatmet werden muss.
- **Entwicklungsstörungen:** Eine mögliche Folge der Frühgeburt sind Verzögerungen in der motorischen oder kognitiven Entwicklung.
- **Gelbsucht:** Gelbsucht ist bei Frühgeborenen häufiger und

schwerwiegender als bei voll ausgetragenen Neugeborenen.

- **Herz-Kreislauf-Probleme:** Bei Frühgeborenen können Probleme mit ihrem Herzkreislaufsystem entstehen, insbesondere bei sehr niedrigem Geburtsgewicht.
- **Hirnblutungen:** Bei Frühgeborenen besteht ein höheres Risiko für Hirnblutungen, insbesondere in den ersten Tagen oder Wochen nach der Geburt.
- **Infektionen:** Frühgeborenen haben ein höheres Risiko für Infektionen, da ihr Immunsystem noch nicht vollständig entwickelt ist.
- **Nekrotisierende Enterokolitis (NEC):** schwere Darmerkrankung, die bei Frühgeborenen häufig vorkommt.
- **Unreife Organe:** Oft sind die Organe bei Frühgeborenen noch nicht vollständig entwickelt und können grosse Herausforderungen für das frühgeborene Kind darstellen, z.B. Probleme mit der Verdauung oder der Nierenfunktion.
- **Fütterstörung:** Frühgeborene können Schwierigkeiten haben, zu saugen oder zu schlucken und sind daher der Gefahr der Unterernährung ausgesetzt. Auch im Anschluss an eine Sondenernährung ergibt sich oft eine Fütterstörung.

Zudem können sich generelle Probleme mit der Transition vom fetalen zum Neugeborenen-Leben präsentieren.

### **3.2 Die Frühgeburt aus entwicklungspsychologischer Sicht**

Eine Betrachtung der Frühgeburt aus entwicklungspsychologischer Sicht bedarf zunächst der Identifizierung relevanter Konzepte.

#### Entwicklungspsychologische Konzepte

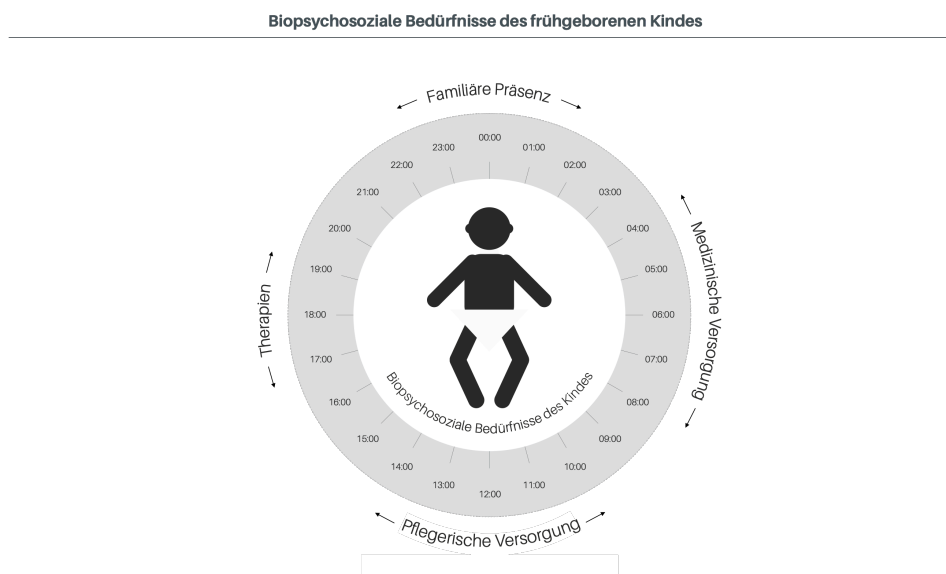
Folgende entwicklungspsychologische Faktoren sind in der Vorbereitung musiktherapeutischer Interventionen mit Frühgeborenen von Bedeutung:

- Die Qualität vorgeburtlicher Erfahrungen kann die Gehirnentwicklung erheblich beeinflussen (Als et al., 2004).
- Das Bedürfnis des Frühgeborenen nach Nähe, Schutz und Zuwendung ist biologisch begründet (Bowlby, 1969).

- Säuglinge (auch Frühgeborene) machen bereits komplexe emotionale und interaktive Erfahrungen (Stern, 1985).
- Frühgeborene Kinder sind fähig, emotionale Zustände mit anderen Menschen abzustimmen und zu teilen. Durch diese affektive Abstimmung lernen sie, Empathie und Verbundenheit zu entwickeln und soziale Bindungen aufzubauen (Stern, 1985).
- Die Qualität der frühen Mutter-Kind-Interaktion kann die langfristige emotionale und soziale Entwicklung des Kindes beeinflussen (Stern, 1995).
- Ein individualisierter entwicklungsbezogener Umgang (NIDCAP) mit dem Kind hat positive Auswirkungen auf dessen neurophysische Entwicklung (Als et al., 2004).
- Feinfühligkeit in der Interaktion mit Frühgeborenen bedeutet, Signale und Bedürfnisse des Kindes wahrzunehmen, korrekt zu interpretieren sowie angemessen und prompt darauf zu reagieren (Ainsworth, 2003; Ainsworth et al., 2015; Haslbeck, 2014).

### 3.3 Bedürfnisse des frühgeborenen Kindes

Das Frühgeborene und seine biopsychosozialen (Engel, 1977) Bedürfnisse im Kontext der intensivmedizinischen neonatologischen Versorgung:



Im beobachteten Zeitraum von der Geburt des Frühgeborenen bis zu dessen Erreichen des errechneten Geburtstermins unterscheiden sich die Bedürfnisse Frühgeborener in einigen Punkten von denen termingeborener Kinder. Dabei sind auch der Grad der Frühgeburt, das Geburtsgewicht und eventuelle Komplikationen zu berücksichtigen.

Frühgeborene benötigen oft intensivmedizinische Versorgung, da ihr Körpersystem noch unreif und oft nicht in der Lage ist, alle organischen Funktionen eigenständig auszuüben. Durch ein geringeres Geburtsgewicht und den damit verbundenen geringeren Anteil an Körperfett sind sie zudem oft noch nicht fähig, ihre Körpertemperatur selbständig zu regulieren. Sie werden im Inkubator oder im Wärmebett versorgt und nach Möglichkeit durch Känguruhen (Haut-auf-Haut-Ruhen des Frühgeborenen auf der Brust der Eltern) unterstützt. Saugen und Schlucken können für Frühgeborene eine grosse Herausforderung darstellen, ausserdem haben sie andere Nährstoffbedürfnisse als termingeborene Kinder. Diesen Schwierigkeiten begegnet man durch Sondenernährung oder durch intravenöse Ernährung.

Umweltreize können für die empfindlichen Frühgeborenen grosses Stresspotenzial mit sich bringen. Eine angemessene akustische Umgebung ist ausgeglichen und beinhaltet sowohl Stimulierung als auch Ruhe – umso mehr, als Frühgeborene in der NICU oft über viele Stunden hinweg ohne ihre Eltern auskommen müssen. Diese haben oft Schwierigkeiten, sichere Bindungen aufzubauen. Bindung und emotionale Unterstützung sind jedoch entscheidend für die emotionale und soziale Entwicklung von Frühgeborenen (Marcovich, 1995).

### **3.4 Die frühgeburtliche Realität**

Die Realität eines Frühgeborenen auf einer NICU ist eine komplexe und oft herausfordernde Erfahrung sowohl für das Neugeborene als auch für seine Familie. Eine NICU unterscheidet sich grundsätzlich von einer natürlichen Neugeborenen-Umgebung zu Hause. Die hochmoderne medizinische Versorgung ist geprägt von technischen Geräten, ungewohnten Geräuschen, ständigen medizinischen Eingriffen und pflegerischen Prozeduren. Für ein Frühgeborenes, das sich noch in einer kritischen Phase der körperlichen und neurologischen Entwicklung befindet, kann dies eine überwältigende Erfahrung sein. Die Anpassung an diese neue Realität erfordert eine immense physiologische und psychologische Resilienz des Frühgeborenen. Für das

medizinische Personal und die Eltern ist es von entscheidender Bedeutung, die spezifischen Bedürfnisse und Herausforderungen eines Frühgeborenen in dieser Umgebung zu verstehen. Im Folgenden werden die Stressoren detailliert beschrieben, denen ein Frühgeborene auf einer NICU ausgesetzt ist.

Je nach Schwere der Frühgeburt, der notwendigen medizinischen Versorgung und den Praktiken der jeweiligen neonatologischen Station ist das frühgeborene Kind einer hohen Zahl von Eindrücken ausgesetzt, deren Verarbeitung Energie beansprucht, die es eigentlich für seine Entwicklung bräuchte.

#### 3.4.1 Stressoren

Stress und Schmerz sind omnipräsente Herausforderungen für Frühgeborene und signifikante Einflussfaktoren auf deren Entwicklung. Umgebungsmanagement, Minimal/Optimal Handling, Känguruhen, Einbezug der Eltern und der Einsatz bestimmter Therapien (Musiktherapie, Massagetherapie) können das Frühgeborene bei der Anpassung an die intensivmedizinische Umgebung und im Umgang mit den damit verbundenen Stressoren unterstützen.

Die folgenden Tabellen wurden auf der Grundlage eigener Beobachtungen in verschiedenen NICUs erstellt. Sie dienen als systematische Übersicht und sind nicht abschliessend, sondern vermitteln einen ersten Eindruck über die vorkommenden Umgebungs-, Manipulations- und intrapersonellen Stressoren. Ergänzend zu den hier präsentierten Tabellen sei auf eine seit 1993 geführte, laufend aktualisierte Liste zu Technologie und Massnahmen auf der Neonatologie (*Technology and Procedures in the NICU*, 2023) auf der Basis von Schulz (1995) hingewiesen.

## Umgebungsstressoren

Auditive Stressoren			
Stimmen	Menschen	Mitarbeitende Besucher:innen Babys	Sprechen, Plaudern, Flappern Telefonieren Lachen Summen Singen Weinen Knorzen
	Geräte	Handy Audio-Abspielgerät Laptop TV Raumlautsprecher	Sprechen Geschichtenerzählen, Gesang Zoom, Skype, Filme TV-Content Durchsagen Raumbeschallungskonzept
Geräusche	Umgebung (ausser)	Sirene Krankenwagen/Polizei/Feuerwehr Verkehr Baustelle Spielplatz Raumlüftung	Heulen Rauschen, Hupen Rattern, Knattern, Poltern, Rufen Lachen, Rufen, Schreien Rauschen, Brummen
	Gebäudetechnik	Ventilator Schiebetüren Alarmer	Rhythmisches «swoosh» Elektrische Öffnung/Schliessung Biepen
	Betriebs-/Arbeitsgeräusche	Möbiliar (Bett, Inkubator, Wagen usw.) Handhaben medizinischer Gerätschaften  Handhaben medizinisches/pflegerisches Material Inkubator Schränke, Schubladen Mülleimer, Treteimer Drucker Schreibgeräte Papier Kaffeemaschine Schuhwerk Kleider Reinigungsgeräte Weitere...	Herumschieben, -rollen Ein-/Ausschalten, Öffnen/Schliessen, Kalibrieren Aufreißen von Packungen, Zerknüllen, Auspacken Material  Öffnen/Schliessen der Klappen Öffnen/Schliessen Schliessen des Deckels Druckergeschall, Kalibrieren auf die Schreibfläche fallen lassen Rascheln, Knüllen Blubbern, Biepen Schritte (Absätze, Quietschen) Rascheln Heulen, Surren Klicken, Knattern, Rasseln, Summen Abwesenheit menschlicher Geräusche
	Stille	(Relative Stille)	
Visuelle Stressoren			
Licht	Umgebung (Raum)	Raumbeleuchtung	24/7 Beleuchtung Helligkeit
		Geräte	Monitore Aufleuchten von Kontrolllampen Visuelle Notfallsignale (Alarmer)
	Reflektionsflächen	Glatte Oberflächen (z.B. Inkubator) Spiegel	
Haptische Stressoren			
		Liegefläche	Härte/Weichheit Material/Struktur des Bezugs
		Am Kind angebrachte Gerätschaften und medizinische Teile	Beatmung, Atemunterstützung (Intubierung, C-Pap, Hi-Flow usw.) Sondierung EEG EKG Oxymeter Stomas IV-Zugänge
Kinetische Stressoren			
	Vibrationen	Diverse Quellen	Körperschall-Übertragung (z.B. Trittschall) Relocation des FG im Bett/Inkubator Vorbeischieben/-rollen von Gegenständen Eigenschwingung von Geräten Bauarbeiten
Olfaktorische Stressoren			
	Gerüche	Diverse Quellen	Umgebungsgerüche Behandlungsmaterialien (z.B. Desinfizierflüssigkeit) Parfum/Deo

*Abbildung 9: Umgebungsstressoren frühgeborener Kinder  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)*

## Prozedurale und intrapersonelle Stressoren

Prozedurale Stressoren	
Diagnostische Interventionen	Absaugen
Medizinische Interventionen (Untersuchung/Versorgung)	Anbringen/Abnehmen von Elektroden
Pflegerische Interventionen	An-/Aus-/Umziehen
Therapeutische Interventionen	Arterielle Punktion
Unsensibles Handling durch Personal	Blutentnahmen kapillär/venös
	Entfernung von Fäden/Pflastern
	Füttern
	Intubation/Extubation
	Legen und Entfernen von Sonden, Kathetern und Drainagen
	Lumbalpunktion
	Maschinelle Beatmungsformen
	Temperatur messen
	Ultraschall
	Verbandswechsel
	Wickeln
Intrapersonelle Stressoren	
Hunger	
Müdigkeit	
Erschöpfung	
Temperaturbezogenes Unbehagen	
Atembeschwerden	
Juckreiz oder andere Hautirritationen	
Schmerz	
Angst	
Entzug	
Einsamkeit	
Überstimulierung	
Sensorische Deprivation	

Abbildung 10: Prozedurale und intrapersonelle Stressoren frühgeborener Kinder  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### 3.4.2 Auswirkungen von Stress

In Kombination können sich diese Stressoren exponentiell auf den Stresslevel, das Wohlbefinden, die Entwicklung und den Resilienzgrad des Frühgeborene auswirken.

Dass die Umgebung einer neonatologischen Intensivstation die biopsychosoziale Entwicklung von Frühgeborenen das Schlaf-Wach-Verhalten, die Herzfrequenz und den Blutdruck beeinträchtigen kann, haben Ludington-Hoe et al. (2006) am Beispiel akustischer Belastung nachgewiesen. Weitere Auswirkungen von Stress auf die körperliche und psychische Gesundheit von Frühgeborenen sind:

- **Verzögerte kognitive und motorische Entwicklung:** Chronischer Stress in der NICU kann die kognitive und motorische Entwicklung von Frühgeborenen negativ beeinflussen und zu Entwicklungsverzögerungen führen (Grunau et al., 2009).
- **Erhöhtes Risiko für psychische Probleme:** Eine hohe Stressbelastung während der Frühgeborenenzeit bedeutet für diese Kinder ein höheres Risiko, später im Leben psychische Probleme wie Depressionen und Angststörungen zu entwickeln (Lagercrantz & Changeux, 2009).
- **Beeinträchtigte Immunfunktion:** Stress kann einen Einfluss auf das

Immunsystem von Frühgeborenen haben und somit das Risiko von Infektionen und anderen gesundheitlichen Problemen erhöhen (Porges, 2007).

→ **Verändertes Schmerzempfinden:** Stresserfahrungen in der NICU können zu einem veränderten Schmerzempfinden und zu einem erhöhten Bedarf an Schmerzmedikation führen (Vinall et al., 2012).

### 3.4.3 Schmerz

Schmerzempfindliche Nervenzellen entwickeln sich im Mund bereits in der siebten Schwangerschaftswoche (SSW). Handflächen und Fusssohlen folgen bis zur 11. SSW, der Stamm folgt bis zur 15. SSW und bis zur 20. SSW sind sie an der gesamten Körperoberfläche einschliesslich der Schleimhäute entwickelt. Viele der unter 2.6.1 genannten Manipulations-Stressoren können dem Frühgeborenen Schmerzen verursachen. Schmerzen können auch während der Geburt selbst, aufgrund von Druckstellen, Hautentzündungen am Gesäss, Soor, Koliken, Infektionen oder Entzugssymptomen entstehen. Cruz et al. (2016) untersuchten in einer Metaanalyse sechs Studien bezüglich invasiver Verfahren an Frühgeborenen im Zeitraum der ersten 14 Lebenstage oder Tage ab Aufnahme in der Neonatologie. Sie identifizierten zwischen 6'832 und 42'413 invasive Interventionen, mit einem Durchschnitt von 7.5 – 17.3 pro Frühgeborenem pro Tag (Cruz et al., 2016; Schenk & Cignacco Müller, 2019).

Zu den häufigsten Interventionen zählten Fersenlanze, Absaugung, Venenpunktion und Anlegen eines peripheren Venenkatheters. Teilweise wurden pharmakologische Ansätze (Analgetika) angewendet und Schmerzprotokolle geführt. Cruz et al. schliessen aus der Analyse, dass im Gegensatz zu den klinischen Faktoren von Neugeborenen organisatorische Faktoren angepasst werden können, dass sie einen Pflegekontext ermöglichen, der eine bessere Schmerzbehandlung zulässt. Dies ist wichtig, weil eine frühe Schmerzexposition die neurologische Entwicklung des Kindes, aber auch dessen künftige Schmerzreaktion bis ins Erwachsenenalter beeinflussen kann (Grunau et al., 2006; Walker et al., 2009).

### 3.4.4 Ansätze zur Unterstützung des Frühgeborenen

Cruz et al. (2016) untersuchten ausserdem angewandte Schmerzmanagement-Strategien. Dabei unterschieden sie pharmakologische, nicht-pharmakologische und «sweet taste»-



Ansätze sowie Kombinationen davon. Zu den nicht-pharmakologischen Ansätzen gehören z.B. das Einwickeln, Pucken, Berühren, Füttern oder ein Schnuller. Beim «sweet taste»-Ansatz aktiviert die Gabe einer süß schmeckenden Flüssigkeit die endogenen Opioidsysteme des Neugeborenen. Dies führt zu einer Freisetzung von Endorphinen, was eine beruhigende Wirkung haben und Schmerzen lindern kann. Stevens et al. (2016) beschreiben, dass diese «sweet taste»-Strategie vor schmerzhaften Eingriffen den Stress und die Schmerzreaktion bei Neugeborenen und Frühgeborenen bedeutend reduzieren kann. Allerdings handelt es sich bei dieser Praktik nur um eine ergänzende Massnahme im Stress- und Schmerzmanagement und ist keine Schmerztherapie per se (ebda).

Tiffany Field, Gründerin des Touch Research Institute, hat ermittelt, dass Berührung und Massage Frühgeborenen beim Stressabbau helfen können und sie schneller an Gewicht zunehmen (Field, 2002).

Feldman et al. und Marcovich (1995) haben bewiesen, dass «Känguruhen» die Angst der Mutter mindert und einen positiven Einfluss auf ihr Bindungsverhalten hat. Im Weiteren beschreiben sie, dass Känguruhen die kognitive Entwicklung, aber auch die exekutiven Funktionen des Kindes im Alter von sechs Monaten bis zehn Jahren begünstigte. Kinder, die Känguruh-Pflege erhielten, zeigten im Alter von zehn Jahren eine verbesserte respiratorische Sinusarrhythmie (RSA), mildere Stressreaktionen, ein strukturierteres Schlafverhalten und eine höhere kognitive Kontrolle. Darüber hinaus zeigt sich, dass das mütterliche Verhalten über die Zeit in einer dynamischen Wechselbeziehung zur RSA stand und sich Alter von zehn Jahren Verbesserungen der exekutiven Funktionen, der Physiologie und der Mutter-Kind-Reziprozität feststellen liessen (Field, 2002). Die Kinderärztin und Neurowissenschaftlerin Nathalie Maitre hat gemeinsam mit ihrem Team herausgefunden, dass sowohl positive als auch negative sensorische Erfahrungen in der frühen Kindheit einen signifikanten Einfluss auf die somatosensorische Verarbeitung im Gehirn haben. Maitre et al. unterstreichen die Wichtigkeit, die Umgebungsbedingungen und medizinischen Interventionen bei Frühgeborenen sorgfältig zu gestalten und individuell anzupassen (Feldman et al., 2014).

Das NIDCAP-Prinzip von Als aus den 1980er Jahren ist ein umfassender Ansatz zur Verbesserung der Pflege frühgeborener Kinder und anderen Säuglingen im intensivmedizinischen Umfeld. Es berücksichtigt die individuellen Bedürfnisse und Reaktionen jedes einzelnen Kindes und bezieht die Eltern in den Pflegeprozess mit ein.

Im «Optimal Handling»-Ansatz werden Pflegemassnahmen gebündelt. Beim Windelwechseln werden beispielsweise gleichzeitig Temperaturmessung und Untersuchungen durchgeführt. Umgebungskontrolle wie gedämpftes Licht oder reduzierte Geräuschpegel sollen Stimulation und Stress begrenzen. Hierzu sei auf die Licht- und Lärm-Studie von Marston am UKBB verwiesen (Marston, 2018). Känguruhen, schützende Berührungen und eine wahrnehmungs- und entwicklungsfördernde Pflege (WEP) sollen positive sensorische Erfahrungen ermöglichen und Stressreaktionen reduzieren, und schliesslich soll die Unterstützung von Ruhephasen und dem natürlichen Schlafmuster die Gehirnentwicklung und Reifung fördern.

Die Musiktherapie arbeitet mit Elementen aus all diesen Ansätzen und vereint sie in einer hoch individualisierten Form zur Schaffung einer therapeutischen Beziehung, zur Integration von Umgebungs- und Betriebslärm, zur Reduktion von Stressoren, zur multimodalen Impulssetzung, der emotionalen Regulierung, dem Management von Schmerz, der Verarbeitung von Traumata und zur Unterstützung des Bindungsaufbaus – sowohl für das frühgeborene Kind als auch für seine Eltern.

#### **4. Womb-to-World: Ein auditives Ökosystem**

In diesem Kapitel wird der akustische und auditive Lebensraum von Frühgeborenen aufgeklärt. Zunächst werden ontogenetische und neurologische Aspekte des Hörens beleuchtet. Darauf folgen Darstellungen der prä- und postnatalen Klangwelt und Einblicke in die akustische Lebenswelt eines frühgeborenen Kindes auf der NICU.

##### **4.1 Hören**

Das Gehör, eine der wichtigsten Sinnesmodalitäten des Menschen, reagiert mit einer beeindruckenden Geschwindigkeit von etwa 50 Millisekunden schneller als andere Sinne wie Sehen (200-250 ms) oder Tasten (150 ms), was seine zentrale Rolle in der schnellen Verarbeitung von Informationen unterstreicht. Es ist jedoch nicht ausschliesslich auf die Ohren beschränkt, da schallinduzierte Vibrationen auch durch andere Sinnesorgane am Körper wahrgenommen werden können.

###### *4.1.1 Entwicklung des Hörsinns*

Die Entwicklung des Hörsinns beginnt bereits in der dritten Schwangerschaftswoche

(SSW) mit der Formung der embryonalen Keimblätter, wobei das Ektoderm für das Nervensystem und das Innenohr zuständig ist (Moore et al., 2021). In der vierten SSW entstehen aus den Ohrplakoden die Ohrbläschen, die sich zum Vestibularapparat und zur Cochlea weiterentwickeln (Sadler, 2019). Ab der fünften SSW bilden sich die Sinneszellen im Innenohr, das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Die Cochlea nimmt in der sechsten SSW ihre charakteristische Schneckenform an, und die Ohrmuscheln beginnen sich zu formen (Moore et al., 2021). Ab der neunten SSW schreitet die Ossifikation der Gehörknöchelchen voran, das Innenohr ist bis zur zwölften SSW vollständig ausgebildet, sodass der Fötus Geräusche wahrnehmen kann (Moore et al., 2019). Diese Fähigkeit zur Schallwahrnehmung ist ein entscheidender Schritt in der sensorischen Entwicklung. Zwischen der 13. und 16. SSW entwickeln sich die Nervenverbindungen zwischen Innenohr und Gehirn weiter, und der Fötus beginnt, verschiedene Geräusche zu unterscheiden, wie beispielsweise die Stimme der Mutter von Musik (Moore et al., 2021). Bis zur 20. SSW ist das Mittelohr funktionsfähig, und die Ossifikation der Gehörknöchelchen ist abgeschlossen (Moore et al., 2021; Sadler, 2019). In dieser Phase kann der Fötus auf laute Geräusche reagieren. Die Verbindungen zwischen dem Gehörnerv und den Hörschaltkreisen im Gehirn sind bis zur 24. SSW weitgehend etabliert. Von diesem Zeitpunkt an reifen und verfeinern sich die Strukturen und Verbindungen im Gehörsystem weiter, ein Prozess, der auch nach der Geburt bis ins frühe Kindesalter andauert (Moore et al., 2021).

#### *4.1.2 Die Verarbeitung akustischer Potenziale*

Schallwellen – in Schwingung versetzte Luft – werden von der Ohrmuschel wie ein Trichter aufgenommen und treffen am Ende des Gehörgangs auf das Trommelfell. Dieses setzt die drei Gehörknöchelchen Malleus (Hammer), Incus (Amboss) und Stapes (Steigbügel) in Schwingung. Die Cochlea im Innenohr verarbeitet Schallreize (akustische Potenziale) in neuronale Impulse (elektrische Signale) und wird über den Nervus cochlearis (Hörnerv, Hörbahn) an das Gehirn übertragen (Leyh et al., n.d.). Der Colliculus inferior (unterer Hügel) im Mittelhirn ist an der Verarbeitung von räumlichen und zeitlichen Informationen von Schallreizen beteiligt. Er leitet die Signale an den Thalamus weiter, welcher die sensorischen Informationen einschliesslich akustischer Signale an die primäre Hörrinde weitergibt. Diese ist verantwortlich für die grundlegende Verarbeitung von Schallreizen, einschliesslich Tonhöhe, Lautstärke und Klangspektrum. In der

sekundären Hörrinde findet die Verarbeitung komplexerer akustischer Informationen statt, wie etwa die Identifikation von Klangmustern, Tonlagen und Klangfarben. Hier werden auch auditive und andere sensorische Informationen integriert.

Die assoziative Hörrinde übernimmt die höheren Verarbeitungsstufen der akustischen Informationen und interpretiert die akustischen Signale. Hier geschieht zum Beispiel Spracherkennung und -verständnis, musikalische Wahrnehmung und die Verknüpfung von Klängen mit Erinnerungen und Emotionen.

Obschon der präfrontale Kortex nicht direkt an der Verarbeitung akustischer Signale beteiligt ist, spielt er eine wichtige Rolle bei der Entscheidungsfindung und Aufmerksamkeitssteuerung in Bezug auf akustische Reize. Er ist an der Planung und Koordination von Handlungen beteiligt, die auf auditiven Informationen basieren.

Das Corpus geniculatum mediale (mediales Kniehöckerchen) leitet Signale an die primäre Hörrinde weiter und der Sulcus temporalis superior ist an der Integration auditiver und visueller Informationen beteiligt, was der räumlichen Orientierung und dem Erkennen von Objekten und Gesichtern dient (Bear, 2018).

## **4.2 Pränatale Klangwelt**

Die intrauterine Umgebung des Fötus ist geprägt vom Vorhandensein von Geräuschen (Sounds). Diese unterscheiden sich stark von Geräuschen, die ein Neugeborenes wahrnimmt. Zurückzuführen ist dies auf die dämpfende Wirkung des mütterlichen Körpergewebes sowie der Plazenta und der amniotischen Flüssigkeit, welche die Gehörgänge des Fötus vollständig ausfüllt. Die Geräuschpalette, die dem Fötus zugänglich ist, wird hauptsächlich von niederfrequenten Schwingungen bestimmt, wobei Frequenzen über 0.5 kHz um 40 bis 50 dB reduziert werden. Der Fötus ist in der Lage, Vokale deutlich zu erfassen, während Konsonanten, die eine höhere Frequenz und geringere Intensität als Vokale besitzen, durch die Dämpfung dem Fötus weitestgehend unzugänglich sind (Gerhardt & Abrams, 2000).

Diese vorgeburtliche Klangwelt wird oft unter dem Begriff «Womb Sounds» zusammengefasst. Allerdings handelt es sich hierbei nicht um einen exakten Fachbegriff. Die medizinische Terminologie im Zusammenhang mit intrauterinen Klängen wäre «pränatale akustische Umgebung» und «pränatale auditorische Wahrnehmung».

Diese pränatale akustische Umgebung setzt sich zusammen aus endogenen und exogenen

Geräuschen. Exogene Geräusche sind Schallereignisse, die ausserhalb des Körpers der Mutter stattfinden. Endogene Geräusche sind solche, die ihren Ursprung im Körper der Mutter haben: Die Stimme der Mutter, ihre Atemgeräusche, die Bewegungen des Verdauungssystems der Mutter, wie etwa Schlucken, Darmbewegungen und Magenknurren, Gefässgeräusche wie etwa die Blutströmung in den Blutgefässen der Mutter und der Plazenta sowie Trittschallgeräusche sind alle Teil der für den Fötus hörbaren Klanglandschaft.

Die Wahrnehmung der Mutterstimme kann dazu beitragen, dass das ungeborene Kind bereits vor der Geburt Sprachrhythmen und -muster erkennt und so den Grundstein für den Spracherwerb legt. Die Mutterstimme verändert sich je nach Aktivität und emotionalem Zustand. Der Herzschlag der Mutter ist das konstanteste Geräusch in der vorgeburtlichen Klangwelt. Rhythmus und Regelmäßigkeit des mütterlichen Herzschlags können beruhigend und stabilisierend auf den Fötus wirken (Nöcker-Ribaupierre, 2012).

Der Frequenzbereich der Womb Sounds in der pränatalen akustischen Umgebung liegt in der Regel zwischen 20 Hz und 2'000 Hz, wobei die Geräusche unter 500 Hz tendenziell besser übertragen werden (Dealessandri & Vivalda, 2018). Dies liegt daran, dass höhere Frequenzen stärker durch das Fruchtwasser und das mütterliche Gewebe gedämpft werden.

Die Lautstärke von Womb Sounds variiert, liegt jedoch im Allgemeinen im Bereich von 60 bis 90 Dezibel (dB). Der mütterliche Herzschlag kann beispielsweise eine Lautstärke von etwa 70 bis 90 dB erreichen, während die Atem- und Verdauungsgeräusche leiser sind und im Bereich von 60 bis 80 dB liegen können. Gemeint sind die Messwerte an der Signalquelle (nicht am Ohr des Fötus). Lautstärke und Frequenzbereich der Womb Sounds sind ausserdem abhängig von verschiedenen Faktoren wie der Position des Fötus (Abstand zur Schallquelle), der Menge an Fruchtwasser und der Körperfettverteilung der Mutter. Was der Fötus hört, kann demnach von Schwangerschaft zu Schwangerschaft variieren.

Dealessandri und Vivalda (2018) bestätigen in ihrer Studie weiter, dass der Fötus ab dem sechsten Schwangerschaftsmonat fähig ist, akustische Reize wahrzunehmen, darauf zu reagieren und Stimmen oder Geräusche zu erkennen. Damit er Geräusche von ausserhalb des Körpers der Mutter wahrnehmen kann, müssen diese durch Luft und Körper mit unterschiedlichen Übertragungsfunktionen übertragen werden. Exogene Geräusche

verändern sich bei der Verbreitung durch das mütterliche Bauchgewebe in Frequenz und Intensität, während endogene Geräusche durch die Organe und Knochen von der Schallquelle bis zum Fötus beeinflusst werden. Vor Erreichen der Ohren des Fötus müssen alle akustischen Reize die Fruchtwasserflüssigkeit durchdringen.

Dealessandri und Vivalda (2018) haben Übertragungsfunktionen verschiedener akustischer Reize untersucht. Ihr Ziel war es, «Womb Sounds» möglichst realitätsnah herzustellen und Frühgeborenen zugänglich zu machen, die durch die Frühgeburt je nach Gestationsalter bei Geburt mehrere Wochen dieser intrauterinen Klangwelt verloren hatten. Mit Hilfe eines intravaginalen Mikrofons wurden exogene Geräusche, die über Lautsprecher im Raum verbreitet wurden, sowie endogene Geräusche aufgezeichnet. Anschliessend wurden Veränderungen der Geräusche während ihrer Ausbreitung im Fruchtwasser analysiert. Durch Simulationen im Labor, welche auf Unterwasserakustik beruhten, konnte untersucht werden, wie die Schallübertragung sich mit variierender Flüssigkeitstiefe – dem Abstand des fötalen Ohrs zur Fruchtblase – verändert.

Gemessen wurde sowohl mit exogener Stille als auch mit rosa Rauschen, Popmusik, klassischer Musik und der Stimme der Mutter, die den Text eines Schlafliedes vorlas. Die gemessenen Schallpegel wurden aufgezeichnet und der Anteil der endogenen Signale durch die logarithmische Differenz zwischen den gemessenen Aufzeichnungen der exogenen Geräusche wurde entfernt (Dealessandri & Vivalda, 2018).

Übertragungsfunktion von Fruchtwasser

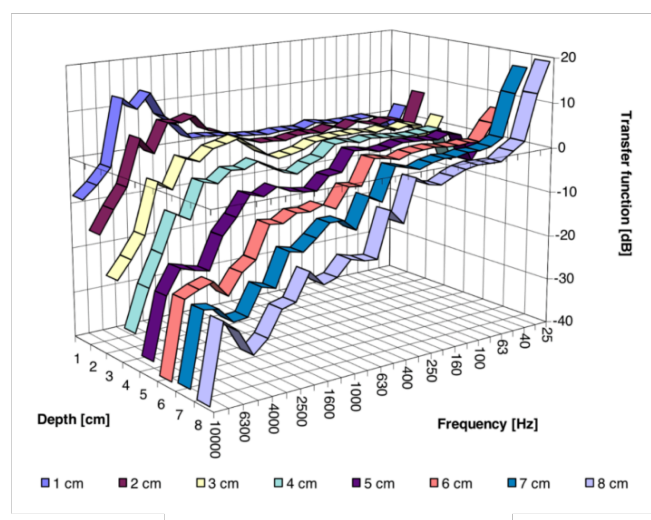


Abbildung 11: Übertragungsfunktion von Fruchtwasser (Dealessandri & Vivalda, 2018)

Der Gynäkologe Dr. Alex Garcia-Faura untersuchte am Marques-Institut in Barcelona die Reaktion von Föten auf akustische Reize. Um auszuschliessen, dass von aussen über Lautsprecher gespielte Musik vom Bauch reflektiert, gestreut oder verzerrt wird, transportierte er die Musik über einen in die Vagina der Mutter eingeführten Lautsprecher möglichst nah zum Fötus. López-Teijón et al. (2015) untersuchten die Reaktionen von 106 Föten in normalen Schwangerschaften auf Musik, die einmal über einen Lautsprecher auf dem Bauch der Mutter (ABM), einmal über einen intravaginalen Lautsprecher (IVM) und einmal über intravaginale Vibrationen abgespielt wurde. Die Reaktionen der Föten wurden anhand der Gesichtsbewegungen im 3D/4D-Ultraschall festgehalten. Im Vergleich zeigten beim IVM 86.7% der Föten mit einem Gestationsalter von > 16 Wochen eine Mundbewegung (MT) und eine Zungenexpulsion (TE) und bei der ABM-Methode 46.6%. In der 16. – 39. SSW reagieren Föten mit sich wiederholenden Mund- und Zungenbewegungen, welche bei der Soundübertragung über ABM oder IVV nicht beobachtet worden waren.

Parga et al. (2018) zeichneten mittels elektronischer Stethoskope nicht-invasiv intraabdominale Geräusche von 50 Müttern im zweiten und dritten Trimester auf (13 – 40 Wochen) auf. Sie erfassten das Alter der Mutter, das Gestationsalter, den Bodymassindex (BMI) und die Zeit seit der letzten Mahlzeit der Mutter. Ausserdem notierten sie die Lage der Mutter (stehend, sitzend, auf dem Rücken liegend) sowie die Position des Stethoskops bei Aufnahme. Sie erstellten eine Bibliothek von Gebärmuttergeräuschen, um diese auf klangliche Trends während der Schwangerschaftsentwicklung zu untersuchen. Zudem verglichen sie die aufgenommenen Geräusche mit kommerziell vermarkteten «Womb Sounds» aus nicht schwangeren Bauchhöhlen. Der Begriff «nicht schwangere Bauchhöhle» lässt darauf schliessen, dass kommerzielle Geräusche unter anderem mittels intravaginaler Mikrofone (wie sie auch für Audioaufnahmen unter Wasser verwendet werden) mit nicht schwangeren Frauen hergestellt werden. Oder allenfalls mit Tieren? Der Gedanke mag abwegig erscheinen, jedoch wählten Gélat et al. (2019) den Weg des Tierversuchs mit einem Schaf, um nachzuweisen, dass signifikante Frequenzinhalte von über 10 kHz den Weg durch den mütterlichen Bauch und die Gebärmutterwand in die Fruchtblase finden können, und dass, abhängig von der Positionierung des Mikrofons, einige Frequenzen lediglich um 3 dB abgeschwächt dort ankamen. Aus ihren Untersuchungen lässt sich

schliessen, dass eine hohe Lärmbelastung des Fötus durch exogene Geräuschquellen physiologische Schädigungen des Fötus zur Folge haben könnten. Gélate et al. halten die akustischen Dämpfungseigenschaften im Feinfrequenzbereich für wesentlich genug, um eine Festlegung von Normen und klinischen Empfehlungen für Schwangere und deren Belastung durch Lärm zu erwirken. Insbesondere weisen sie auf Lärm am Arbeitsplatz und auf die Verwendung von Magnetresonanztomographen während der Schwangerschaft und für Inkubatoren hin. Ihre Forschung hatte nicht zum Ziel, kommerzielle Womb Sounds herzustellen (Gélat et al., 2019).

#### **4.3 Postnatale Klangwelt: Die akustische Realität der NICU**

Frühgeborene auf Neugeborenen-Intensivstationen sind permanent Geräuschen und Lärm ausgesetzt, welche dem Kind nicht nur Stress verursachen, sondern unter anderem auch die frühen taktil-manuellen Erfahrungen und Fähigkeiten (Lejeune et al., 2016) oder die Sprachentwicklung (Moser, 2023) beeinflussen. Die Vermeidung oder Reduktion von Lärm ist deshalb ein fortwährendes Bestreben in NICUs.

Zur Messung der Schallpegel (Lautstärke) werden unterschiedliche Frequenzbewertungen innerhalb der Dezibel-Skala eingesetzt: dB(A) berücksichtigt die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs für verschiedene Frequenzen und ist insbesondere für die Bewertung von Umgebungslärm und allgemeinen Schallpegeln geeignet. dB(C) hingegen erfasst den gesamten Frequenzbereich mit geringerer Gewichtung und ist für Geräusche mit tieferen Frequenzen und hohem Schalldruckpegel, wie beispielsweise bei Explosionen oder Industrieanlagen, besser geeignet. Die C-Wertung wird häufig bei der Beurteilung von Impulslärm oder Infra-/Tieftonschall eingesetzt (Behar, 2022).

Backhaus et al. (2023) untersuchten 22 Früh-, Abend- und Nachtschichten auf Tag-Nacht-Unterschiede der Lärmbelastung in einem Patient:innenzimmer und in einem Inkubator. Ihre Messungen ergaben einen mittleren täglichen Lärmexpositionspegel (LEX,8h) von bis zu 49.7 dB(A) und Spitzenschallpegelwerte (LpCpeak) von 124.4 dB(C) im Inkubator bzw. 55.4 dB(A) und 110.3 dB(C) im Patient:innenzimmer. Offenbar zählen das Absaugen von Sekreten am Patienten und die dabei geführten Gespräche mit einem LAeq (äquivalenter Dauerschallpegel) von 63 dB(A) zu den lärmintensivsten Arbeitstätigkeiten. Backhaus et al. (2023) belegen damit eine zu hohe Lärmbelastung, die



sich sehr wahrscheinlich auf das Schlafverhalten der frühgeborenen Kinder auswirkt. Ein Tag-Nacht-Rhythmus der Lärmbelastung konnte nicht nachgewiesen werden. Jedoch schliessen Backhaus et al. aus ihren Untersuchungen, dass insbesondere die ausgeprägten Lärmspitzen auf einfache Ursachen zurückzuführen sind, welche durch simple präventive Massnahmen vermieden werden könnten.

Während viele Studien sich mit der Verringerung der Lärmschwelle und von Lärmquellen in der neonatologischen Intensivpflege-Umgebung befassen (Philbin & Gray, 2022), postulieren Parga et al. (2018) im Gegensatz dazu, dass eine übermässige Reduktion von Geräuschen auf der neonatologischen Intensivstation eine sensorische Entbehrung bewirken und sich – analog zu einer Überbelastung durch Lärm – auf die Entwicklung Frühgeborener zu beeinflussen vermögen. Diese müssten eine hohe akustischer Qualität aufweisen, in welchen niederfrequentes Rauschen und Darmgeräusche vorherrschen, die sich von käuflich erwerblichen «Womb Sounds» unterscheiden.

#### *4.3.1 Akustische Ereignisse in einer NICU*

Die American Academy of Pediatrics (1997) empfiehlt, dass der Schalldruckpegel einer NICU tagsüber 45 dB und nachts 35 dB nicht überschreiten sollte. Mehrere Studien zeigen jedoch, dass das Lärmniveau in Wirklichkeit bedeutend höher ist (Altuncu et al., 2009; Berg et al., 2009; Bess et al., 1979; Matook et al., 2010; Milette, 2010; Salandin et al., 2011; Surenthiran et al., 2003).

So können etwa Überwachungsmonitore den Grundschalldruckpegel auf 57 dB erhöhen, und während Arztvisiten können durch das einfache Öffnen oder Schließen von Inkubatortüren oder durch Gespräche zwischen den Mitarbeitenden Spitzenwerte von 82 bis 114 und 117 dB anfallen.

Nachfolgend eine (nicht abschliessende) Übersicht zu Geräuschen, denen Frühgeborene exponiert sind.

## NICU Lärmquellen

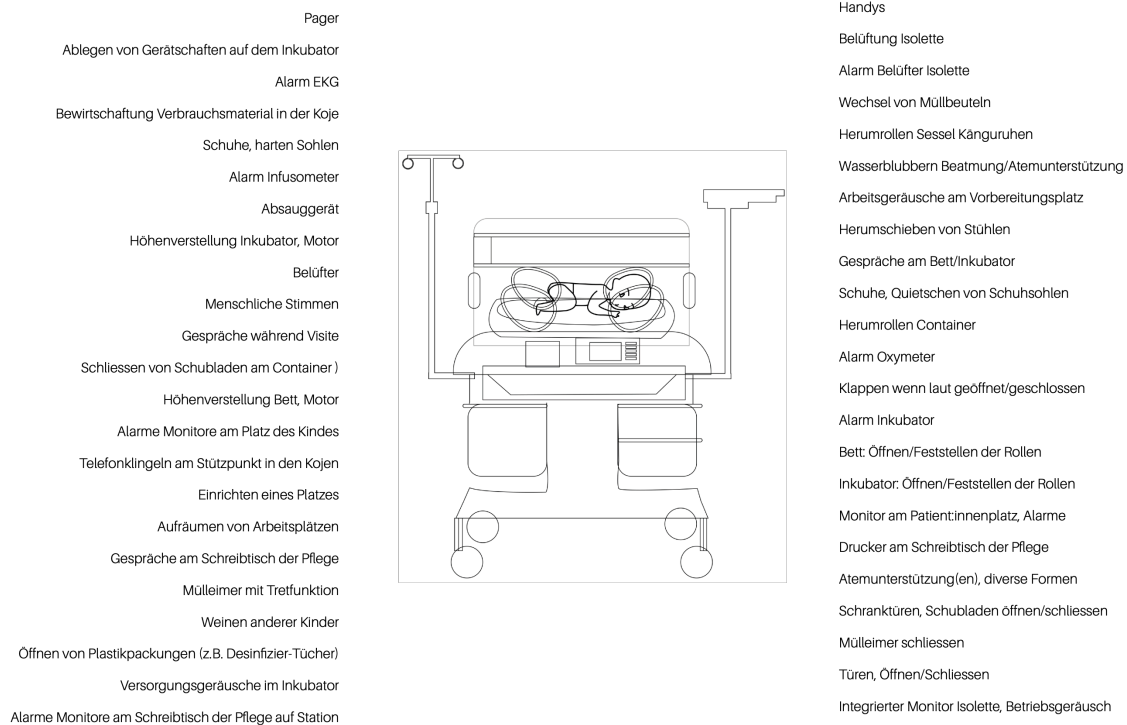


Abbildung 12: NICU Lärmquellen  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

Diese Lärmquellen treten nicht als serielle Einzelereignisse auf, sondern in fluiden Clustern. Frühgeborene sind also mit einer sich ständig verändernden akustischen Umgebung konfrontiert, die aus unregelmässigen technischen und organischen Schallereignissen fortlaufend neu entsteht. Eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 10 dB wird oft als «doppelt so laut» wahrgenommen. Die tatsächliche Wahrnehmung kann von vielen Faktoren abhängen, einschließlich der Frequenz des Schalls, der Dauer der Exposition und individueller Unterschiede.

Entscheidend für die Validität von Dezibel-Angaben zu Lärm in NICUs ist die exakte Spezifizierung, womit und an welchem Punkt gemessen wurde. In vielen Studien sind Methode, Position und Umgebung gar nicht oder nur unzureichend dargelegt. So beispielsweise in einer Grafik von Young (1997), die auch heute noch oft in Aus- und Fortbildungsunterlagen für Musiktherapie zitiert wird. Blosser Schalldruckpegelangaben ohne Kontext sind deshalb ohne wissenschaftlichen Wert, wenn die akustische Umgebung von Frühgeborenen veranschaulicht werden soll.

Wird ein Schallereignis (SE) direkt an der schallauslösenden Quelle gemessen, muss der

Schalldruckpegel bei Eintreffen am Gehöreingang des Frühgeborenen berechnet werden, das heisst unter Berücksichtigung der Distanz ( $d$ ) zwischen Schallquelle und Gehöreingang. Zudem muss der Wert kontextualisiert werden. Von Bedeutung sind nicht nur mögliche Lärmspitzen ( $L_{peak}$ ), sondern auch die Anzahl der Events, der Frequenzbereich, die Dauer und allenfalls auch der Zeitpunkt, zu welchem ein Schallereignis stattfindet oder anhält.

#### 4.3.2 *Schallereignisse im Inkubator*

Für Musiktherapeut:innen, aber auch für Pflegefachkräfte und Ärzt:innen ist es unerlässlich, ein Verständnis für die besondere Hörerfahrung zu entwickeln, welcher Frühgeborene im Inkubator ausgesetzt sind. Bertsch et al. (2020) untersuchten am Pädiatrischen Simulationszentrum der Medizinischen Universität Wien das Schallverhalten im Inkubator (Dräger Isolette® Infant Incubator C2000) und stellten fest, dass dieser zwar vor Geräuschen unterhalb von 500 Hz unter «No-Flow»-Bedingungen schützt. Gleichzeitig ermittelten sie, dass Geräusche unter 125 Hz innerhalb des Inkubators stark verstärkt wurden. Höherfrequente Geräusche nahmen bei geöffneten Zugangsklappen signifikant zu und verursachten im Inkubator einen deutlichen Resonanzeffekt. Zudem stellten Bertsch et al. eine Eigenresonanz der Isolette bei 97 Hz mit einem Anstieg um 28 dB fest. In derselben Studie zeigten sie auf, dass atmungsunterstützungs-induzierte Geräusche einen Maskierungseffekt gegenüber anderen Schallereignissen hatten. Das Abdecken des Inkubators erzeugte kaum schalldämpfende Wirkung.

#### 4.4 **Audio-Abspielgeräte**

In der Schweiz sind Audio-Abspielgeräte (AA) Teil der akustischen Umgebung, in welcher Frühgeborene oft viele Tage, Wochen oder gar Monate verbringen.

AA für Babys sind in einer Vielzahl von Ausführungen und Designs verfügbar. Das Spektrum reicht von mechanischen Spieldosen und Stofftieren mit integriertem Aufzieh-Musikspiel über batteriebetriebene Klang-Eier oder Figuren aus Hartplastik bis hin zu Multifunktionsgeräten wie etwa einem Sternenhimmelprojektor-Musikspielzeug. Obwohl all diese Geräte für den Gebrauch im privaten Umfeld konzipiert sind, werden verschiedene davon auch von Kliniken in der NICU zur Verfügung gestellt.

Es stellt sich die Frage, ob diese Geräte einerseits den akustischen Anforderungen und

andererseits den Bedürfnissen von Neugeborenen gerecht werden. Eine systematische Untersuchung solcher Geräte ist daher von großer Bedeutung, um sicherzustellen, dass sie nicht nur sicher, sondern auch förderlich für die Entwicklung des Neugeborenen sind. Dieselbe kritische Hinterfragung ist auch bei professionellen Geräten und Ansätzen anzuwenden. Mit «BabyBe» kreierte ein deutsches Unternehmen (inzwischen an einen US-amerikanischen Konzern verkauft) eine spezielle Matratze, welche elterliche Nähe emulieren soll. Herzschlag und Atmung der Mutter (oder des Vaters) können als haptisches Feedback live auf die Matratze im Inkubator übertragen werden. In der Schweiz konnte allerdings keine Neonatologie ausfindig gemacht werden, die dieses Gerät einsetzt.



*Abbildung 13: Babybe System  
© 2021 Babybe GmbH*

## **5. Musiktherapie in der Neonatologie**

Praxisorientierte, wissenschaftsbasierte Musiktherapie wird in der Neonatologie seit den 1980er Jahren angewandt. Aufbauend auf dem von Heidelise Als entwickelten theoretischen, forschungsbasierten NIDCAP-Pflegemodell (Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program), welches die individuellen Bedürfnisse von Frühgeborenen berücksichtigt und sich den Entwicklungsveränderungen des Kindes anpasst (Als, 1982), entstanden drei methodische Ansätze der NICU-Musiktherapie: 1. individualisierte Interventionen, 2. die Bereitstellung einer ausgewogenen sensorischen Stimulation und 3. die Integration der Eltern (Hanson Abromeit, 2003). Dieses Triumvirat ist in der Musiktherapie im neonatologischen Kontext bis heute von zentraler Bedeutung. Es kann als fluides Zentrum betrachtet werden, von welchem aus sich – begünstigt durch

die gleichzeitig wachsende Erforschung der NICU-Musiktherapie – nach und nach neue, spezifische Interventionen entfalten konnten, die mit zunehmender Tiefe und Detailgenauigkeit auf die Bedürfnisse der Neugeborenen reagieren. So können Interventionen und Therapiestrategie für ein Frühgeborenes im neonatalen Drogenentzug ganz anders aufgebaut sein (Esslinger, 2014) als jene für ein Kind mit einer Bronchopulmonalen Dysplasie (BPS), oder eine, welche die Affektabstimmung nach Stern (2007) unterstützt (Kehl, 2018) und auf den Bindungsaufbau in der Mutter-Kind-Dyade abzielt (Kruppa, 2012).

### **5.1 Musiktherapeutische Ansätze**

In den 1970er Jahren wurde frühgeborenen Kindern Musik vor allem mit dem Ziel der gesundheitlichen Stabilisierung und der auditiven Stimulation angeboten. Das musikalische Angebot reichte dabei von gesprochenen und gesungenen Vokalaufnahmen über «Womb Sounds» bis zu klassischer Musik (Kehl, 2018). Da es zu dieser Zeit Eltern oftmals nicht gestattet war, ihr Kind auf der Intensivstation zu besuchen, entwickelte Monika Nöcker-Ribaupierre ein Protokoll zur Auditiven Stimulation mit Mutterstimme (ASM) (Nöcker-Ribaupierre, 2012; Nöcker-Ribaupierre, 1995), bei welchem Kindern die Stimme ihrer Mutter in verschiedenen Formen abgespielt wurde. Nöcker-Ribaupierre baute damit eine Brücke zwischen Eltern und Kind, die weit über eine «medizinisch begründbare Massnahme» hinausreichte und als Therapieangebot sowohl für das Kind als auch für die Mutter zu verstehen war (ebda). Recorded Audio kam auch durch das Zuspielden der Elternstimmen mit pränatal bedeutungsvoller Musik oder von den Eltern gesummten oder gesungenen Liedern und Erzählungen zum Einsatz. Standley setzte Aufnahmen der Mutterstimme in «Pacifier-Activated Lullabies» (PAL) ein (Standley, 2002). In der «Live Music Therapy» wurde Musik zunächst ausschliesslich in gespielter und gesungener Form angewendet, etwa beim Infant Directed Speech and Singing (Shoemark, 2011) oder in auf den «Live Lullaby-Singing» aufbauenden Konzepten wie «First Sounds: Rhythm, Breath, Lullaby» (Loewy, 2016) und weiteren kindgerichteten Interventionskonzepten (F. Haslbeck & Bassler, 2011; Loewy et al., 2013; Shoemark, 2011).

Die familienzentrierte Musiktherapie (Bieleninik et al., 2016; Ettenberger et al., 2016; F. B. Haslbeck & Bassler, 2018) geht noch einen Schritt weiter und inkludiert auch den Vater, Geschwisterkinder, Grosseltern und, bei Bedarf, weitere Familienmitglieder. Sie

ist nach wie vor einer der wichtigsten Ansätze im neonatologischen Kontext und hat im Laufe der letzten Jahre sogar an Bedeutung gewonnen (McFerran & Grocke, 2007; Whipple, 2018). So empfiehlt auch der gemeinsame Fachkreis Neonatologie von Musiktherapeut:innen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz die schwerpunktmässige Anwendung der familienzentrierten Musiktherapie Haslbeck et al., 2017).

## **5.2 Musikmedizin**

Musikmedizin beschreibt den gezielten und evidenzbasierten Einsatz von Musik oder von musikalischen Elementen zur Verbesserung von gesundheitlichen Zuständen oder zur Vorbeugung von Krankheiten. Im Gegensatz zur Musiktherapie, in welcher ein:e Musiktherapeut:in in einem therapeutischen Prozess individualisierte Interventionen auf die Bedürfnisse und den Kontext jedes:r Patient:in ausrichtet, verwendet die Musikmedizin in der Regel standardisierte musikalische Elemente, um auf einer evidenzbasierten und quantifizierbaren Basis gesundheitliche Ziele zu erreichen und präventive oder therapeutische Wirkungen zu erzielen. So postulierte der amerikanische Anästhesist Fred Schwartz, dass perioperativ eingesetzte Musik als nicht-pharmakologische Intervention die stressreduzierenden Eigenschaften der Anästhesie ergänzen und die Heilung beschleunigen kann. Als Vorteile führt er eine frühere Entlassung der Patient:innen nach Hause sowie medizinische Kosteneinsparungen im Gesundheitswesen an (Schwartz, 1997).

An den Hôpitaux universitaires de Genève erforschten Lordier, Loukas, et al. (2019) den Einsatz von Musik in der Neonatologie aus der medizinischen (neurologischen) Perspektive. Über Kopfhörer wurde Frühgeborenen nach bestimmten Kriterien komponierte Musik über Kopfhörer zugeführt, um die zerebrale Entwicklung zu unterstützen. Lordier, Meskaldji, et al. (2019) konnten nachweisen, dass die Gabe von Musik die funktionale Konnektivität des Gehirns von Frühgeborenen im Ruhezustand verbessert.

## **6. Erkenntnisse Theorie und weiterführende Gedanken**

Zusammenfassend und als Basis für die nachfolgend elaborierten Forschungsprojekte kann festgestellt werden:

Für die jährlich knapp 6'000 frühgeborenen Kinder in der Schweiz stehen 29 Perinatalzentren mit drei Levels neonatologischer Versorgung zur Verfügung. Die Überlebenschancen dieser Kinder sind nicht nur von deren Gestationsalter bei Geburt und deren Geburtsgewicht abhängig, sondern auch von der Verfügbarkeit und der Qualität der (intensiv)medizinischen Versorgung. Frühgeborene sind einer Vielzahl von potenziellen Stress- und Schmerzquellen ausgesetzt, die ihre Entwicklung nachhaltig beeinträchtigen können. Lärm in NICUS und die Hörsituation im Inkubator sind bereits gut erforscht. Oftmals sind jedoch die technischen Settings unzureichend spezifiziert. Dargestellte Werte können deshalb bezüglich ihrer Validität stark variieren und sind nicht unbedingt vergleichbar. Zusätzlich muss bei der Angabe von Werten zu Schallereignissen immer eine differenzierte Kontextualisierung stattfinden. Musiktherapie kann auf der Basis einer über 50-jährigen Historie und einer Vielzahl von Konzepten hochindividualisierbare Möglichkeiten für Frühgeborene anbieten. Es steht eine Vielzahl wissenschaftlicher Arbeiten zu Musiktherapie und Lärm auf NICUs zur Verfügung, jedoch kaum solche, welche die dortige Gesamtheit aller Schallereignisse – einschliesslich musiktherapeutischer und/oder musikmedizinischer Interventionen – deren Interaktion und Bedeutung als holistisches System analysieren.

Schliesslich sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die kompakte Darstellung der Musiktherapie selbst sowie ihren Ansätzen in der Neonatologie dem quantitativen Ansatz dieser Arbeit zwecks Schaffung einer empirischen, belastbaren Basis geschuldet ist. Eine qualitative Auseinandersetzung sieht die Autorin als logische Fortsetzung der hier vorliegenden Arbeit.

Im folgenden Forschungsteil werden nun in quantitativen Herangehensweisen sämtliche zur Verifizierung oder Falsifizierung der aufgestellten Hypothesen notwendigen Daten zusammengetragen. Die Quantifizierung der verfügbaren Musiktherapie sowie detaillierte Erhebungen zu Prävalenz, Art und Anwendungspraxis von Audio-Abspielgeräten (Einschlafhilfen) bilden den Kern des Forschungsteils. Fallbezogene Eltern-Präsenzprofile ergänzen den Forschungsteil und verdeutlichen noch einmal die Frühgeborenen-Realität in der Neonatologie.

## **TEIL II: FORSCHUNG**

### **7. Forschungskontext und -rahmen**

Die neonatologische Intensivpflege ist ein vulnerabler Bereich im Gesundheitswesen, in dem die Umgebung und die zur Verfügung gestellten Ressourcen einen direkten Einfluss auf das Wohlbefinden, die Genesung und die Langzeitentwicklung von Frühgeborenen haben können. Musiktherapie stellt eine dieser Ressourcen dar.

Trotz ihrer anerkannten Rolle in der präventiven, rehabilitativen, kurativen und palliativen Versorgung ist ihre Verankerung in der Neonatologie auf Augenhöhe mit den anderen Therapieformen (z.B. Psychotherapie, Physiotherapie, Ergotherapie oder Logopädie) in vielen Ländern, einschließlich des deutschsprachigen Raums, noch immer nicht selbstverständlich. Vielerorts ist es dem unermüdlichen Engagement von Musiktherapeut:innen zu verdanken, dass zumindest kleine bis mittlere Pensen zustande kommen können. In vielen Fällen wird die musiktherapeutische Arbeit in NICUS grösstenteils über Drittmittel wie Stiftungen und Fördervereine finanziert und nur teilweise über klinikeigene Budgets, beispielsweise für Komplexbehandlungen, abgerechnet – so auch in der Schweiz. Hier stellt die Fondation Art-Thérapie seit 15 Jahren einen Grossteil der Mittel für die neonatologische Musiktherapie bereit.

Wie viele frühgeborene Kinder tatsächlich Musiktherapie bekommen, hängt folglich (vermutlich) wesentlich vom Umfang und von der Zuverlässigkeit des Drittmittelzuflusses ab. Diese Praxis wirft Fragen auf, welche im vorliegenden Forschungsteil (in Projekt 1) beantwortet werden sollen. Vier fallbezogene Elternpräsenz-Profile sollen die Frühgeborenen-Realität zusätzlich veranschaulichen (Projekt 2).

Im klinischen Alltag am Universitäts-Kinderspital beider Basel (UKBB) beobachtete die Autorin, dass neben der sorgfältig auf die hochvulnerablen Frühgeborenen abgestimmten, wissenschaftsbasierten Musiktherapie immer wieder AA (Einschlafhilfen mit beruhigenden Geräuschen und Musik, mechanische Musikspiele usw.) zum Einsatz kamen. Diese Geräte und Musikspiele wurden hauptsächlich durch die Pflegefachpersonen, manchmal auch durch die Eltern eingesetzt. War die Neonatologie am UKBB ein Einzelfall oder kann eine ähnliche Praxis auch an anderen Kliniken in der



Schweiz festgestellt werden?

Der Einsatz solcher AA stellt de facto eine musikmedizinische Intervention dar, welche bis dato weitestgehend unreflektiert und ohne einen evidenzbasierten Referenzrahmen umgesetzt wird. Bis dato gibt es kaum Forschung zu diesem Thema. Als evidenzbasiert arbeitende Musiktherapeutin nahm die Autorin die angetroffene, auf subjektiven Entscheidungsgrundlagen basierende Anwendungspraxis mit Besorgnis zur Kenntnis und untersucht deshalb sowohl die Häufigkeit von AA in Schweizer Neonatologien als auch deren Anwendungspraxis (Projekt 4). Eine systematische Datenerhebung zur Verbreitung von AA in zwei der grössten Neonatologien der Schweiz (Projekt 3) soll die Reliabilität der Ergebnisse noch erhöhen.

Schliesslich stellt sich die Frage nach der Eignung häufig verwendeter AA und deren Inhalte unter akustischen und psychoakustischen Gesichtspunkten. Diesen Fragen geht Projekt Nr. 5 nach, in dem eine Reihe von oft in Neonatologien angetroffenen AA einschliesslich deren Musik- und Geräuscheangebot untersucht werden.

Angesichts der Verknüpfung und Überschneidung der Projekte wird ein integrierter Ansatz zur Abbildung von Methodik und Ergebnissen gewählt, in welchem der Präsentation der Forschungsergebnisse jeweils direkt deren Haupteckdaten angefügt werden.

## **7.1 Forschungsprojekte dieser Masterthesis**

Folgende fünf Forschungsprojekte wurden durchgeführt, um einen objektiven Eindruck zur verfügbaren Menge an Musiktherapie sowie Prävalenz und Anwendungspraxis von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien zu ermitteln:

1. Quantitative Studie zur Verfügbarkeit von Musiktherapie in Schweizer Neonatologien
2. Vier quantitative Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie am Universitäts-Kinderspital beider Basel, UKBB
3. Querschnittsstudie zur Prävalenz von Audio-Abspielgeräten
4. Umfrage unter Mitarbeitenden der Pflege zur Anwendungspraxis von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien
5. Akustische Vermessung und Bewertung von Audio-Abspielgeräten und deren Sound-Angebot

## 7.2 Gemeinsame Methodik

Die vorliegende Forschungsarbeit umfasst mehrere Projekte, die sich mit verschiedenen Aspekten der Musiktherapie und ihrer Anwendung in neonatologischen Einheiten befassen. Die spezifischen Hypothesen und Haupt-Fragestellungen dazu wurden bereits in der Einleitung detailliert beschrieben. Trotz der Unterschiedlichkeit der einzelnen Projekte gibt es methodische Gemeinsamkeiten, die in diesem Abschnitt dargestellt werden.

### Forschungsansatz

Alle Projekte dieser Arbeit basieren auf einem konsequent quantitativen Forschungsansatz. Dies ermöglicht eine objektive Datenerhebung und -analyse, wodurch verallgemeinerbare Ergebnisse erzielt werden können.

### Datenerhebung

Unabhängig vom spezifischen Projekt wurden die Daten systematisch und strukturiert erhoben. Dabei wurden sowohl webbasierte Befragungstools als auch manuelle Datenerfassungsmethoden verwendet. Die Wahl der spezifischen Erhebungsmethode richtete sich nach den Anforderungen des jeweiligen Projekts.

### Stichprobenziehung

Für die Datenerhebung in allen Projekten wurde das Verfahren des "Purposive Sampling" (gezielte Stichprobenziehung) angewendet. Dieser Ansatz ermöglichte die Auswahl von Teilnehmenden basierend auf spezifischen Kriterien, die in direktem Zusammenhang mit den Forschungszielen und -fragen standen. Die bewusste Entscheidung für "Purposive Sampling" wurde getroffen, um sicherzustellen, dass die erhobenen Daten eine tiefe und relevante Einsicht in die spezifischen Kontexte und Herausforderungen der Zielgruppen bieten – in diesem Fall Mitarbeitende der Pflege in Schweizer Neonatologien und Musiktherapeut:innen im selben Kontext. Dieser gezielte Ansatz gewährleistet, dass die Stichprobe repräsentativ für die besonderen Merkmale und Erfahrungen dieser Gruppen ist und somit zu aussagekräftigen und zielgerichteten Ergebnissen führt.

### Datenanalyse

Die Datenanalyse erfolgte mittels deskriptiver Statistik, unterstützt durch spezialisierte Softwaretools wie Excel. Bei Bedarf wurden zusätzliche Analysemethoden wie Kreuztabellen oder eine thematische Analyse offener Fragen angewendet.

### Ethik

In allen Projekten wurde Wert auf ethische Grundsätze gelegt. Die Anonymität der Teilnehmenden wurde stets gewährleistet, und es wurden keine persönlichen Daten ohne Zustimmung erfasst. Vor der Teilnahme an den Befragungen wurde von allen Teilnehmenden eine Einverständniserklärung eingeholt. Patient:innenbezogene Daten wurden ausnahmslos anonymisiert.

### Limitationen

Jedes Forschungsprojekt hat seine eigenen Limitationen, die im jeweiligen Abschnitt detailliert beschrieben werden. Dennoch wurde in allen Projekten darauf geachtet, mögliche Verzerrungen oder andere Einschränkungen zu minimieren.

### **7.3 Studiendesign und Projektschritte**

Das Studiendesign sowie die einzelnen Projektschritte werden für jedes Projekt individuell in dessen Darlegung erläutert.

## **8. Durchführung der Forschung**

Im Folgenden werden für jedes der fünf Forschungsprojekte deren Fragestellungen und Hypothesen erläutert, das jeweilige Forschungsumfeld sowie die Umstände der Datenerhebung vorgestellt, die Wahl der Untersuchungsmethoden und Messinstrumente begründet und schliesslich die Untersuchungsschritte und das Auswertungsprocedere nachvollziehbar dargelegt. Alle Forschungsprojekte sind in einer klaren und systematischen Struktur organisiert, um einen umfassenden Einblick in jeden Aspekt des Forschungsprozesses zu bieten:

Obwohl zwischen den Abschnitten "Studiendesign und Projektschritte" und "Methodik und Vorgehen" möglicherweise einige Überschneidungen bestehen, wurde diese Struktur gewählt, um dem Leser:innen eine kohärente und flüssige Darstellung zu bieten, ohne dass er zwischen den Abschnitten hin- und herspringen muss.

Eine Einordnung der Erkenntnisse in den Gesamtkontext sowie sich für die Zukunft ergebende Fragestellungen werden im Diskussionsteil (Teil III) dargelegt.

## 8.1 Verfügbarkeit von Musiktherapie in Schweizer Neonatologien

### 8.1.1 Fragestellung

Welche personellen Ressourcen stehen in Schweizer Neonatologien für Musiktherapie zur Verfügung? Zu welchen Zeiten stehen diese zur Verfügung? Diese rein quantitativen Grundlagen zu ermitteln war Ziel einer Umfrage unter Neo-Musiktherapeut:innen in der Schweiz im Hinblick auf eine Verifizierung/Falsifizierung der Hypothese, in welcher die Autorin davon ausgeht, dass in der Schweiz zum Zeitpunkt der Beobachtung nicht genügend MT-Ressourcen zur Verfügung standen, um Frühgeborenen gleichberechtigt, bedarfs- und bedürfnisgerecht zu versorgen.

### 8.1.2 Studiendesign und Projektschritte

- Ziel der Umfrage: Erfassung der Verfügbarkeit und von Präsenzzeiten der Musiktherapie in neonatologischen Einheiten in der Schweiz
- Forschungsdesign: Quantitative Umfrage
- Befragungsart: Webbasierte Befragung mittels des Tools «Surveysparrow»
- Zielgruppe: Musiktherapeut:innen, die in neonatologischen Einheiten in der Schweiz arbeiten. Auswahlkriterien: Abgeschlossene Ausbildung als Musiktherapeut:in (Hochschulstudium). Rekrutierung: Online-Recherche, persönliche Kontakte, Online-Einladung
- Stichprobenziehung: Gezielte Stichprobe (Purposive Sampling). Zur Teilnahme an der Studie eingeladen wurden alle Musiktherapeut:innen, die in neonatologischen Einheiten in der Schweiz arbeiten. Mit Ausnahme von spezifischen Umständen wie Mutterschaftsurlaub (1) oder fehlenden Angaben seitens der angefragten Klinik (1) haben alle Musiktherapeut:innen an der Umfrage teilgenommen. Diese hohe Beteiligung gewährleistet eine umfassende und repräsentative Qualität der Ergebnisse.
- Datenerhebung: Online-Fragebogen Mischung aus Multiple-Choice-Fragen, Likert-Skalen und offenen Fragen, basierend auf vorheriger Literatur und Expert:innenfeedback. Dauer: zwei Monate. Antwortrate: 100% der kontaktierten Musiktherapeut:innen haben geantwortet.

- Datenanalyse: Deskriptive Statistik, Kreuztabellen, thematische Analyse offener Fragen. Software: Excel
- Ethik: Alle Teilnehmenden haben eine Online-Einverständniserklärung abgegeben. Die Anonymität der Daten wurde gewährleistet, keine persönlichen Daten wurden erfasst.
- Limitationen: Geografische Beschränkung (nur Musiktherapie in der Schweiz); mögliche Verzerrung durch Selbstauswahl der Teilnehmenden.

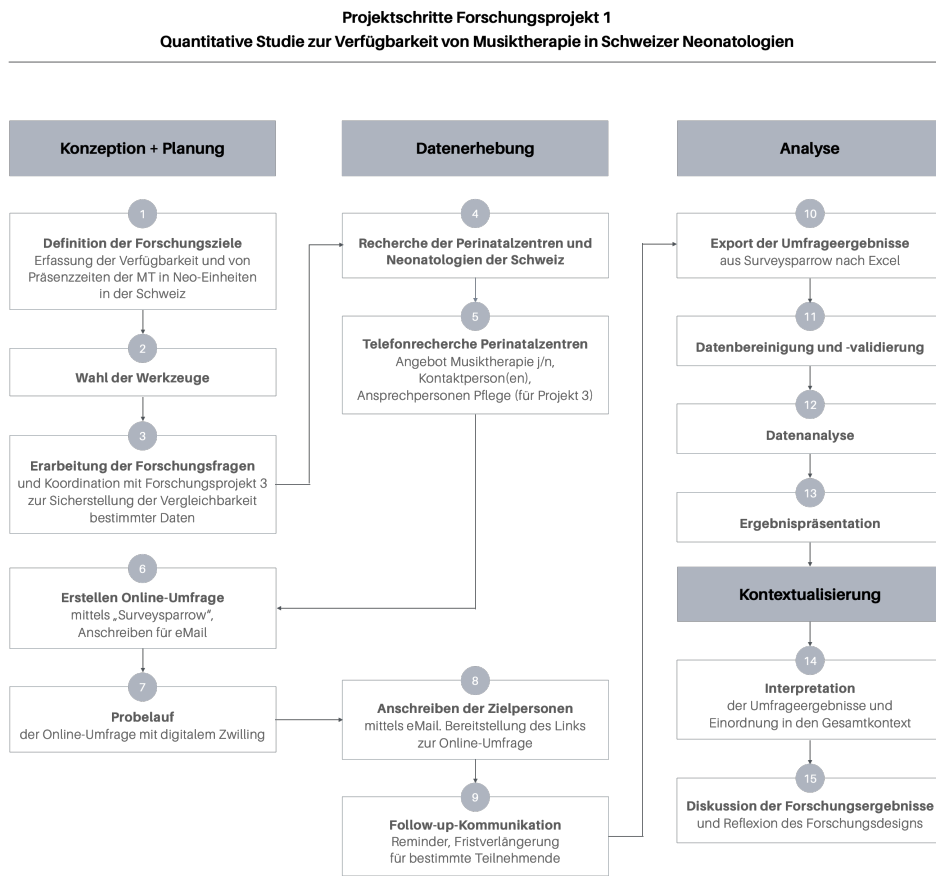


Abbildung 14: Flowchart Forschungsprojekt 1 – Quantitative Studie zur Verfügbarkeit von Musiktherapie in Schweizer Neonatologien (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### 8.1.3 Methodik und Vorgehen

Im ersten Schritt wurden Perinatalzentren über eine Webrecherche ermittelt. Über Webrecherche, telefonische Anfragen bei der Leitung der Neonatologie oder der Leitung der neonatologischen Pflege wurde in Erfahrung gebracht, ob Musiktherapie für Frühgeborene in der jeweiligen Neonatologie angeboten wurde. Anschliessend wurden

diese Musiktherapeut:innen per eMail zur Teilnahme an der Studie eingeladen und mittels einer professionellen webbasierten App («Surveysparrow») zu quantitativen Gesichtspunkten ihrer Anstellung befragt. Die Daten wurden nach Excel exportiert, dort aufbereitet und validiert und anschliessend ausgewertet. Teilweise wurden die Ergebnisse im Adobe Illustrator und/oder Apple Keynote visualisiert.

Anstellungsgrad, Wochenarbeitsstundenbasis und Arbeitsanteil in der Neonatologie wurden ermittelt. Damit stand die Gesamtanzahl der Stellenprozente für Musiktherapie (Human Resources/HR) in Schweizer Neonatologien fest.

Auf dieser Basis wurde die allen Neonatologien wöchentlich insgesamt zur Verfügung stehende Anzahl Arbeitsstunden (Total Wochen-Bruttozeit/TWB) für spätere Kreuzberechnungen ermittelt. Anschliessend wurde die TWB auf ein Jahresmodell umgelegt, mit dem Ziel, das Verhältnis zwischen insgesamt zur Verfügung stehenden HR und der Anzahl frühgeborener Kinder darzulegen.

Zur Berechnung der Arbeitstage pro Jahr und Full Time Equivalent (ein 100%-Arbeitspensum) wurden folgende Faktoren angenommen: 365 Tage abzüglich 52 Wochenenden à 2 Tage (104), abzüglich zwölf nationale und kantonale Feiertage (gemittelt), abzüglich 20 Urlaubstage, abzüglich durchschnittliche Abwesenheit aufgrund von Krankheit oder Unfall von neun Tagen = 220 Tage.

Die jährlich insgesamt zur Verfügung stehende Bruttozeit (TJB) wurde der jüngsten zur Verfügung stehenden Anzahl Frühgeborener des Bundesamts für Statistik (2022) gegenübergestellt. Dieses Resultat ist von entscheidender Bedeutung, da es die grundsätzliche Verfügbarkeit von Musiktherapie im Neo-Kontext in der Schweiz und die Möglichkeit einer gleichberechtigten Bereitstellung dieser für alle Frühgeborenen verdeutlicht und damit grundlegende Hinweise zur künftigen Entwicklung der Neo-MT in der Schweiz liefert.

Um eine tiefere Einsicht zu erhalten, wurden die Musiktherapeut:innen gebeten, Angaben zu ihrem Zeitaufwand für Organisation, Planung, interdisziplinäre Abstimmung, Teilnahme an Rapporten/Sitzungen, Einlesen in fallbezogene Literatur, Stimmen und Instandhalten von Instrumenten, Recherche und Vorbereitung von Liedmaterial, Therapie-Dokumentation und Wegstrecken (zwischen Büro des/der Musiktherapeut:in und dem Bett der:s Patient:in) zu machen. Diese Zeitaufwände wurden von der

ermittelten BJZ abgezogen, um die in der Schweiz insgesamt zur Verfügung stehende Nettozeit am Patienten (TNaP) berechnen und diese schliesslich auf die Anzahl Frühgeborener herunterbrechen zu können.

#### *8.1.4 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse*

Nach sorgfältiger Analyse der gesammelten Daten werden nun die wesentlichen Ergebnisse des Projekts vorgestellt.

##### Stichprobe

Insgesamt konnten 13 Musiktherapeut:innen ermittelt werden. Alle von ihnen wurden befragt, die Rücklaufquote betrug 100%, die Quote der beantworteten Fragen betrug ebenfalls 100%.

Zum Zeitpunkt der Befragung befand sich zudem ein:e Musiktherapeut:in im Elternurlaub und in einer Klinik konnte trotz mehrfacher telefonischer Nachfrage kein:e Musiktherapeut:in in der Neonatologie ermittelt werden. Eine Klinik gab an, keine:n Musiktherapeut:in in der Neonatologie zu beschäftigen, wobei diese Institution Musikmedizin anwendet.

##### Beschäftigungsgrad und Neo-dedizierte Pensen

Nur zwei der befragten 13 Musiktherapeut:innen arbeiteten ausschliesslich in der Neonatologie. Elf Musiktherapeut:innen gaben an, noch in einem oder mehreren weiteren Arbeitsverhältnissen verpflichtet zu sein. Ihren gesamten Beschäftigungsgrad (Arbeitspensum) gaben sie mit 10.00% – 80.00% an. Der Beschäftigungsgrad dieser Musiktherapeut:innen lag (für alle Tätigkeitsgebiete zusammengefasst) bei  $\bar{x}$  34.62%. Die Beschäftigungsgrade in der Neonatologie wurden mit 5.00% – 50.00% angegeben. Demnach beträgt der durchschnittliche Beschäftigungsgrad einer Musiktherapeut:in in der Neonatologie 19.15%. Die Gesamtheit aller Musiktherapie-Pensen in Schweizer Neonatologien beträgt 249%, also knapp zweieinhalb Vollzeitstellen. Auf Basis der Wochenarbeitszeit von  $\bar{x}$  41.19 Std. und Anwendung der oben beschriebenen Umrechnungsformel per annum stehen folglich 4'518.8 Arbeitsstunden pro Jahr (brutto) für Musiktherapie mit frühgeborenen Kindern zur Verfügung.

##### Kernergebnisse A: Unzureichende (Human) Ressourcen

Die meisten Musiktherapeut:innen in Schweizer Neonatologien arbeiten in kleinen

Pensen oder in kombinierten Pensen mit anderen Abteilungen (z.B. Risikoschwangerschaft, Pädiatrie, Onkologie, Palliative Care). Die nachfolgenden Darstellungen beziehen sich einzig auf die für die Neonatologie zur Verfügung stehenden Ressourcen.

### 2.49 Vollzeitstellen Musiktherapie für 5'272 Frühgeborene

In der Schweiz standen zum Zeitpunkt der Erhebung 2.49 Vollzeitstellen für Musiktherapie in der Neonatologie zur Verfügung.

Dem gegenüber standen 5'272 Frühgeborene im Jahr 2022 beziehungsweise durchschnittlich 5'669 Frühgeborene jährlich über die vergangenen fünf Jahre hinweg (BAG Bundesamt für Statistik, 2023). Die 249 Stellenprozente verteilen sich auf 13 Musiktherapeut:innen in der Neonatologie. Deren Anstellungspensen ergeben pro Jahr 4'518.80 Std., die für Musiktherapie mit Frühgeborene und deren Familien zur Verfügung stehen.

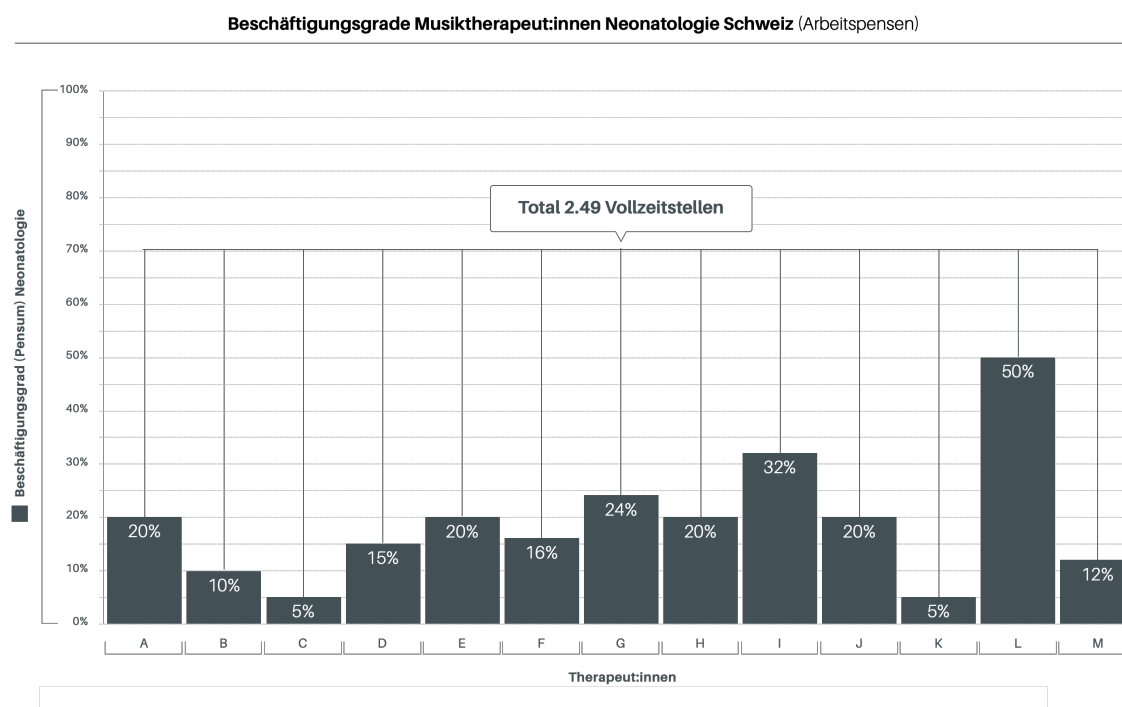


Abbildung 15: Beschäftigungsgrade Musiktherapeut:innen Neonatologie Schweiz (Arbeitspensen)



*(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)*

Somit waren für das gesamte Jahr 2022 grundsätzlich 0.86 Std. bzw. 51.40 Minuten Musiktherapie pro Kind und Familie vorhanden. Zwei Faktoren müssen diesem Ergebnis hinzugefügt werden: Erstens ist diese Zeit brutto zu verstehen, und zweitens schliesst sie nicht nur die musiktherapeutische Betreuung des Kindes im Einzelsetting, sondern auch diejenige der Eltern im Einzelsetting, in dyadischen und/oder triadischen Settings ein.

### *Wochenarbeitstage und Bruttopräsenzzeit*

Die meisten Neo-Musiktherapeut:innen arbeiten an einem Dienstagvormittag, nämlich sechs, gefolgt von je fünf am Dienstagnachmittag, Mittwochvormittag und Donnerstagnachmittag. Je drei arbeiten am Montagvormittag, -nachmittag und Donnerstagvormittag, je zwei am Freitagvormittag und -nachmittag, jedoch nur eine am Mittwochnachmittag. Samstag und Sonntag arbeiten Musiktherapeut:innen nicht. Dies mag zunächst als signifikante Präsenz der Musiktherapie anmuten. Werden jedoch die exakten Präsenzzeitangaben der Musiktherapie verortet, ergibt sich ein ganz anderes Bild. Tatsächlich ist sie zwischen 00:00h am Montag und 24:00h am Sonntag nur gerade zu 5.04% der Zeit verfügbar. Dies resultiert aus der Hochrechnung der Felder in der nachfolgenden Grafik «Präsenzzeiten der Musiktherapie in der Neonatologie» (1 Feld pro Halbstunde; hell = Präsenzzeit der Musiktherapie, dunkel = Abwesenheitszeit der Musiktherapie). Gerade die Abwesenheitszeit der MT trägt mit ihren 94.96% massgeblich zur Verifizierung der ersten Hypothese bei («Das aktuelle Angebot der MT in schweizerischen Neonatologien reicht nicht aus, um eine gleichberechtigte, bedarfs- und bedürfnisgerechte Versorgung für alle frühgeborenen Kinder sicherzustellen.»).

### Präsenzzeiten der Musiktherapie in der Neonatologie

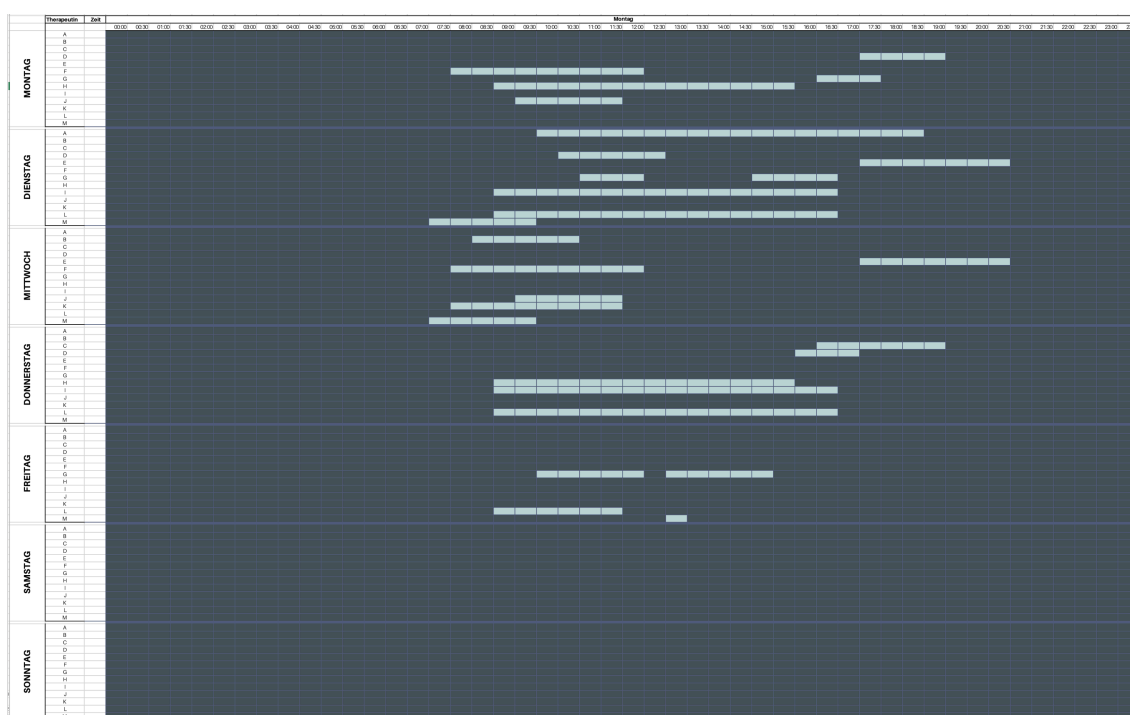


Abbildung 16: Präsenzzeiten der Musiktherapie in der Neonatologie  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

Die hauptsächliche Präsenzzeit der Musiktherapie liegt im Zeitraum zwischen 08:00 und 17:00h. Die obige Abbildung zeigt jedoch auch, dass keine der Neonatologien MT an jedem Wochentag zur Verfügung stellt. Zwei Musiktherapeut:innen (I + L) weisen mit jeweils zwei Arbeitstagen à 8 Std. Präsenzzeit von 09:00 – 17:00h die höchste Konsistenz aller Angebote auf. Ein:e einzige:r Musiktherapeut:in arbeitet zweimal wöchentlich bis 21:00h. An Samstagen und Sonntagen ist Musiktherapie in keiner (0%) der Kliniken verfügbar. Im Durchschnitt ist die Musiktherapie längstens 4.85 Std. (4 Std. 51 Min.) anwesend und 19.15 Std. (19 Std. 9 Min.) abwesend. Zu beachten ist dabei, dass die Präsenzzeiten sich auf die Gesamtarbeitspensen der Musiktherapeut:innen beziehen und deren Arbeit in anderen Abteilungen inkludieren.

#### 8.1.5 Zeitaufwände zur Realisierung der musiktherapeutischen Interventionen

Eines der Ziele dieses Forschungsvorhabens war es, die «Nettozeit am:an der Patient:in» zu eruieren.

Von den bisher verwendeten Bruttopräsenzzeiten müssen nun all jene Aufwände abgezogen werden, die im Rahmen einer musiktherapeutischen Intervention anfallen. Bei

einer vergleichbaren Befragung in einer anderen Branche (Zukunftsforschung) stellte die Autorin fest, dass die benötigte Zeit tendenziell unterschätzt wurde, wenn Personen ihren gesamten Zeitaufwand in einer Zahl schätzen sollten. Wurden die Zeitaufwände separat gelistet und beziffert, ergaben sie zum einen ein realistischeres Bild und differierten zum anderen teilweise um weit über 100% zu den in globo geschätzten Aufwänden. Die Autorin bat die Musiktherapeut:innen deshalb, folgende Zeitaufwände einzeln zu schätzen: Interdisziplinäre Abstimmung, zeitliche Planung, Einlesen Patient:innenakte, Abstimmung mit den Pflegefachpersonen direkt vor der Musiktherapie, Recherche und Vorbereitung von Liedmaterial, Texten, Stimmen der Musikinstrumente, Dokumentation der therapeutischen Einheit sowie Wege zum/vom Kind. Hier die Ergebnisse:

**Wöchentliche Aufwände für Planung, Organisation und Administration der musiktherapeutischen Interventionen**

Aufwand	Benötigte Zeit aller MTh / Woche		Ø benötigte Zeit pro MTh / Woche	
Arbeitsplanung	6,28 Std.	377 Min.	0,48 Std.	29,0 Min.
Einlesen in die Krankengeschichte/Patient:innenakte	6,58 Std.	395 Min.	0,51 Std.	30,4 Min.
Fallbezogene Fachliteratur	3,42 Std.	205 Min.	0,26 Std.	15,8 Min.
Stimmen, Pflege, Unterhalt/Reparatur von Instrumenten	4,83 Std.	290 Min.	0,37 Std.	22,3 Min.
Recherche, Übersetzen und Bereitstellung von Liedmaterial/Noten, Üben	4,05 Std.	243 Min.	0,31 Std.	18,7 Min.
Erstellen, Bearbeiten und Datenmanagement von Audio-Aufnahmen	1,33 Std.	80 Min.	0,1 Std.	6,2 Min.
Wegstrecken zum/vom Patient:innen-Bett	7,20 Std.	432 Min.	0,55 Std.	33,2 Min.
Dokumentation der MTh Interventionen	15,75 Std.	945 Min.	1,21 Std.	72,7 Min.
Interdisziplinäre Abstimmung, Sitzungen	5,05 Std.	303 Min.	0,39 Std.	23,3 Min.
Administration, Berichterstattung an Vorgesetzte	3,08 Std.	185 Min.	0,24 Std.	14,2 Min.
Fortbildung	2,43 Std.	146 Min.	0,19 Std.	11,2 Min.
<b>Total aller Zeitaufwände pro Woche</b>	<b>60 Std.</b>	<b>3.601 Min.</b>	<b>4,62 Std.</b>	<b>277 Min.</b>

*Abbildung 17: Wöchentliche Aufwände für Planung, Organisation und Administration der musiktherapeutischen Interventionen  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)*

Es stellt sich heraus, dass der organisatorische Aufwand aller Musiktherapeut:innen zur Bereitstellung der Interventionen kumuliert 2'640 Std. im Jahr betrug. Dies entspricht 58.40% der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit.

**58.40% der Zeitressourcen der Musiktherapeut:innen  
werden für Organisation verwendet**

Alle 13 Musiktherapeut:innen zusammen wenden pro Woche 60 Std. für die Organisation musiktherapeutischer Interventionen auf. Das sind 4.62 Std. pro Musiktherapeut:in und Woche. Folglich fallen pro Jahr (wiederum auf der Basis von 220 Arbeitstagen) 2'640 Stunden an organisatorischen Aufwänden an. Zieht man diese von den jährlich insgesamt für Musiktherapie in der Neonatologie zur Verfügung stehenden 4'518.80 Std. ab, bleiben 1'878.80 Std. «Nettozeit am Patienten». Diese entsprechen 41.60% der gesamthaft zur Verfügung stehenden Zeit.

Pro Musiktherapeut:in ergibt dies jährlich 203.08 Std. organisatorischen Aufwand und 144.50 Std. «Nettozeit am Patienten». Als solche stehen pro Kind einschliesslich seiner Familie noch 0.36 Std. bzw. 21.6 Minuten im Jahr zur Verfügung.

**21.6 Minuten pro Familie und Jahr für Musiktherapie**  
(Nettozeit am:an der Patient:in)

Davon ausgehend, dass grundsätzlich alle Frühgeborenen und deren Familien von Musiktherapie profitieren könnten, und in Betracht ziehend, dass Frühgeborene oft nicht nur Tage, sondern Wochen oder gar Monate auf der Neonatologie verbleiben und zwei- bis dreimal pro Woche Musiktherapie erhalten sollten, kann festgestellt werden, dass die zur Verfügung stehenden Ressourcen bei Weitem nicht ausreichen, um alle Kinder gleichberechtigt versorgen zu können.

Präsenzzeit – Nichtverfügbarkeit

Die befragten Musiktherapeut:innen standen hauptsächlich im Zeitfenster zwischen 08:00 und 17:00h und ausschliesslich von Montag bis Freitag zur Verfügung.

**Musiktherapie in der Neonatologie ist an 94.96% der Zeit nicht verfügbar.**

Die Autorin stellt in Frage, ob sie mit einer Präsenz von gerade einmal 5.04% und einer Nichtverfügbarkeit von 94.96% der Zeit (Berechnungsbasis s.o.) überhaupt strukturiert, strategisch und nachhaltig tätig sein kann.

Die Präsenzzeitprofile der einzelnen Musiktherapeut:innen lassen im Hinblick auf die Anzahl Frühgeborener vermuten, dass in den wenigsten Fällen individuelle Therapiestrategien entwickelt und durchgeführt werden (können), sondern eher nach dem Zufallsprinzip gehandelt wird, sozusagen «kleine Brandherde gelöscht» werden. Diese Vermutung wird durch Aussagen der Musiktherapeut:innen zumindest teilweise bestätigt.

### Effizienz

Ein eindeutiger Effizienzquotient Arbeitspensum:Anzahl Interventionen konnte nicht ermittelt werden, da teilweise anstelle der Anzahl Interventionen pro Woche in der Neonatologie die Gesamtzahl aller Interventionen in allen Arbeitsbereichen angegeben wurde. Trotzdem lässt sich aus den vorhandenen Zahlen schliessen, dass der höchste Beschäftigungsgrad (Pensum) nicht unbedingt mit dem höchsten Effizienzquotienten korreliert.

**Der höchste Beschäftigungsgrad korreliert nicht unbedingt  
mit der höchsten Effizienz.**

Gleichzeitig ist festzuhalten, dass eine Bezifferung der quantitativen Effizienz keinerlei Aussage über die inhaltliche Gestaltung der Therapieeinheiten selbst aussagt. Eine qualitative Bewertung müsste in situ durch erfahrene Fachpersonen ermittelt werden und könnte Gegenstand weiterer Forschung sein. Hier möchte die Autorin ausdrücklich sowohl niederschwellige monozentrische Studien als auch strategisch aufzugleisende Multicenter-Studien anregen, begründet mit einer hohen thematischen Vielfalt der musiktherapeutischen Arbeit in der Neonatologie.

Eine zentrale Frage der Autorin für die weitere Forschung lautet: Wie viele musiktherapeutische Interventionen, in welcher zeitlichen Anordnung, von welcher Dauer sind mindestens notwendig, um einen wissenschaftlich nachweisbaren Nutzen für das Kind (und dessen Familie) zu erreichen?

### Dauer und Frequenz der musiktherapeutischen Interventionen

Die Anzahl der musiktherapeutischen Interventionen, die ein frühgeborenes Kind bekommt, variiert gemäss Umfrage zwischen einer und bis zu drei Interventionen pro Kind und Woche. Vier Musiktherapeut:innen gaben an, eine Intervention pro Kind und Woche durchzuführen; fünf Musiktherapeut:innen gaben an, bis zu zwei Interventionen pro Kind und Woche durchzuführen und vier Musiktherapeut:innen gaben an, bis zu drei Interventionen pro Kind und Woche durchzuführen. Dies bei Interventionsdauern von 15 bis 90 Minuten.

Die durchschnittliche Länge einer musiktherapeutischen Intervention betrug 34.02 Minuten. Am häufigsten wurden Interventionen von 30 Min. durchgeführt (11 Nennungen), gefolgt von 45 und 20 Min. (je 6). Am seltensten wurden 15 Min., 60 und 90 Min. genannt (je 1). Alle Angaben sind brutto zu verstehen.

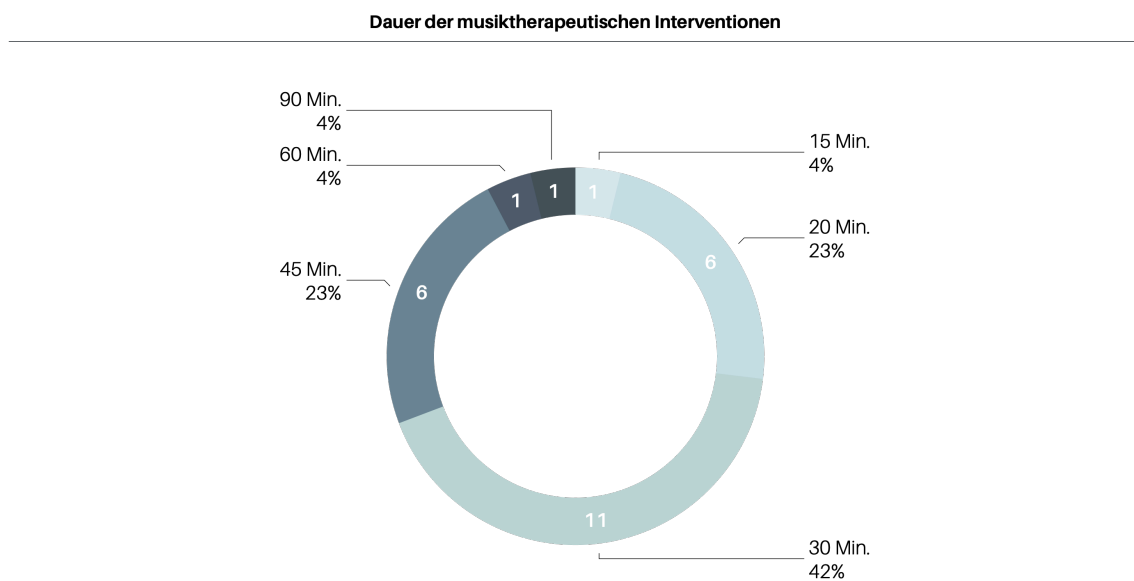


Abbildung 18: Dauer der musiktherapeutischen Interventionen  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### Zeitbedarf für eine musiktherapeutische Intervention

Die Autorin stellte auch die Frage nach der Zufriedenheit der Musiktherapeut:innen mit der ihnen pro Intervention zur Verfügung stehenden Zeit.

- Eine Musiktherapeut:in möchte sich mehr Zeit nehmen können, muss aber die Vorgaben ihrer Institution/Vorgesetzten erfüllen.

- Eine Musiktherapeut:in gab an, dass ihr Zeiteinsatz sich an den Bedürfnissen ihrer Patient:innen orientiert und sie die institutionellen Vorgaben als zweitrangig erachtet.
- Drei Musiktherapeut:innen nehmen sich so viel Zeit, wie sie für richtig halten und passen ihren Tagesplan später so an, dass dieser die institutionellen Vorgaben erfüllt.
- Vier Musiktherapeut:innen gaben an, die ihnen zur Verfügung stehende Zeit sei ausreichend.
- Vier Musiktherapeut:innen sind in ihrer Planung vollkommen frei.

### Verordnungssystematik

Die Ergebnisse aus der Frage nach der Verordnungssystematik in den Neonatologien der befragten Musiktherapeut:innen zeigten, dass jede Klinik individuell vorgeht. 23.10% (3) sind unsicher, was mit «Versorgungssystematik» gemeint ist oder wie in deren Klinik vorgegangen wird. 53.80% haben individuelle, teilweise strukturierte und teilweise offene Vorgehensweisen:

- «Ich gehe mich bei den Eltern vorstellen.»
- «Individuelle Verordnung»
- «Information der Eltern beim Eintrittsgespräch»
- «Anmeldung nach freier Kapazität, Kriterien gemäss Referenzrahmen Musiktherapie für Frühgeborene»
- «Anmeldung durch Arzt/Ärztin/Pflegefachperson über Patient:innen-Management-System oder persönliches Assessment/Absprache mit der Musiktherapeutin»
- «Wir gehen gemäss Leitlinien des BAG zur Verordnung von MT für Frühgeborene und kranke Neugeborene vor.»

Interessanterweise gaben 23.10% (3) an, gemäss «Leitlinien des BAG-Verordnung von MT für Frühgeborene und kranke Neugeborene vorzugehen. Solche existieren de facto jedoch nicht, was im Kontext aller erhaltenen Antworten vermuten lässt, dass lediglich eine Minderheit eine klare Verordnungssystematik anwendet, die Mehrheit jedoch individuell vorgeht.

Die nachfolgende Frage zielte auf die Ermittlung der Kriterien ab, aufgrund welcher

Musiktherapie überhaupt verordnet wird. 53.90% (7) geben spezifische Indikationen an, 23.10% (3) sprechen sich mit dem Team und/oder den Eltern ab, 15.38% (2) gehen gemäss Referenzrahmen des Fachkreises Neonatologie D/A/CH vor und 7.69% (1) gibt an, «keine Ahnung» zu haben, was gemeint ist.

An dieser Stelle ist möglicherweise die Information dienlich, dass 100% der befragten Musiktherapeut:innen als höchsten Ausbildungsgrad mindestens einen Bachelor in Musiktherapie nannten. 30.76% (vier von dreizehn) gaben an, zusätzlich zum Musiktherapie-Studium eine spezifische Fortbildung für MT in der Neonatologie absolviert zu haben.

#### Lohnkostenträger

Die Löhne der Neo-Musiktherapeut:innen werden zu 31.00% von den Kliniken selbst getragen (4). 46.00% (6) der Stellen(anteile) werden teilweise über Drittmittel wie Stiftungen, Fonds usw. finanziert und 23.00% (3) werden gar zu 100.00% über Drittmittel finanziert.

**69.00% der Musiktherapie in der Neonatologie  
werden ganz oder teilweise über Drittmittel finanziert.**

Die Fondation Art-Thérapie ist die hauptsächliche Kostenträgerin der Musiktherapie in der Neonatologie. Seit nunmehr 15 Jahren unterstützt sie Kunsttherapien und insbesondere die Musiktherapie in Schweizer NICUs.



#### Lohnkostentragende der Musiktherapie in der Neonatologie

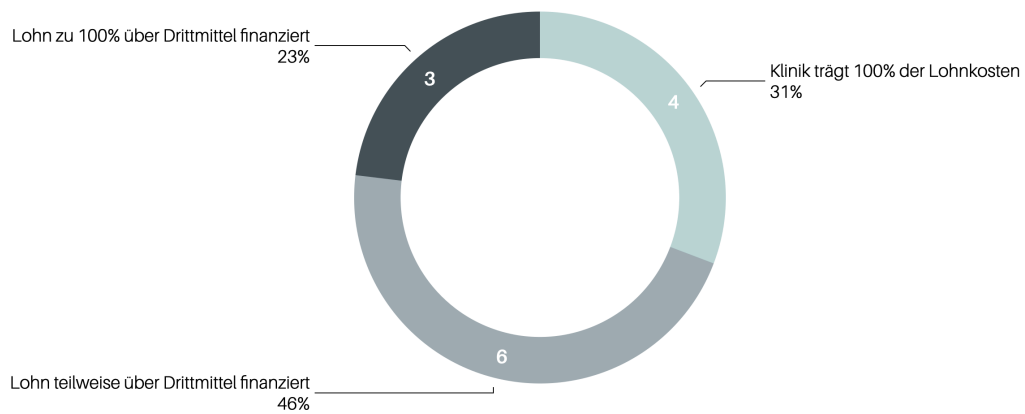


Abbildung 19: Lohnkostentragende der Musiktherapie in der Neonatologie  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

So wertvoll diese jahrelange (Co-)Finanzierung der Musiktherapie in der Neonatologie ist, so kritisch ist gleichzeitig das daraus resultierende Abhängigkeitsverhältnis zu betrachten. Mittel- und langfristig ist es wichtig für die Musiktherapie, auf der Basis ihrer Evidenz, gleichberechtigt mit anderen Therapien, durch die Kliniken und die Kostentragenden in den interdisziplinären neonatologischen Kontext integriert und finanziert zu werden.

## Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien (Zusammenfassung)

Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien

	Untersuchungsaspekt		Ergebnis
A	Anzahl frühgeborene Kinder in der Schweiz 2022		5'272 (6.40%)
B	Anzahl Musiktherapeut:innen in Schweizer Neonatologien zum Zeitpunkt der Befragung		13
C	Total zur Verfügung stehende Vollzeitstellen für Musiktherapie in Schweizer Neonatologien		2.49
D	Durchschnitt Stellenprozent für Musiktherapie pro Stelle, bei 13 Stellen		19.15%
E	Arbeitszeitbasis pro Woche (Angaben zwischen 40 und 42 Std.)		Ø 41.19 Std.
F	Für die Musiktherapie in Schweizer Neonatologien zur Verfügung stehende Bruttozeit (Total aller Musiktherapeut:innen)	pro Woche pro Jahr	102.57 Std. 4'518.80 Std.
G	Zeitaufwand für Planung, Organisation, Administration Total aller Musiktherapeut:innen	pro Woche pro Jahr	60 Std. 2'640 Std.(58.40%)
H	Total für die Musiktherapie in Schweizer Neonatologien zur Verfügung stehende Nettozeit am Patienten, an der Patientin	pro Woche pro Jahr	42.70 Std. 1'878.80 Std.
I	Durchschnittliche Verfügbarkeit pro Musiktherapeut:in in einer Woche (brutto)	pro Woche (168Std).	4.70%
J	Durchschnittliche Verfügbarkeit pro Musiktherapeutin in einer Woche (Nettozeit für alle Patient:innen)	pro Woche (168Std).	1.95%
K	Bruttozeit pro Kind und Familie pro Jahr (per Zeitpunkt der Erhebung)		0.86 Std./51.40 Min.
L	Nettozeit pro Kind und Familie pro Jahr (per Zeitpunkt der Erhebung)		0.36 Std./21.60 Min.
M	Übliche Anzahl der Interventionen pro Kind und Woche	1 Intervention: 1 - 2 Interventionen: 1 - 3 Interventionen:	30.77% 38.46% 30.77%
N	Durchschnittlicher Zeitaufwand pro musiktherapeutischer Intervention, brutto		34.02 Min.
O	Insgesamt durchgeführte Interventionen	pro Woche pro Jahr (Hochrechnung)	138.50 6'094.00
P	Durchschnittlich pro Musiktherapeut:in durchgeführte musiktherapeutische Interventionen	pro Woche pro Jahr	10.65 468.80

Abbildung 20: Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

## 8.2 Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie

Es folgt die Präsentation der Forschungsergebnisse zum Projekt «Vier quantitative Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie in der Neonatologie des Universitäts-Kinderspital beider Basel, UKBB».

### 8.2.1 Fragestellung

Diese Profile sollen einen Eindruck darüber vermitteln, wie oft Eltern ihr Kind besuchten, zu welchen Tages- oder Nachtzeiten sie vorwiegend präsent oder abwesend waren und

wie viel Musiktherapie die Kinder im beobachteten Zeitraum erhielten.

### 8.2.2 *Studiendesign und Projektschritte*

- Ziel der Untersuchung: Extraktion und Visualisierung von Eltern-Präsenzzeiten, Eltern-Abwesenheitszeiten und erhaltener Musiktherapie, um den Bedarf an bzw. das Potenzial für alternative auditive Zuwendungen zu identifizieren.
- Forschungsdesign: Quantitative Fallstudie
- Datenerfassungsmethode: Manuelle Erfassung aus den Pflegeprotokollen («Kurven»)
- Auswahlkriterien: Vier zufällig ausgewählte Frühgeborene aus der neonatologischen Einheit
- Datenerhebung: Erfassung der Anwesenheits- und Abwesenheitszeiten der Eltern sowie der Musiktherapiesitzungen in einer Excel-Datei.  
Beobachtungszeitraum: 01.01.2023 – 08.03.2023.
- Datenvisualisierung: Individuelle Darstellung durch die Autorin
- Ethik: Anonymisierung der Daten
- Limitationen: Begrenzter Beobachtungszeitraum und mögliche menschliche Fehler bei der manuellen Datenerfassung

**Projektschritte Forschungsprojekt 2**  
**Vier quantitative Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie am UKBB**

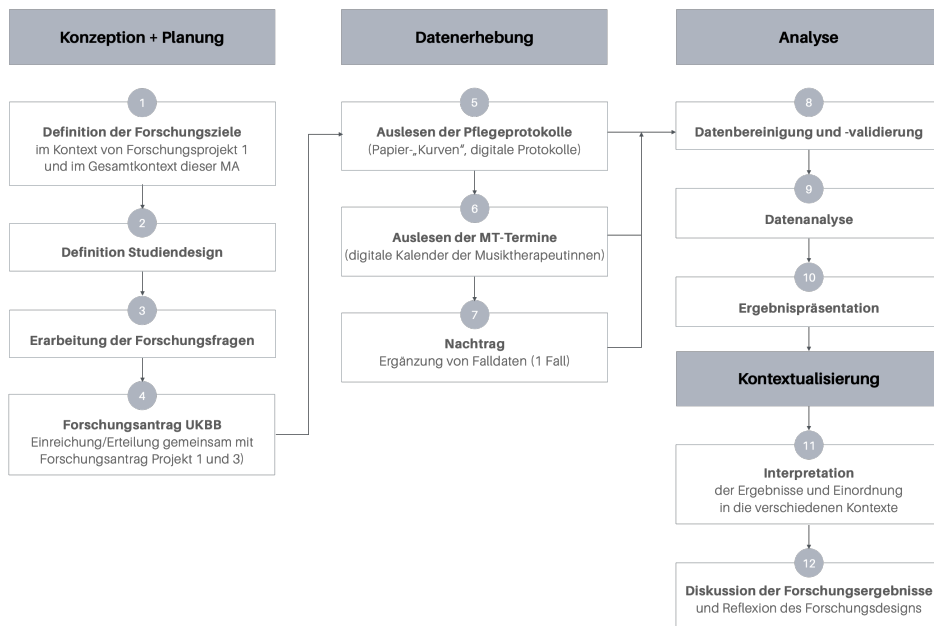


Abbildung 21: Flowchart Forschungsprojekt 2 – Vier quantitative Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie am UKBB  
 (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### 8.2.3 Methodik und Vorgehen

Nach Einreichung und Erteilung der Forschungserlaubnis durch das UKBB wurde die Studienpopulation ausgewählt. Die Rekrutierung der vier Fälle erfolgte unter der Prämisse, dass die Kinder Musiktherapie bekommen hatten oder aktuell bekamen. Darüber hinaus wurden sie zufällig ausgewählt.

Die beobachteten Zeiträume betragen zwischen 30 und 62 Tagen, abhängig vom zur Verfügung stehenden Forschungszeitraum, der Geburt und/oder dem Austritt des Kindes aus dem Spital. Im jeweils selben Zeitraum wurde erfasst, wie oft und wie viel Musiktherapie jedes dieser Kinder erhielt. Auf dieser Basis wurden zwischen 01.01.2023 und 03.03.2023 vier quantitative Fallprofile erarbeitet, die nachfolgend präsentiert werden.

In der visuellen Darstellung wurden die Daten angebrochener Stunden zur Vereinfachung und aus Gründen der Übersichtlichkeit auf volle Stunden aufgerundet. Dieser Ansatz wurde gewählt, da eine detailliertere Darstellung einen erheblich höheren Aufwand bedeutet hätte. Alle Berechnungen und Analysen basieren auf den tatsächlichen (nicht auf gerundeten) Daten.

### 8.2.4 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Fallbeispiel Nr. 1 | Kind L.S.

(Gestationsalter bei Geburt 24/0, Geburtsgewicht 600g, Trisomie 21

Beobachtungszeitraum in Tagen (BZR)	62	1'488 Std. 00 Min.	100%
<b>Elternbesuche</b>			
Total Präsenzzeit der Eltern		300 Std. 45 Min.	20.21%
Total Abwesenheitszeit der Eltern		1'187 Std. 15 Min.	79.79%
Tage mit Elternpräsenz	59		95.20%
Ø elterliche Präsenzzeit pro Tag (BZR)		4 Std. 51 Min.	
Tage ohne Elternpräsenz	3		4.80%
Längste Periode ohne Elternpräsenz in Tagen	1		0.60%
<b>Musiktherapie</b>			
Total Bruttozeit Musiktherapie		5 Std. 0 Min.	0.34%
Tage mit Musiktherapie	10		16.10%
Tage ohne Musiktherapie	52		83.90%
Total musiktherapeutische Einheiten	10		
Dauer der musiktherapeutischen Einheiten		je 30 Min.	
Ø Bruttozeit pro musiktherapeutischer Einheit		30 Min.	0.03%

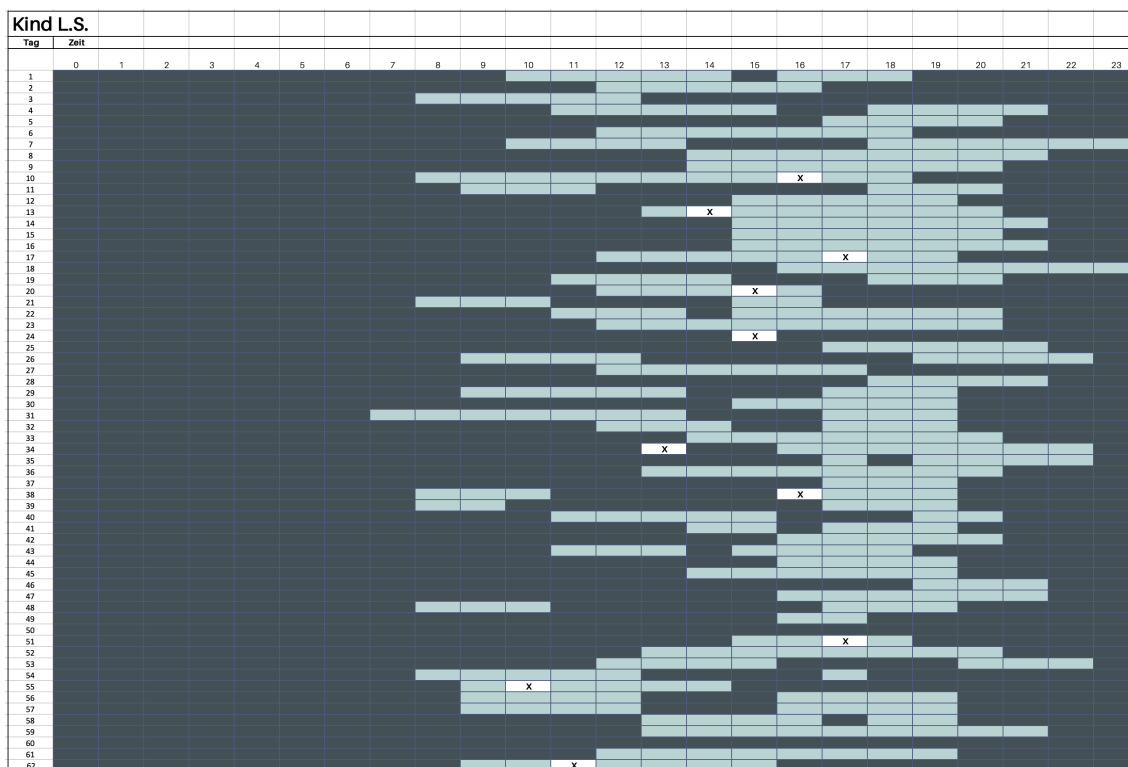


Abbildung 22: Fallbeispiel Nr. 1, Kind L.S.  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

Legende:

schwarz = Eltern(teil) abwesend | grau = Eltern(teil)/Pflegeeltern teil anwesend | weiss mit «X» = Musiktherapie

**Fallbeispiel Nr. 2 | Kind E.F.L.**

Gestationsalter bei Geburt 23/1, Geburtsgewicht 490g

Beobachtungszeitraum in Tagen (BZR) 62 1'488 Std. 00 Min. 100%

**Elternbesuche**

Total Präsenzzeit der Eltern 233 Std. 00 Min. 15.66%

Total Abwesenheitszeit der Eltern 1'255 Std. 00 Min. 84.34%

Tage mit Elternpräsenz 59 95.20%

Ø elterliche Präsenzzeit pro Tag (BZR) 3 Std. 45 Min.

Tage ohne Elternpräsenz 3 4.80%

Längste Periode ohne Elternpräsenz 1 0.60%

**Musiktherapie**

Total Bruttozeit Musiktherapie 7 Std. 30 Min. 0.50%

Tage mit Musiktherapie 15 24.20%

Tage ohne Musiktherapie 47 75.80%

Total musiktherapeutische Einheiten 15

Dauer der musiktherapeutischen Einheiten 1 x 15/ 13 x 30/ 1 x 45 Min.

Ø Bruttozeit pro musiktherapeutischer Einheit 30 Min. 0.03%

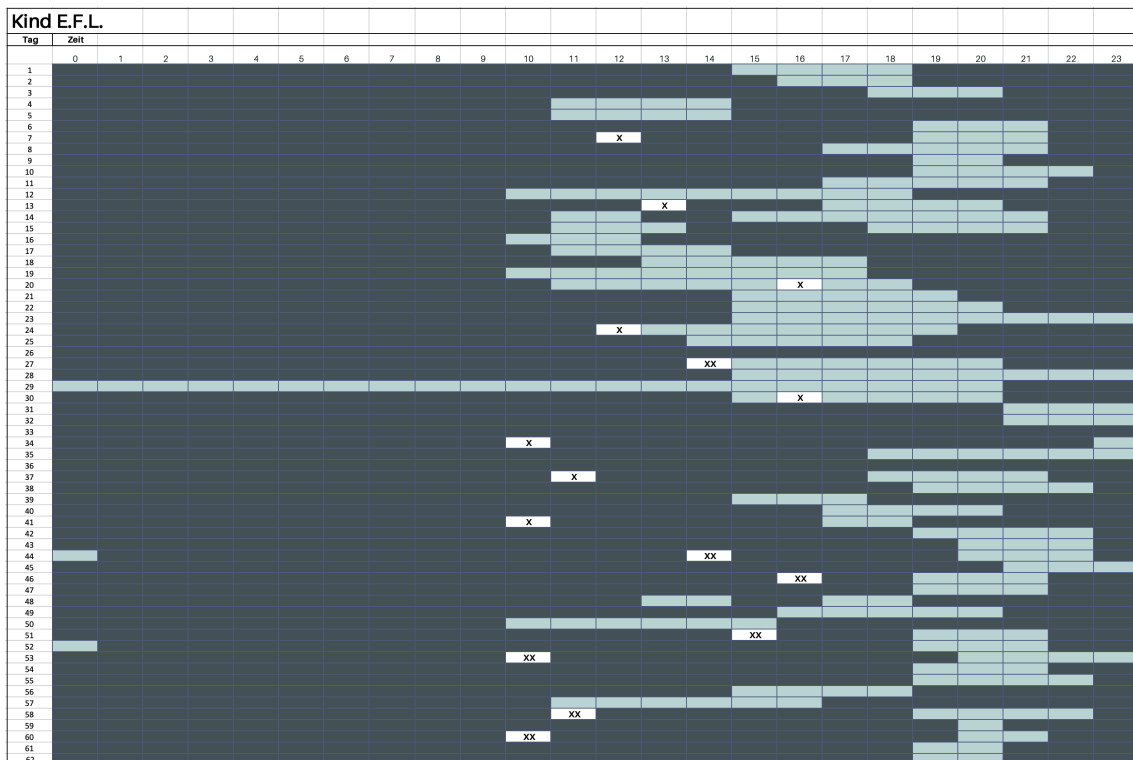


Abbildung 23: Fallbeispiel Nr. 2, Kind E.F.L.  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

**Legende:**

schwarz = Eltern(teil) abwesend | grau = Eltern(teil)/Pflegeeltern teil anwesend | weiss mit «X» = Musiktherapie

**Fallbeispiel Nr. 3 | Kind M.A.Z.**

Gestationsalter bei Geburt 30/1, Geburtsgewicht 1'560g

Beobachtungszeitraum in Tagen (BZR) 53 1'272 Std. 00 Min. 100%

**Elternbesuche**

Total Präsenzzeit der Eltern 203 Std. 15 Min. 15.98%

Total Abwesenheitszeit der Eltern 1'068 Std. 45 Min. 84.02%

Tage mit Elternpräsenz 52 98.10%

Ø elterliche Präsenzzeit pro Tag (BZR) 3 Std. 51 Min.

Tage ohne Elternpräsenz 1 1.90%

Längste Periode ohne Elternpräsenz 1 1.90%

**Musiktherapie**

Total Bruttozeit Musiktherapie 2 Std. 15 Min. 0.18%

Tage mit Musiktherapie 5 9.40%

Tage ohne Musiktherapie 48 90.60%

Total musiktherapeutische Einheiten 5

Dauer der musiktherapeutischen Einheiten 1 x15/ 4 x30 Min.

Ø Bruttozeit pro musiktherapeutischer Einheit 27 Min. 0.04%

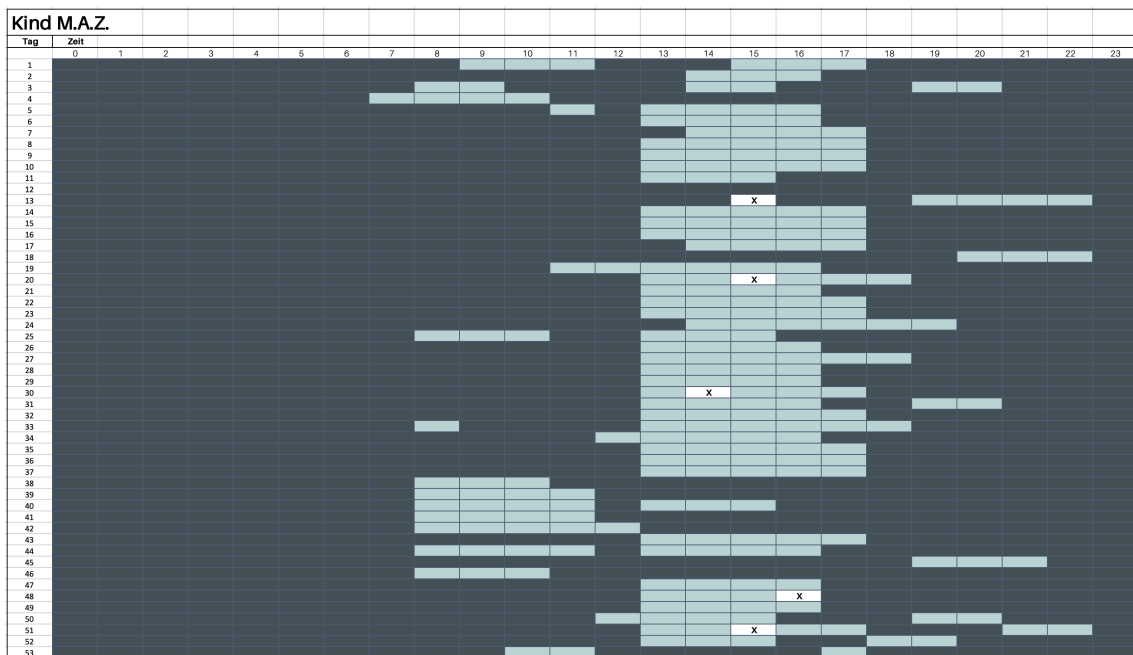


Abbildung 24: Fallbeispiel Nr. 3, Kind M.A.Z.  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

**Legende:**

schwarz = Eltern(teil) abwesend | grau = Eltern(teil)/Pflegeeltern teil anwesend | weiss mit «X» = Musiktherapie





**Kinder, die täglich von ihren Eltern besucht werden,  
sind trotzdem annähernd 80.00% der Zeit allein.**

In den vier Fallbeispielen, von denen alle Kinder Musiktherapie bekamen, war die Musiktherapie im Durchschnitt an 0.36% der Zeit (Menge) und nur alle 5.75 Tage (Frequenz) präsent.

**Die Präsenzzeit der Musiktherapie beim Frühgeborenen und seiner Familie  
lag bei durchschnittlich 0.36% der beobachteten Zeit.**

Während des beobachteten Zeitraums von insgesamt 207 Tagen bekamen die vier Kinder und ihre Familien insgesamt 36 Einheiten Musiktherapie; dies entspricht einem Durchschnitt von neun Einheiten oder 4.44 Std. brutto pro Kind und einer durchschnittlichen Bruttozeit von 29.58 Min. pro musiktherapeutische Einheit. Zieht man davon den im Forschungsprojekt 1 errechneten Aufwand für Planung, Organisation und Administration ab, bleiben durchschnittlich 2.59 Std. netto pro Kind bzw. 17.27 Min. netto pro musiktherapeutische Einheit.

**Die vier beobachteten Frühgeborenen und deren Familien  
haben an 52 Tagen (Ø) insgesamt je 2 Std. 35 Min. (Ø)  
Musiktherapie erhalten.**

#### 8.2.5 *Weitere Erkenntnisse*

Beim Betrachten der vier Elternpräsenzprofile fallen auf:

##### Elternpräsenz-bezogene Ergebnisse

- Die Visualisierung von Elternpräsenzzeiten lässt individuelle Muster erkennen.
- Unterschiedliche Muster der Elternbesuche lassen möglicherweise auf verschiedene Faktoren wie Zuverlässigkeit der Eltern, strukturierte Tagesabläufe (z.B. berufliche und/oder familiäre Verpflichtungen wie

etwa die Versorgung von Geschwisterkindern) oder aber auf eine herausfordernde biopsychosoziale Situation der Eltern schliessen.

- Eltern besuchten ihre Kinder tendenziell eher nachmittags und abends.
- Die Elternpräsenz betrug in den beobachteten Zeiträumen zwischen 7.91% und 20.21%.
- Die Zeit, in welcher Eltern nicht präsent waren, betrug zwischen 79.79% und 92.09% (Abwesenheitszeit).
- Bei Kind K.D. verbrachte die leibliche Mutter in den 30 Tagen, in welchen ihr Kind auf der Neonatologie war, nur 5 Std. 15 Min. bzw. 0.73% der Zeit mit ihrem Kind.

#### Musiktherapie-bezogene Ergebnisse

- Die Musiktherapie war im Durchschnitt maximal an 0.36% des beobachteten Zeitraums präsent, und zwar zwischen 0.18% (tiefste Präsenz) und 0.50% (höchste Präsenz).
- Die Kinder bekamen an 9.40% bis 24.20% der beobachteten Tage Musiktherapie.
- Die Dauer der musiktherapeutischen Einheiten variierte zwischen 15 und 45 Minuten pro Einheit. Im Durchschnitt dauerte eine musiktherapeutische Einheit 29.58 Min. bzw.. 29 Minuten 35 Sekunden (brutto).
- Alle vier beobachteten Kinder zusammen bekamen im Beobachtungszeitraum von insgesamt 207 Tagen 36 Mal Musiktherapie. Dies entspricht einmal alle 5.75 Tage.

### **8.3 Verbreitung von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien**

In vielen Schweizer Neonatologien kommen, so die Beobachtung der Autorin, oftmals Audio-Abspielgeräte (AA) – Einschlafhilfen mit beruhigenden Geräuschen und Musik, mechanische Musikspiele usw. zum Einsatz. Dies entspricht de facto einer musikmedizinischen Intervention. Für diese AA existieren bis dato jedoch weder Qualitätsstandards bezüglich der Klangausstrahlung (Lautsprecher) noch inhaltliche Eignungsprüfungen. Eine standardisierte medizinische Anwendungsempfehlung fehlt bisher ebenfalls. Die nachfolgende Querschnittstudie soll deshalb die Frage nach der Präsenz dieser AA beantworten, um deren Bedeutung im Gesamtkontext des auditiven

Ökosystems frühgeborener Kinder auf der Neonatologie zu verorten.

### 8.3.1 *Fragestellung:*

- Wie häufig sind AA in Betten und/oder Inkubatoren präsent?
- Welche Gerätearten kommen vor? Kategorisierung in batteriebetriebene Geräte und mechanische Musikspiele
- Wer stellt die erfassten Geräte zur Verfügung? Kategorisierung in klinik- und elternseitig bereitgestellte Geräte

### 8.3.2 *Studiendesign und Projektschritte*

- Ziel der Studie: Ermittlung der Verbreitung von Audio-Abspielgeräten in neonatologischen Einheiten in Basel und Bern
- Forschungsdesign: Quantitative Querschnittsstudie
- Datenerhebung: Direkte Beobachtung und Dokumentation der Präsenz von Audio-Abspielgeräten in den neonatologischen Einheiten im Zeitraum zwischen dem 21.01. und dem 02.02.2023 in Basel und am 11.09. und 12.09.2023 in Bern. Die Beobachtungen wurden zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten in zufälliger Reihenfolge durchgeführt, um eine umfassende und repräsentative Datenerfassung zu gewährleisten.
- Zielgruppe: Neonatologische Einheiten am Universitäts-Kinderspital beider Basel sowie am Inselspital Bern (total 63 Plätze)
- Stichprobenziehung: Gezielte Stichprobe (Purposive Sampling). Durch die Einbindung von zwei der grössten neonatologischen Einheiten der Schweiz – Universitäts-Kinderspital beider Basel (einschliesslich Frauenklinik des Universitätsspitals Basel) und Inselspital Bern – können die Ergebnisse bezüglich der Verbreitung von AA als besonders zuverlässig betrachtet werden. Grösse und Bedeutung dieser Kliniken gewährleisten eine hohe Repräsentativität und bieten einen umfassenden Einblick in den Einsatz und die Verbreitung von AA in neonatologischen Einheiten in der Schweiz.
- Datenanalyse: Deskriptive Statistik, Kreuztabellen, thematische Analyse offener Fragen. Software: Excel
- Ethik: In Basel wurden alle notwendigen Genehmigungen für die

Durchführung der Studie eingeholt. In Bern war keine formelle Genehmigung erforderlich, da die Autorin mit der Analyse der bisherigen musiktherapeutischen Praxis, der Konzeption und dem Aufbau eines ganzheitlichen interdisziplinären Konzepts für die Musiktherapie beauftragt und gleichzeitig Teil der Projektgruppe zur Erarbeitung eines generellen Lärmkonzepts der Neonatologie ist. Es wurden keine persönlichen Daten erfasst.

→ Limitationen: Geografische Beschränkung (nur Basel und Bern); mögliche Verzerrung durch die Auswahl der Beobachtungszeiten; Abhängigkeit von der Verfügbarkeit und Kooperation des Klinikpersonals.

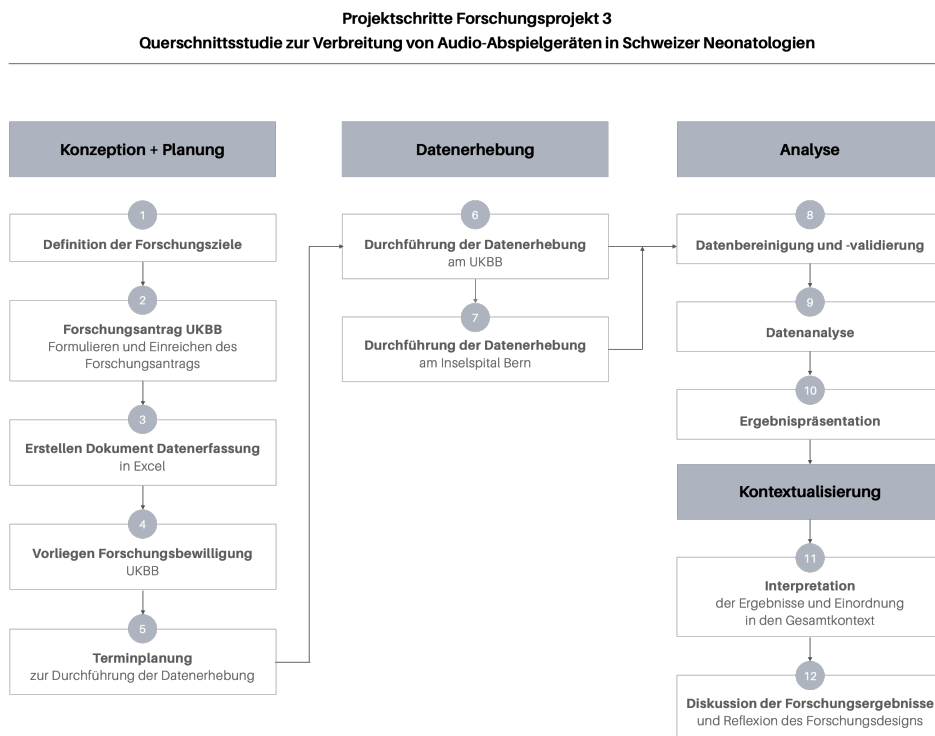


Abbildung 26: Flowchart Forschungsprojekt Nr. 3 – Querschnittsstudie zur Verbreitung von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### 8.3.3 Methodik, Vorgehen

Dieses Forschungsprojekt wurde an zwei der insgesamt neun grossen Schweizer Neonatologien realisiert, namentlich am Inselspital Bern, an dem die Autorin als Musiktherapeut:innen mit Forschungsauftrag tätig ist, sowie am Universitäts-Kinderspital beider Basel, UKBB, wo sie als Studierende dieses Forschungsprojekt an

ihre praktische Arbeit angliedern konnte. In Basel fand die Datenerhebung zwischen dem 21.01.2023 und dem 02.02.2023 und in Bern am 11.09. und 12.09.2023 statt.

Insgesamt wurden 525 Plätze auf fünf Stationen untersucht (neonatologische Intensiv- und Intermediate-Care-Pflegestationen am UKBB, neonatologische Intensiv- und Intermediate-Pflegestationen sowie Feed-and-grow-Station am Inselspital Bern).

Die Erfassung erfolgte zu unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten und in zufälliger Reihenfolge. Um die Integrität der Daten zu gewährleisten, wurden die Pflegekräfte im Vorfeld nicht informiert, um zudem eine unbeeinflusste Anwendungspraxis der Audio-Abspielgeräte sicherzustellen und potenzielle Verzerrungen in der Studie zu vermeiden.

Die Erhebung wurde als "Querschnittsstudie" durchgeführt, um den aktuellen Zustand einer bestimmten Population oder, wie in diesem Fall, einer Gerätegruppe zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erfassen.

#### 8.3.4 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Am UKBB in Basel wurden insgesamt 420 Plätze in zufälliger Reihenfolge und zu allen Tages- und Nachtzeiten erfasst, während am Inselspital in Bern 105 Plätze erfasst wurden.

Querschnittsstudie zur Prävalenz von Audio-Abspielgeräten in der Neonatologie

Merkmal	Basel	% (Basel)	Bern	% (Bern)	Ø Anteile
Erfasste Plätze	420	100%	105	100%	100%
- davon Betten	350	83,3%	86	81,9%	82,6%
- davon Inkubatoren	70	16,7%	19	18,1%	17,4%
Plätze mit mind. einem Gerät	252	60%	60	57,1%	58,6%
Plätze mit zwei Geräten	4	1%	6	5,7%	3,4%
Plätze ohne Gerät	168	40%	45	42,9%	41,5%
Geräte insgesamt	256	61%	66	62,9%	62%
- davon in Betten	236	92,2%	65	98,5%	95,4%
- davon in Inkubatoren	20	7,8%	1	1,5%	4,7%
Von der Klinik gestellte Geräte	220	85,9%	52	78,8%	82,35%
Von den Eltern gestellte Geräte	36	14,1%	14	21,2%	17,65%
Batteriebetriebene Geräte	212	82,8%	53	80,3%	81,6%
Mechanische Geräte	44	17,2%	13	19,7%	18,5%

Abbildung 27: Querschnittsstudie zur Prävalenz von Audio-Abspielgeräten in der Neonatologie (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### Kernergebnisse

In 58.60% der 525 erfassten Betten und Inkubatoren befand sich zum Zeitpunkt der Prüfung mindestens ein Audio-Abspielgerät. Betten wiesen verhältnismässig 4.5 Mal mehr Geräte auf als Inkubatoren, was entweder auf eine klinikseitige Anleitung bezüglich der Anwendung und/oder auf eine achtsame, kindbezogene Praxis durch die Mitarbeitenden der Pflege schliessen lässt.

**In sechs von zehn untersuchten Betten und Inkubatoren  
befand sich mindestens ein Audio-Abspielgerät.**

Die überwiegende Mehrheit der vorgefundenen Geräte, nämlich 82.40%, wurden von den Kliniken zur Verfügung gestellt. Klinikgeräte waren fast ausschliesslich batteriebetrieben, während es sich bei den Elterngeräten mehrheitlich um mechanische Musikspiele handelte.

In beiden Kliniken kursierten unterschiedliche Annahmen bezüglich Anschaffung und Einsatzpraxis dieser Geräte. So sollen Geräte sowohl auf Initiative der Leitung der Neonatologie als auch auf Eigeninitiative von Pflegefachpersonen angeschafft worden sein. Teilweise wurden Geräte offenbar privat finanziert.

Die Anwendungspraxis scheint ein wiederkehrendes Thema in beiden Kliniken. Der Einsatz der AA fand mehrheitlich durch die Mitarbeitenden der Pflege statt. Weitere detaillierte Einsichten zur Einsatzpraxis von AA finden sich im folgenden Forschungsprojekt («Audio-Abspielgeräte und deren Anwendungspraxis in 29 Perinatalzentren der Schweiz»).

## **8.4 Audio-Abspielgeräte und deren Anwendungspraxis in 29 Perinatalzentren der Schweiz**

### *8.4.1 Kontext, Fragestellung*

Wie unter 8.3 eingeführt und in zwei Kliniken vertieft durchgeführt, sollte auch die Präsenz von AA in allen anderen Perinatalzentren der Schweiz untersucht werden, um einen Eindruck über deren Stellenwert im auditiven Ökosystem von Frühgeborenen zu vermitteln.

Dieses Studienprojekt ergänzt die unter 8.3 präsentierte Querschnittstudie. Eine identische Datenerhebung in allen Neonatologien der Schweiz war im Rahmen dieser Masterarbeit ressourcenbedingt nicht möglich. Es wäre sinnvoll, eine solche Datenerhebung in einem grösseren Kontext (D/A/CH oder international) durchzuführen. Zusätzlich zur Verbreitung von AA wurden weitere Aspekte im Zusammenhang mit der Anwendungspraxis untersucht, so beispielsweise vorkommende Gerätearten und weitere soundbezogene Konzepte, Gründe für deren Einsatz, Einsatz-Zeitpunkt, Auswahl der Inhalte und persönliche Einschätzung der Pflegemitarbeitenden des Nutzens solcher Geräte.

#### 8.4.2 *Studiendesign und Projektschritte*

- Ziel der Umfrage: Erfassung von Verbreitung und Anwendungspraxis in neonatologischen Einheiten in der Schweiz
- Forschungsdesign: Quantitative Umfrage
- Befragungsart: Webbasierte Befragung mittels des Tools «Surveysparrow». Je nach Landesteil der befragten Personen/Klinik wurde die Umfrage auf Deutsch, Französisch oder Italienisch zur Verfügung gestellt.
- Zielgruppe: Mitarbeitende der Pflege, die in neonatologischen Einheiten in der Schweiz arbeiten. Auswahlkriterien: Pflegepersonal, das direkt in neonatologischen Einheiten tätig ist. Die genaue Auswahl und Weiterleitung des Surveysparrow-Links an potenzielle Teilnehmende erfolgte durch die Pflegeleitung. Die genauen Kriterien, nach denen die Pflegeleitung entschieden hatte, welche Mitarbeitende den Link erhalten, sind nicht bekannt.
- Stichprobenziehung: Schneeballverfahren. Die Pflegeleitung wurde gebeten, den Surveysparrow-Link an das Pflegepersonal in neonatologischen Einheiten weiterzuleiten. Die genaue Anzahl der von der Pflegeleitung kontaktierten Personen ist nicht bekannt. Die Weiterleitung erfolgte basierend auf dem eigenen Ermessen der Pflegeleitung.
- Datenerhebung: Online-Fragebogen in Deutsch, Französisch und Italienisch; Mischung aus Multiple-Choice-Fragen, Likert-Skalen und

- offenen Fragen, basierend auf vorheriger Literatur und Expert:innenfeedback. Dauer: zwei Monate. Antwortrate: Insgesamt wurden 109 Antworten eingereicht. Die genaue Antwortrate kann nicht bestimmt werden, da die Gesamtzahl der von der Pflegeleitung eingeladenen Personen unbekannt ist. Datenanalyse: deskriptive Statistik, Kreuztabellen, thematische Analyse offener Fragen. Software: Excel
- Ethik: Alle Teilnehmenden gaben eine Online-Einverständniserklärung ab. Die Anonymität der Daten wurde gewährleistet, persönlichen Daten wurden keine erfasst.
  - Limitationen: Geografische Beschränkung (nur MT in der Schweiz); mögliche Verzerrung durch Selbstauswahl der Teilnehmenden.

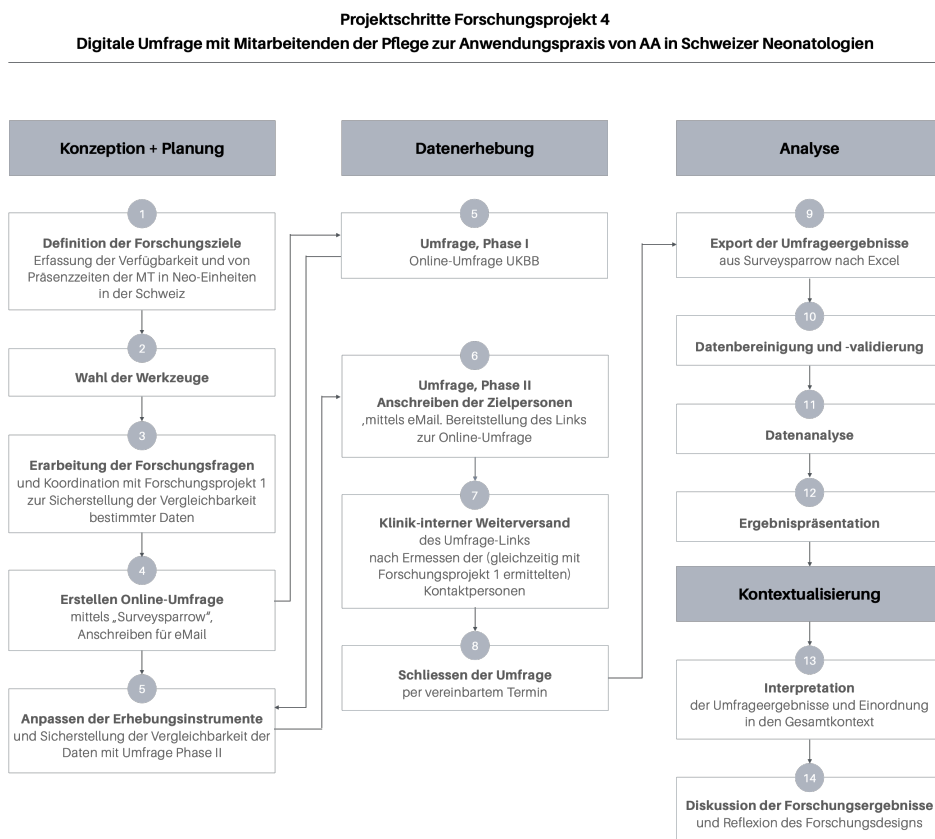


Abbildung 28: Flowchart Forschungsprojekt Nr. 4 - Digitale Umfrage unter Mitarbeitenden der Pflege zur Anwendungspraxis von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)



#### *8.4.3 Methodik und Vorgehen*

Aus Gründen der Machbarkeit entschied die Autorin sich für eine zweistufige Befragung von Mitarbeitenden der Pflege aller 29 Perinatalzentren der Schweiz. Auch für diese Umfrage wählte sie das professionelle webbasierte Umfragewerkzeug «Surveysparrow». Gestaltet wurde je ein Online-Fragebogen in Deutsch, Französisch und Italienisch, mit einer Mischung aus Multiple-Choice-Fragen, Likert-Skalen und offenen Fragen, basierend auf vorheriger Literatur und Expert:innenfeedback.

Die erste Stufe der Online-Erhebung wurde am UKBB zwischen dem 24.01.2023 und dem 11.02.2023 realisiert. Basierend auf den Ergebnissen und Erfahrungen der ersten Befragung wurden die Erhebungsinstrumente angepasst. In der zweiten Phase wurden Pflegemitarbeitende der übrigen Perinatalzentren der Schweiz befragt.

Diese Umfrage dauerte von 06.02.2023 bis 09.03.2023. Insgesamt wurden 109 Antworten gesammelt. Die genaue Antwortrate kann nicht bestimmt werden, da die Gesamtzahl der von der Pflegeleitung eingeladenen Personen nicht bekannt ist. Für die Datenanalyse kamen deskriptive Statistik, Kreuztabellen und eine thematische Analyse offener Fragen zum Einsatz. Als Analysewerkzeuge wurden Surveysparrow und Excel verwendet.

Einige Resultate betreffen auch das nachfolgende Projekt «Audio-Abspielgeräte und deren Soundangebot». Die Autorin führt sie dennoch in diesem Kapitel an, um einen Gesamteindruck des Umgangs vom Mitarbeitenden aus Pflege und Medizin mit dem Thema AA aufzuzeigen.

#### *8.4.4 Ergebnisse*

109 Personen aus 19 Neonatologien nahmen an der Umfrage teil und beantworteten 100% der Fragen. Bei den Teilnehmenden handelte es sich um leitende Expert:innen, Mitarbeitende und Auszubildende der Pflege und des Medizinbereichs.

##### *Gründe für die Verwendung von Einschlafhilfen (AA)*

AA sind mit einer Ausnahme allen Befragten als «Einschlafhilfen» bekannt und wurden in den meisten Schweizer Neonatologien täglich mehrfach angewandt. Hauptargument für deren Verwendung war mit über 90% die Unterstützung des Kindes, wenn dieses unruhig war, gefolgt von Hilfe beim Einschlafen mit 73%. 64% nutzten AA, um das Kind zu beruhigen, wenn es weinte. 47% gaben an, ein Soundangebot abzuspielen, damit das Kind sich nicht einsam fühle. Jede fünfte Person nutzte AA zur Beruhigung des Kindes

während medizinischer oder pflegerischer Interventionen, die für das Kind unangenehm sein könnten. Ebenfalls jede fünfte Person überbrückte damit einen kurzen Zeitraum, bis sie Zeit hatte, sich um das Kind zu kümmern.

#### Geräte und Apps

Folgende Geräte wurden eingesetzt: Kassettenrecorder, mechanische Spieluhren (Aufzieh-Spieluhren), batteriebetriebene Einschlafhilfen, verschiedene Boomboxen, Tonie-Box, Sonos-Lautsprechersysteme mit Spotify oder YouTube-Playlisten, CD-Player, MP3-Player, USB-Lautsprecher mit SD-Karten, fest installierte Raumlautsprecher mit Steuerung über iPad vom Stützpunkt aus, Handys der Eltern.

#### Häufigkeit der Anwendung

Fast zwei Drittel aller Befragten (63.30%) schätzte die Wahrscheinlichkeit, dass ein mobiles Audio-Abspielgerät, liegt es erst einmal in einem Bett oder Inkubator, mindestens einmal innerhalb von 24 Std. aktiviert wird mit 80.00% – 100.00% ein. Knapp drei von zehn Personen, nämlich 27.50%, schätzten die Wahrscheinlichkeit einer Aktivierung bei 50.00% – 75.00% ein, und nur 9.20% gingen davon aus, dass die Aktivierung eines im Bett oder Inkubator befindlichen Geräts bei unter 50.00% liege.

**Die Wahrscheinlichkeit, dass ein in einem Bett oder Inkubator platziertes Audiogerät aktiviert wird, liegt gemäss zwei Drittel der befragten Expert:innen bei 80.00% - 100.00%.**

Batteriebetriebene Geräte sind oft mit einem Bewegungs- und/oder Lärmsensor ausgestattet und können grundsätzlich stundenlang in Betrieb sein (bis die Batterie leer ist).

#### Einschätzung des Nutzens von AA

16.50% der Befragten fanden Einschlafhilfen unverzichtbar. Die Mehrheit der Mitarbeitenden aus Pflege und Medizin (62.40%) stuften diese als sehr hilfreich ein. Jede fünfte Person (20.20%) hielt Einschlafhilfen für «nice to have». 35.80% der Befragten wünschen, sie hätten mehr AA zur Verfügung. Eine Person beurteilte sie als schädlich und gab an, keine AA zu nutzen.

Die Frage nach der persönlichen Beurteilung von AA wurde auch den auf der Neonatologie tätigen Musiktherapeut:innen gestellt. Zwar wurde die Nutzung von AA in bestimmten Situationen akzeptiert, eine Anwendung jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen empfohlen. Knapp die Hälfte der Musiktherapeut:innen lehnt AA tendenziell bis hin zu kategorisch ab.

### Zeitliche Nutzung

AA kommen rund um die Uhr zur Anwendung. Hauptspielzeiten sind die Zeiten zwischen 18 und 21h, gefolgt von 21 – 24 h und 0 – 6h. Am frühen Morgen und während des Vormittags werden am wenigsten AA eingesetzt.

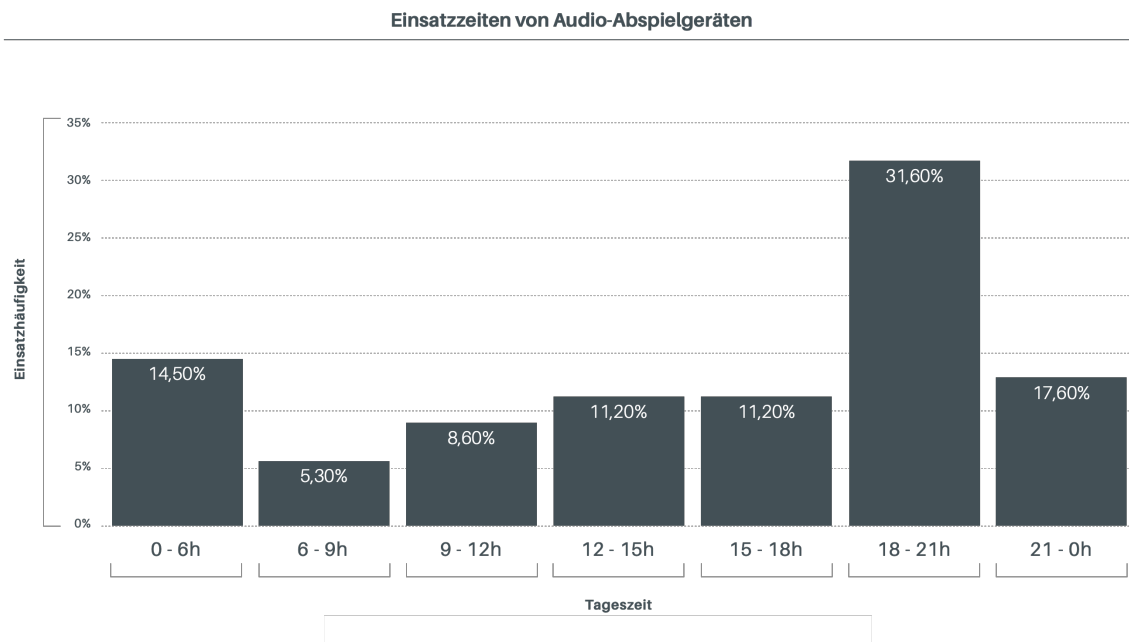


Abbildung 29: Einsatzzeiten von Audio-Abspielgeräten  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### Inhaltliches Angebot

Ein breites Angebot an Musik, Klängen und Geräuschen stand zur Verfügung. Viele der angebotenen Inhalte waren stereotyp oder gar klischeehaft. Nicht alle Angebote waren inhaltlich oder von deren Anordnung her kindgerecht aufbereitet.

### Inhaltliches Angebot von Audio-Abspielgeräten






Naturgeräusche	Tiergeräusche	Menschliche Geräusche	Musikinstrumente	Technische Geräusche
 Wind Wald Wiese Regen Bächlein Fluss Wellen Meeresbrandung	 Vogelgezwitscher Grillen Frösche Delfine Wale	 Herzschlag Atmen Erzählen Sprechen Summen Gesang	 Instrumentale Musik Akustische Gitarre Harfe Klavier E-Piano Klanglandschaft Musikdose Spieluhr Glockenspiel	 Rauschen (alle Arten) Motoren (Benzin-, Dieselmotor) Fön Staubsauger Waschmaschine

Abbildung 30: Inhaltliches Angebot von Audio-Abspielgeräten  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### Statistik Sound-Angebot von Audio-Abspielgeräten

Die folgenden Zahlen bilden ab, wie vielen an der Umfrage teilnehmenden Personen das jeweilige klangliche Angebot auf Audio-Abspielgeräten in deren Neonatologie zur Verfügung steht.

Sanfte melodische Musik	16.50%
Alle Arten von Rauschen (White Noise, Pink Noise etc.)	14.90%
Naturgeräusche	13.20%
Typischer Spieluhrenklang	13.00%
Tiergeräusche (Wale, Delfine, Vögel usw.)	11.20%
Stimme der Mutter	50.00%
Stimme des Vaters und/oder weiterer Familienmitglieder	50.00%
Musik mit Gesang (alle Stile)	5.30%
Gesprochenes Wort	2.60%
Handy der Eltern mit eigenen Inhalten	2.40%
Sonstige	2.20%
Technische Geräusche (Motoren, Haushaltsgeräte usw.)	0.60%

Mehr als die Hälfte der Befragten wählt den Sound zufällig aus (55.10%). 36.40% der befragten Personen wenden bestimmte Kriterien an, wozu auch persönliche Vorlieben, Meinungen oder Beobachtungen der Wirkung auf das Kind gehören.

«Hitparade» der Sounds

Beruhigende Klänge, sanfte melodische Musik	31.20%
Herzschlag, Herzrhythmus, Herzgeräusche	19.40%
Naturgeräusche, Wasserplätschern, Wasserrauschen	14.00%
Elternstimmen	8.60%
Rauschen (Weisses Rauschen, diverse Rauschgeräusche)	8.60%
Klassische Musik	7.50%
Musik, die dem Kind aus der Schwangerschaft bekannt sei	6.50%
Womb Sounds	2.20%
Mechanische Spieluhr	1.00%

Neben beruhigenden Klängen und sanfter melodischer Musik wird oft der Herzschlag gewählt, weil «die Kinder sich aus dem Bauch der Mutter daran erinnern». Aus demselben Grund werden Wassergeräusche und «Wasserplätschern» gewählt. Allerdings «plätschert» in der Gebärmutter kein Wasser, da diese mit Fruchtwasser gefüllt und keine Luft vorhanden ist, die ein Plätschergeräusch überhaupt möglich machen würde. Wird ein Herzrhythmus über einen kleinen Lautsprecher abgespielt, ist das Frequenzspektrum dieses Schallereignisses grundlegend verschieden von jenem, das ein Fötus intrauterin wahrnimmt. Einzig der Rhythmus selbst könnte dem Frühgeborenen als stabilisierendes Element dienen. Hier wiederum käme der Sample-Qualität grosse Bedeutung zu – synthetisch hergestellte «Herztöne» wirken in der Regel mechanisch, statisch und verursachen vermutlich mehr Stress als Entspannung. Ebenso spielt die Länge des Samples eine wichtige Rolle, da kurze Samples das Frühgeborene rasch ermüden und ab einem bestimmten (individuellen) Punkt in das Gegenteil kippen und Stress verursachen. Auch die in den 80er Jahren verbreitete Theorie, dass Mozart die Gehirnentwicklung (aller Babys) fördern würde, hält sich trotz wissenschaftlicher Widerlegung (Quelle) hartnäckig und wird sowohl von Pflegefachpersonen als auch von Eltern gelegentlich zitiert.

Schliesslich wird der Autorin auch die Frage nach «heilenden Klängen» und «Heilfrequenzen» immer wieder gestellt. Die vorliegende Arbeit ist ausschliesslich auf empirische Evidenz ausgerichtet; weder untersucht noch bewertet sie esoterische Konzepte. Es entspricht der persönlichen Haltung der Autorin, sich auch Kenntnisse aus anderen Kulturkreisen und Ansätzen anzueignen, um zu jeder Zeit eine exakte Standortbestimmung vornehmen zu können. Eine weitere Antwort findet sich im folgenden Forschungsprojekt («Audio-Abspielgeräte und deren Soundangebot») unter «No-gos».

### Platzierung und Positionierung der Audio-Abspielgeräte im Bett oder Inkubator

Ein Drittel der Befragten verwendete AA nur in Betten, während zwei Drittel angaben, AA sowohl in Betten als auch in Inkubatoren anzuwenden.

Zudem wurde erhoben, an welcher Position im Bett die AA am häufigsten platziert werden.

Position von Audio-Abspielgeräten im Bett oder Inkubator

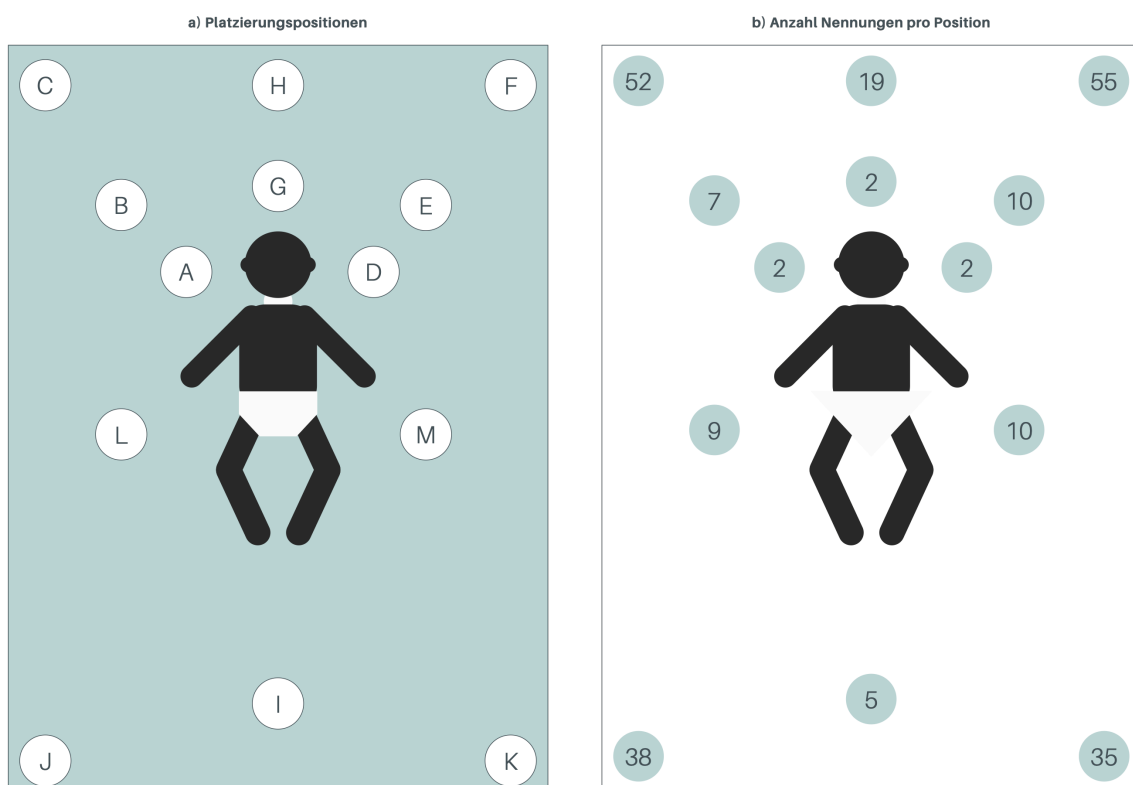


Abbildung 31: Position von Audio-Abspielgeräten im Bett oder Inkubator  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

Am häufigsten wurden die Positionen F, C, J und K gewählt. Es konnte eine leichte Tendenz für eine Platzierung der AA auf der rechten Seite festgestellt werden.

Die gewählten Positionierungen stellen die sichersten Positionierungen in Bezug auf das Gehör des Frühgeborenen dar, da sie am weitesten von dessen Ohrmuschel entfernt sind. Da AA in der Regel Mono-Schallausgabequellen sind, ist eine Platzierung am Fussende des Bettes oder Inkubators zu bevorzugen, um dem Kind eine natürlichere (einfachere) räumliche Zuordnung der Schallquelle zu ermöglichen. Schall, der sich ausserhalb des menschlichen Blickfelds und ausserhalb des natürlichen Hörwinkels abspielt, kann als irritierend und stressauslösend empfunden werden. Dies muss beim Frühgeborenen unbedingt verhindert werden. Des Weiteren sollte je nach Bauch-, Seiten- oder Rückenlage des Kindes auf eine ausgeglichene und abwechselnde Platzierung der AA geachtet werden.

## **8.5 Audio-Abspielgeräte und deren Sound-Angebot**

### *8.5.1 Kontext und Fragestellung*

Der Markt bietet eine beeindruckende Vielfalt an Audio-Abspielgeräten mit Musik und Klängen für Babys. Solche AA, die auch in vielen Neonatologien der Schweiz angewandt werden und deren Prävalenz unter 9.3 sowie 9.4 dargelegt wurde, stand im Fokus einer detaillierten Untersuchung. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden spezifische Geräte und ihre Klangangebote akustisch analysiert.

Die hier vorliegende Analyse hat zum Ziel, die Eignung dieser Geräte für die besonders vulnerable junge Patient:innengruppe der Frühgeborenen im neonatologischen Kontext zu überprüfen. Des Weiteren sollen belastbare Bewertungskriterien für die Auswahl und Anwendung solcher Geräte in einer Neonatologie etabliert werden und dem bestehenden Referenzrahmen für Musiktherapie in der Neonatologie, welchen der Fachkreis Neonatologie der Musiktherapeut:innen der Schweiz, Deutschlands und Österreichs gemeinsam erarbeitet haben (F. Haslbeck et al., 2017), angegliedert werden. Dieser soll nicht nur Musiktherapeut:innen, sondern auch Kliniken eine fundierte Grundlage für die Auswahl und Nutzung solcher Geräte bieten und potenzielle Risiken oder Vorteile aufzeigen.

### 8.5.2 *Studiendesign und Projektschritte*

- Ziel der Umfrage: Akustische Analyse und Bewertung verschiedener Audio-Abspielgeräte, die in neonatologischen Einheiten eingesetzt werden, um ihre Eignung und Qualität für den vorgesehenen Zweck zu bestimmen
- Forschungsdesign: Quantitative Untersuchung mit experimentellem Ansatz
- Messverfahren: Verwendung spezialisierter akustischer Messgeräte und Software zur Erfassung und Analyse von Klangspektren, Lautstärkepegeln und anderen relevanten akustischen Parametern
- Zielgeräte: Auswahl basierend auf den am häufigsten in neonatologischen Einheiten eingesetzten Audio-Abspielgeräten, sowohl mechanisch als auch batteriebetrieben
- Stichprobenziehung: Gezielte Auswahl von Audio-Abspielgeräten basierend auf ihrer Verbreitung in neonatologischen Einheiten und ihrer Relevanz für die Studie
- Datenerhebung: Durchführung von akustischen Messungen unter kontrollierten Bedingungen, um konsistente und vergleichbare Daten zu gewährleisten
- Datenanalyse: Verwendung von spezialisierter Software zur Analyse der akustischen Daten, Identifizierung von Trends, Abweichungen und anderen relevanten Mustern
- Ethik: Da keine menschlichen Teilnehmenden beteiligt sind, sind ethische Bedenken minimal. Dennoch wurde darauf geachtet, dass alle Geräte unbeschädigt bleiben und nach der Untersuchung in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden.
- Limitationen: Die Ergebnisse können durch die spezifischen Bedingungen der akustischen Messungen beeinflusst werden. Es ist ausserdem zu beachten, dass die Studie nur eine Auswahl von Audio-Abspielgeräten abdeckt und nicht alle auf dem Markt erhältlichen Modelle.



**Projektschritte Forschungsprojekt 5**  
**Akustische Vermessung und Analyse von Audio-Abspielgeräten und deren Sound-Angebot**

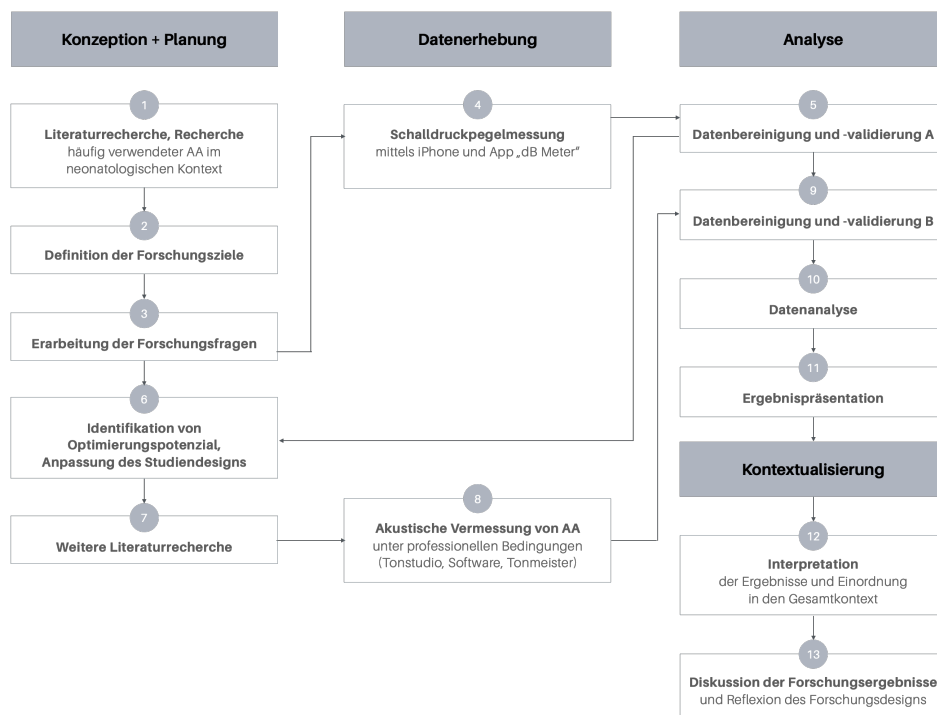


Abbildung 32: Flowchart Forschungsprojekt Nr. 5 - Akustische Vermessung und Analyse von Audio-Abspielgeräten und deren Sound-Angebot (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### 8.5.3 Methodik und Vorgehen

In einem ersten Schritt ermittelte die Autorin die Schalldruckpegel der Geräte, die sie während ihrer Untersuchungen am UKBB und am Inselspital identifizierte. Für die Erfassung der Klangangebote in ihren verschiedenen Lautstärkestufen wurde ein iPhone 8+ in Kombination mit der App "dB-Meter" verwendet. Die Messungen erfolgten jeweils in einem Abstand von 2 mm und 25 cm von der Klangquelle. Untersucht wurden drei batteriebetriebene Geräte von Zazu, ein Noiser («Nature Sound»), je ein Aufzieh-Musikspiel aus Holz (Sonne) und in einer textilen Hülle (Plüschblume).

Nach einer Konsultation mit einem Tonmeister wurde entschieden, eine weiterführende Messreihe unter realitätsnahen Bedingungen und unter Einsatz professioneller Mikrofone und spezialisierten Analysesoftware durchzuführen.

Zunächst wurden verschiedene Gerätekategorien definiert, aus denen repräsentativ Geräte für die Analyse ausgewählt wurden. Eine systematische Untersuchung dieser ausgewählten Geräte wurde durchgeführt. Hierfür kamen professionelle Mikrofone,

Messinstrumente und spezialisierte Software zum Einsatz, um objektive Daten bezüglich Frequenzspektren, Lautstärke und dem Verhältnis von Spitzenwerten zu durchschnittlicher Lautstärke zu erheben.

Des Weiteren wurden Kriterien zur Beurteilung der Sample-Qualität entwickelt und eine systematische Übersicht der angebotenen Inhalte wurde erstellt, um wiederkehrende Muster zu identifizieren.

Die häufig durch Musiktherapeut:innen verwendeten USB-AA wurden in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Qualität des Abspielgeräts (insbesondere des Lautsprechers) nicht isoliert betrachtet werden kann. Das Klangangebot selbst muss ebenfalls in die Bewertung einfließen.

#### Analyse mechanischer Geräte

Verwendete Geräte und Apps: iPhone 8+, App «dBMeter», Seiko Quartz Metronom. Distanz zur Schallquelle: 25 cm.

Alle geprüften Aufzieh-Musikspiele wiesen Ungenauigkeiten auf. Diese waren zum einen dem Prinzip der Tonwalze geschuldet. Der Widerstand des Werks, welches die Tonwalze dreht, wird zu gross, wenn der Kamm mehrere der tonerzeugenden Walzenstifte gleichzeitig streift. Aus diesem Grund sind beispielsweise Grundtöne oft knapp nach den Melodietönen angeordnet. Zum anderen wiesen einige Geräte mechanische oder herstellungsbedingte Unregelmässigkeiten auf. Dies resultierte beispielsweise in einem «Stolpern» der Melodie, ungenauer Stimmung, einem Klack- oder Surrgeräusch und verfrühter Beendigung der Laufzeit bei noch einem Drittel ausgefahrener Schnur. In Bezug auf das Abspieltempo wurde bei allen mechanischen Geräten eine Verlangsamung zwischen Start (bei vollem Aufzug) und Ende (bei gänzlich eingezogener Schnur) festgestellt. Teilweise variierten die Tempi zwischen Anfang und Ende über 50%.

Alle Geräte hatten Samplelängen von 11 – 14 Sek. (danach wiederholt sich die Melodie). Alle Melodien waren in Dur, die Tempi starteten bei 118 – 152 bpm und endeten durchschnittlich 33 bpm langsamer.

### Analyse mechanischer Audio-Abspielgeräte

Untersuchungsaspekt	Hase Millette	Hase Beauty Baby	Sandmännchenlied	Yusheng	GA
Melodie	Weisst Du, wieviel Sternlein stehen	unbekannt	Sandmännchenlied	unbekannt	Guten Abend, gut' Nacht
Tempo Anfang	144 bpm	118 bpm	120 bpm	126 bpm	152 bpm
Tempo Ende	124 bpm	100 bpm	50 bpm	110 bpm	120 bpm
Differenz	-20 bpm	-18 bpm	-70 bpm	-26 bpm	-32 bpm
Musikalische Auffälligkeiten	erster Teil der Komposition wird nicht wie üblich wiederholt	ungenauere Stimmung	-	ungenauere Stimmung	-
Mechanik	-	lautes Aufziehgeräusch	gegen Ende stark abnehmendes Tempo, Laufwerk surrt	leichtes Scheppern, Laufwerk macht Klackgeräusche, stoppt verfrüht	leichte rhythmische Ungenauigkeit, abrupte Verlangsamung am Schluss
Samplelänge	11 Sek.	13 Sek.	13 Sek.	12 Sek.	14 Sek.
Spieldauer	1 Min. 31 Sek.	1 Min 51 Sek.	2 Min. 28 Sek.	1 Min. 35 Sek.	2 Min. 20 Sek.
Tonart	F	F	E	D	C#
Tongeschlecht	Dur	Dur	Dur	Dur	Dur
Durchschnittliche Lautstärke (in 25 cm Distanz)	53 dB(A)	52 dB(A)	83 dB(A)	70 dB(A)	58 dB(A)
Peak (in 25 cm Distanz)	76 dB(A)	76 dB(A)	89 dB(A)	94 dB(A)	94 dB(A)

Abbildung 33: Analyse mechanischer Audio-Abspielgeräte  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

#### Professionelle Analyse batteriebetriebener und mechanischer Geräte

Für die zweite Analyse wurde eine Box aus transparentem Kunststoff, ca. L70 x B45 x H35 cm, zur Simulation eines Inkubators benutzt. Die Box war bis auf einen Spalt für das Mikrofonskabel geschlossen. Eine Unterlage aus dünnem Baumwollstoff simulierte die Matratze/das Leintuch.

Verwendete Mess- und Analysegeräte: Sure DPA 6010 Referenzmikrofon, Merging Anubis Pro Software sowie Clarity M Loudness Meter von tc electronic. Gemessen wurde auch hier mit einer Distanz von 25 cm zur Schallausgabequelle. Das Mikrofon wurde an der Position des Kopfes des Frühgeborenen platziert.

Untersuchte Geräte

Untersuchte Audio-Abspielgeräte aus der Neonatologie



Abbildung 34: Untersuchte Audio-Abspielgeräte aus der Neonatologie  
(Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

### Professionelle Analyse batteriebetriebener und mechanischer Audio-Abspielgeräte

Modell	Lautstärkeregl. / Position	Sound Name	gemessene SPL*	Pegelspitzen	durchschnittliche Lautheit**	PLR Wert***	Lautheits- Dynamik	Spektral in Hz	
<b>Zazu Portable Baby Soother</b> batteriebetrieben	Stufe 3	Herzschlag	39,5	55,1	-49,3	16,1	0,4	500-1000	
	Stufe 5	Herzschlag	45,4	60,2	-42,4	15,6	0,4		
	Stufe 3	Wasserrauschen	39,2	56,6	-48,6	9,9	0,2	500-5000	
	Stufe 5	Wasserrauschen	45,4	59,6	-41,5	9,5	0,2		
	Stufe 3	Vogelgezwitscher	42,2	56,2	-50,3	12,4	3,4	2000-6300	
	Stufe 5	Vogelgezwitscher	48,6	58,5	-42,4	12,0	3,3		
	Stufe 3	Wale	54,5	64,5	-45,4	16,8	16,6	500-1200	
	Stufe 5	Wale	51,7	64,8	-41,3	16,6	8,7		
	Stufe 3	Klavierspiel	61,7	69,3	-35,3	13,9	14,5	400-1200	
	Stufe 5	Klavierspiel	66,5	73,7	-28,6	13,9	16,5		
	Stufe 3	E-Piano Melodie	39,0	49,8	-46,7	13,4	13,5	400-1000	
	Stufe 5	E-Piano Melodie	49,3	59,5	-42,9	14,9	16,9		
	<b>Zazu Pinguin</b> batteriebetrieben	50%	Herzschlag	52,0	68,3	-59,0	20,8	1,6	400-1000
		100%	Herzschlag	62,6	80,2	-45,4	19,1	1,6	
50%		Wasserrauschen	42,5	55,3	-50,4	9,1	0,2	500-5000	
100%		Wasserrauschen	65,9	77,8	-38,8	9,1	0,2		
50%		Vogelgezwitscher	37,1	50,6	-61,5	15,8	3,6	500-5000	
100%		Vogelgezwitscher	60,8	75,6	-50,4	16,7	3,7		
50%		Klavierspiel	34,0	53,5	-66,2	17,4	5,9	315-1000	
100%		Klavierspiel	56,6	68,8	-56,5	14,9	9,9		
50%		Glockenspiel	47,1	63,0	-53,5	16,7	8,3	400-1200	
100%		Glockenspiel	67,4	78,9	-36,6	14,0	5,6		
<b>Sound &amp; Nature</b> batteriebetrieben	50%	Ocean Beach	78,3	91,0	-30,0	13,8	5,2	200-12000	
	100%	Ocean Beach	89,2	100,2	-17,2	10,6	2,5		
	50%	Gentle Stream	73,6	86,9	-32,0	13,7	0,5	250-12000	
	100%	Gentle Stream	88,2	99,0	-16,6	8,3	0,2		
	50%	Mountain Sunrise	79,7	90,5	-33,3	16,5	8,4	315-10000	
	100%	Mountain Sunrise	88,7	99,1	-20,0	10,2	3,4		
	50%	Soothing Heartbeat	69,0	89,0	-36,6	18,9	1,0	200-1000	
	100%	Soothing Heartbeat	79,6	96,3	-25,8	15,5	0,8		
<b>Beauty Baby Häschen</b> mechanisch	keine	keine	57,9	66,6	-56,0	11,7	4,3	800-2500	
<b>Yunsheng</b> mechanisch	keine	aufziehbare Spielbox	50,7	58,7	-44,9	14,9	6,2	800-2500	
<b>Sandmännchenliedbox</b> mechanisch	keine	aufziehbare Spielbox	45,0	53,2	-45,4	11,3	4,1	800-2500	
<b>Sankyo</b> mechanisch	keine	aufziehbare Spielbox	49,0	58,1	-41,6	11,1	3,7	800-2500	

Abbildung 35: Professionelle Analyse batteriebetriebener und mechanischer Audio-Abspielgeräte (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

Legende:

\* SPL gemessen im Abstand von 25cm in dB(A)

\*\* durchschnittliche Lautheit gemessen in LUFS

\*\*\* PLR, Peak to Loudness Ration (Verhältnis von Spitzenwerten zur durchschnittlichen Lautheit)

#### 8.5.4 Ergebnisse

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen können hier die folgenden Ergebnisse präsentiert werden:

**Die Qualität der Sample-Quelle** (Instrument, Geräusch),  
**des Inhalts** (Melodie, Arrangement), **der Audio-Aufnahme**,  
**die Sample-Länge, der Schalldruckpegel, die Peaks, der Lautheitsfaktor**,  
**die Gesamtspieldauer und die Qualität des Audio-Abspielgeräts** (Lautsprecher)  
**müssen alle aufeinander - und auf das frühgeborene Kind - abgestimmt sein,**  
**damit ein Audio-Angebot für die Neonatologie geeignet ist.**

- Die Bereitstellung eines für frühgeborene Kinder geeigneten Audio-Angebots, welches über Audio-Abspielgeräte verabreicht wird, ist von Grund auf zu untersuchen und auf der Basis neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse zu konzipieren und zu implementieren.
- Mit durchschnittlichen Schalldruckpegeln von 58 dB(A) und Spitzenpegeln von 74 dB(A) sind mechanische (Aufzieh-)Musikspiele nicht für den Inkubator und nicht für extreme Frühgeborene geeignet.
- Aufzieh-Musikspiele sollten ausnahmslos in textilen Hüllen angewandt werden, einerseits aus Hygienegründen (Hüllen müssen bei 60°C waschbar sein), andererseits, da textile Hüllen den nicht selten recht scharfen Klang der metallenen Tonwalzen/Kämme etwas dämpfen können.
- Aufzieh-Musikspiele sollten immer am Fussende des Bettchens platziert werden, um einen zusätzlichen Schutz für das Frühgeborene zu gewährleisten.
- Bei der Wahl eines Aufzieh-Musikspiels ist auf die Vollständigkeit des Melodiebogens zu achten. «Halbe» Melodien, die beispielsweise nicht zur Tonika zurückkehren, können stressauslösend auf das Kind (und auf Erwachsene) wirken. So beobachtet bei einem Klangspiel mit «Lalelu», welches nach sieben Sekunden immer auf der Dominanten endete.
- Bei der Wahl eines Aufzieh-Musikspiels ist auf die Sampledauer zu achten. Ist diese zu kurz, kann dies einer Beruhigung des Kindes entgegenwirken.
- Die untersuchten Aufzieh-Musikspiele sind mit einem Frequenzspektrum von 800 – 2'500 Hz vom Fötus intrauterin nicht hörbar. Gleiches gilt für in der Regel etwa kirschgrosse Klangkugeln mit hellem, «silbrigen»

- Klang, die von manchen Schwangeren an einer Halskette getragen werden.
- Die Qualität der Samplequelle (Instrument, Geräusch), des Inhalts (Melodie, Arrangement), der Audioaufnahme, die Samplelänge, der Schalldruckpegel, die Peaks, der Lautheitsfaktor, die Gesamtspieldauer und die Qualität des Ausgabegeräts (Lautsprecher) müssen alle zusammenpassen, damit ein AA für die Neonatologie geeignet ist.

#### Weitere Erkenntnisse und Empfehlungen

- Die Qualität jedes einzelnen Bestandteils (s.o.) hat direkten Einfluss auf die Wirkung der Intervention.
- Die Anwendung von AA in Inkubatoren sollte grundsätzlich nur nach Prüfung der AA durch eine Fachperson, bei kleinstmöglicher Lautstärkeneinstellung und mit Platzierung der AA am Fussende des Inkubators stattfinden. So kann sich der Schall im «Raum» ausbreiten, bevor er auf das Ohr/die Ohren des Frühgeborenen trifft.
- Die vom Fachkreis Neonatologie empfohlene Mindestdistanz von 20 – 30 cm (zwischen Schallausgabeort und Ohr des Frühgeborenen, Anm. der Autorin) ist in jedem Fall einzuhalten.
- Bewegungs- oder Geräuschsensoren, welche ein Soundangebot automatisch wieder auslösen, sind – wenn überhaupt – so einzusetzen, dass sichergestellt ist, dass das Frühgeborene nicht über längere Zeiträume hinweg dauerbeschallt wird.
- Es ist darauf zu achten, das Kind auditiv weder über- noch unterzustimulieren.
- Eine geringe Lautheitsdynamik ist unnatürlich. Je näher die Lautheitsdynamik bei null ist, desto konstanter klingt der Sound, umso belastender ist dieser. Das Frühgeborene muss viel Energie aufwenden, um Soundangebote mit geringer Lautheits-Dynamik auszuhalten oder auszublenden. Wasserrauschen oder Wellengeräusche können diese Charakteristika aufweisen und auf das Kind beunruhigend und/oder stressig wirken. Wasserrauschen spielt überdies in einem Frequenzband, welches für das Frühgeborene weitgehend irrelevant ist.
- «Herzrhythmus»-Samples haben (ähnlich wie Wasserrauschen)



- lautsprecherbedingt eine tiefe Lautheitsdynamik und tragen deshalb vermutlich kaum zur Entspannung eines Frühgeborenen bei.
- Kurze, repetitive Samples können das Frühgeborene rasch ermüden und ihm Stress verursachen (gleiches gilt für Erwachsene).
  - Nicht jedes Klangangebot passt für jedes Kind.
  - Schallereignisse klingen im Inkubator aggressiver als bspw. in einem Wohn- oder Schlafzimmer.
  - Ein Gerät, das für Babys angeboten wird, ist nicht automatisch Frühgeborenen-tauglich.
  - Musik oder Geräusche, die Erwachsene «hübsch» oder «passend» finden, sind nicht automatisch angemessen für Frühgeborene in einer Neonatologie.
  - Batteriefächer müssen vor jeder Anwendung auf korrekten Schluss geprüft werden. In einem Fall war eine Schraube so locker, dass sie beim Umplatzen des Geräts im Bettchen herausfiel.
  - Kopfhörer sind bei Frühgeborenen ausschliesslich durch speziell dafür ausgebildete Fachpersonen anzuwenden.

#### 8.5.5 *No-gos*

- Platzierung von AA mit zu geringer Distanz zum kindlichen Ohr
- Noiser gehören nicht in die Neonatologie. Auch nicht, wenn sie «Naturgeräusche» anbieten (Noiser werden hauptsächlich zur Maskierung von Tinnitus verwendet. Siehe Testgerät «Nature Sound»).
- Die Grössenverhältnisse Gerät – Kind sollten nicht vernachlässigt werden. Bei der Erhebung wurden mehrere Geräte gefunden, welche von der Grösse und/oder Masse derjenigen des Frühgeborenen nahekamen. Aus der Perspektive des Frühgeborenen könnte ein disproportionales Gerät allein durch seine Präsenz angsteinflössend wirken.
- Ein Gerät (ausserhalb des Tests) spielte auf Knopfdruck zwei klassische Orchesterstücke, ein klassik-ähnlich arrangiertes Keyboard-Stück und ein jazziges E-Piano-Stück, nahtlos aneinandergereiht, d.h. mit «Pausen» von unter einer Sekunde. Instrumentierungen und Tonarten waren in keiner



Weise aufeinander abgestimmt. Der insgesamt sechseinhalb Minuten dauernde Soundtrack wirkte auf die Autorin alles andere als beruhigend, aber auch nicht aktivierend, sondern verursachte sogar ihr als erwachsene Person Stress.

- Playlisten mit «Baby Sleep»-Musik. Die Qualität einer Playlist sollte immer zuerst durch eine Fachperson bewertet werden.
- Auf keinen Fall sollten «Heil-Frequenzen», etwa ab YouTube-Videos oder Spotify als Klangangebot für Föten und/oder Frühgeborene – weder durch Auflegen von Lautsprechern am Körper der Schwangeren noch bis zur vollständigen Reife des kindlichen Ohres mit ca. sieben Jahren – verwendet werden.

#### Technologiekenntnisse der Musiktherapeut:innen

Im Kontext des Einsatzes technischer Mittel zur Bereitstellung musiktherapieergänzender Soundangebote wurden die Musiktherapeut:innen in der Neonatologie in der digitalen Befragung auch um eine Einschätzung des eigenen Kenntnisstandes von «musiktherapie-bezogener Technologien» gebeten. Antworten konnten auf einem Slider in Einerschrittswerten zwischen 0 und 100 verortet werden.

Zwei Musiktherapeut:innen gaben an, überhaupt keine Kenntnisse musiktherapiebezogener Technologien zu haben. Den höchsten Kenntnisstand gab eine Musiktherapeutin mit 75.00% an, was auf einen sicheren Umgang mit solchen schliessen lässt. Dazwischen lagen je eine Musiktherapeutin mit 24.00%, 25.00%, 30.00%, 40.00% und 60.00% sowie drei Musiktherapeutinnen mit der Angabe von 50.00% und zwei mit 60.00%.

Zehn von 13 Neo-Musiktherapeut:innen (76.90%) gaben an, im Rahmen ihrer Arbeit in der Neonatologie keine Technologie zu verwenden. Lediglich ein:e Musiktherapeut:in (7.70%) gab an, ein digitales Aufnahmegerät und USB-Lautsprecher zur auditiven Stimulation durch die Stimme der Mutter, ASM (Nöcker-Ribaupierre, 2007) zu verwenden und ein:e Musiktherapeut:in (7.70%) gab an, USB-Lautsprecher einzusetzen, um von selbst aufgenommene Musik abzuspielen.

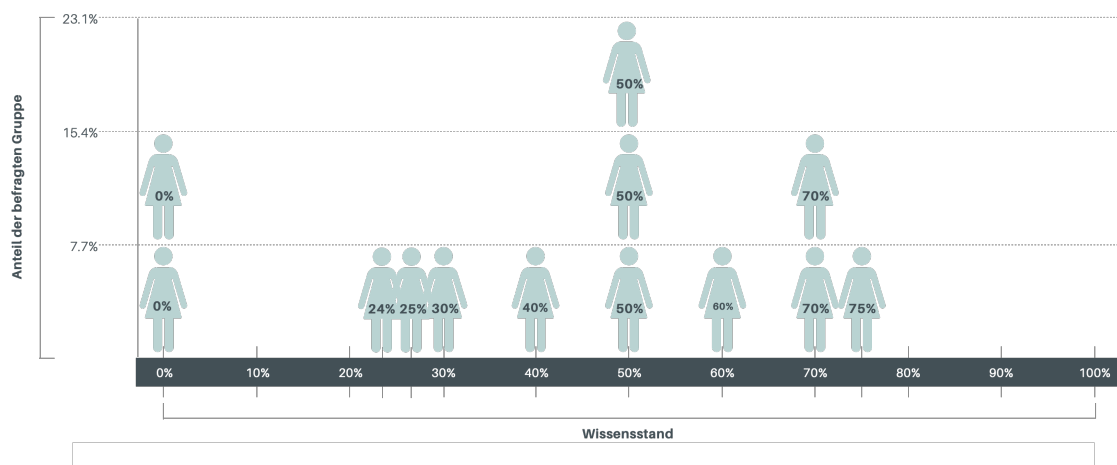


Abbildung 36: Kenntnisse Musiktherapie-bezogener Technologien - Eigeneinschätzung der Musiktherapeut:innen (Legler Thomsen, E., [Betty Legler], 2023)

## 8.6 Exkurs: Redefining the Auditory Ecosystem of Premature Infants: Merging NICU Music Therapy with AI-Powered Music Medicine

In der Einleitung wurde die Musiktherapie im interdisziplinären Kontext abgebildet (Abb. 1). Im Laufe der Darlegung des Konzepts der Musiktherapie als Kuratorin der auditiven Lebenswelt frühgeborener Kinder kristallisierten sich auch Themen für künftige Forschungsprojekte heraus. Zum einen besteht ein dringender Bedarf zur qualitativen Verbesserung der Verabreichung von Audioaufnahmen. Hier könnten beispielsweise die Integration von Körperschallaktuatoren in die Gehäuse von Inkubatoren und weitere, von den bisher vorherrschenden Audio-Abspielgeräten abweichende Schallübertragungskonzepte exploriert werden.

Im Hinblick auf die Lärmbelastung von Frühgeborenen im Inkubator, aber auch auf eine Gesamtkuratierung der neonatologischen Umgebung, sind wiederum Noise-Cancelling-Ansätze auf ihre Anwendbarkeit in diesem Kontext zu überprüfen und ggf. gemeinsam mit geeigneten Partner:innen (z.B. ZHAW, EPFL) weiterzuentwickeln.

Schliesslich muss «the elephant in the room» angesprochen werden: Die Wahrscheinlichkeit, dass Musiktherapie ihre zeitliche Verfügbarkeit von derzeit unter 5.00% dahingehend multiplizieren kann, tatsächlich allen frühgeborenen Kindern und ihre Familien gleichberechtigt (ohne ressourcenbedingte Triage), bedarfs- und bedürfnisgerecht zur Verfügung zu stehen, ist derzeit gering. Angesichts des heutigen

Entwicklungsstands künstlicher Intelligenz wäre es jedoch möglich, kontinuierlich ermittelte Vitalparameter wie Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung und Atemfrequenz sowie zusätzliche Faktoren wie etwa neurologische Aktivität oder biochemische Stressmarker mit durch Kameras erfassten Veränderungen von Hautkolorit, Bewegungsmustern und Mimik bis hin zu Mikroexpressionen in Echtzeit zu analysieren. Mustererkennung und Machine Learning würden nicht nur eine Bereitstellung hochindividueller Patient:innenprofile in Echtzeit ermöglichen, sondern auch die Identifikation von klinischen Zuständen, in welchen sound-basierte Interventionen (Musikmedizin) das Frühgeborene unterstützen könnte. Eine solche Intervention könnte in der Folge K.I.-gesteuert ausgewählt, ausgelöst, überwacht und zum richtigen Zeitpunkt beendet werden. Die Analyse und Bewertung der Effekte einer durch K.I. initiierten sound-basierten Intervention, aber auch von live durchgeführter Musiktherapie, könnten ebenfalls K.I.-gestützt erfolgen. Dies erscheint ein logischer Schritt auf dem Weg zu einer adaptiven und ganzheitlichen Patient:innenversorgung.

Ein solches Konzept wertschätzt und unterstreicht die Bedeutung der Musiktherapie und ermöglicht es gleichzeitig, musiktherapeutisch kuratierte Inhalte in musikmedizinischer Form jedem Kind zu jenem Zeitpunkt zugänglich zu machen, in welchem es Bedarf signalisiert, inhaltlich in einer (durch selbstlernende K.I. laufend optimierte) hohen Passung, qualitativ konstant, von der Menge und Verabreichungsfrequenz her angemessen und automatisch dokumentiert. Noise-cancelling und Lärmmanagement sind ebenfalls als «kuratierte Inhalte» zu verstehen.

Im Zentrum steht immer das frühgeborene Kind mit seinen Bedürfnissen und individuellen Herausforderungen. Es geht der Autorin nicht um Technologie um der Technologie willen, sondern darum, frühgeborene Kinder in deren auditivem Ökosystem bestmöglich zu schützen, zu unterstützen und zu fördern.

### TEIL III: DISKUSSION DER FORSCHUNGSERGEBNISSE

#### 9. Überprüfung der Hypothesen

Alle Hypothesen konnten durch die Forschungsprojekte bestätigt werden.

**Hypothese #1** statuiert, dass das aktuelle Angebot der MT in schweizerischen Neonatologien nicht ausreicht, um eine gleichberechtigte, bedarfs- und bedürfnisgerechte Versorgung für alle Frühgeborenen sicherzustellen. Es kann davon ausgegangen werden, dass Human Resources im Umfang von 2.49 Vollzeitstellen für ca. 5'700 Frühgeborene jährlich nicht genügen. Des Weiteren steht die Musiktherapie nur an fünf von sieben Wochentagen zur Verfügung und ist von Montag bis Freitag im Durchschnitt etwa fünf Stunden verfügbar und 19 Stunden abwesend. Diese Hypothese kann hiermit bestätigt werden.

#### Ansatzpunkt für zusätzliche Forschung zu Hypothese #1

Künftige Forschungsfragen

- a) Sollte grundsätzlich jedes Frühgeborene, jede Familie durch Musiktherapie geschützt, unterstützt und gefördert werden?
- b) Wie hoch ist der Anteil von Kindern und Familien, bei welchen eine besondere Indikation zur Verschreibung von MT besteht?
- c) Wie viele Verschreibungen sind vor allem für das Kind, wie viele vor allem für die Mutter, wie viele sind auf die ganze Familie ausgerichtet?
- d) Schwerpunkt pränatal, postnatal/NICU, Transition to home?

**Hypothese #2** behauptet, dass in Schweizer Neonatologien häufig Audio-Abspielgeräte mit Geräuschen und/oder Musik eingesetzt werden, und zwar weitestgehend ohne Reflexion von Inhalt, Klangqualität oder Anwendung.

Diese Hypothese kann hiermit bestätigt werden.

#### Anknüpfungspunkt für weitere Forschung zu Hypothese #2

- a) Ist die Auswirkung von Audioinhalten, welche dem Frühgeborenen durch Mitarbeitende der Pflege über Audio-Abspielgeräte (sog. Einschlafhilfen) verabreicht werden, förderlich oder noxisch? Dies müsste überprüft werden, beispielsweise durch die Ermittlung von Stress-Biomarkern des Frühgeborenen.

- b) Die gleiche Frage muss in Bezug auf Audioinhalte gestellt werden, welche durch Eltern über Smartphones, mechanische, batterie- oder USB-betriebene Audio-Abspielgeräte verabreicht werden.
- c) Dass ein Frühgeborenes infolge Gabe eines Audioinhalts über ein Audio-Abspielgerät einschläft, darf nicht unhinterfragt als Bestätigung für die angestrebte Wirkung (Beruhigung, Einschlafen des Kindes) gedeutet werden. Erst das Auslesen biochemischer Stressmarker in Blut, Urin oder Speichel des Kindes können zuverlässig Aufschluss darüber geben, ob das Einschlafen des Kindes tatsächlich aufgrund der (angestrebten) Ent-Spannung eintritt oder sich allenfalls als Coping-Strategie des Kindes herausstellt.

**Hypothese #3** postuliert, dass signifikantes Potenzial für eine Kuratierung des auditiven Ökosystems von Frühgeborenen vorhanden ist, um diese gleichberechtigt, bedarfs- und bedürfnisgerecht zu schützen, zu unterstützen und zu fördern.

Diese Hypothese kann hiermit bestätigt werden.

Anknüpfungspunkt für weitere Forschung zu Hypothese #3

Die Autorin geht davon aus, dass ein Konzept zur Kuratierung des auditiven Ökosystems frühgeborener Kinder

- a) zunächst eine exakte Analyse und Aufschlüsselung aller NICU-Schallereignisse erfolgen muss (Multicenter-Studie, internationaler Kontext),
- b) durch ein interdisziplinäres Team von Expert:innen erarbeitet werden sollte,
- c) zusätzliche und neue Skills von Musiktherapeut:innen erfordern wird,
- d) eine Neudefinition des Aktionsfeldes von Musiktherapeut:innen im neonatologischen Kontext in den Raum stellt
- e) sich als Spezialisierung innerhalb der NICU-Musiktherapie etablieren könnte,
- f) auch ein «Konzept zur akustischen Kuratierung einer Neonatologie» sein könnte, welches sich günstig auf alle in diesem Kontext zusammenarbeitenden und zusammentreffenden Personen auswirken könnte,
- g) die Beratung von Kliniken hinsichtlich der akustischen Gestaltung eine neue Dienstleistung darstellt, deren Nutzen sich unter anderem
  - a. in der Reduktion von Stress und Burnout-Risiken sowie in einer höheren

Zufriedenheit mit dem Arbeitsplatz für Mitarbeitende,

- b. in einer rascheren Adaptation von Eltern an die unerwartete Situation der Frühgeburt und der NICU-Umgebung, in Erleichterungen des NICU-Alltags für die Eltern und einer höheren Besuchs-Compliance, und schliesslich
- c. in früheren Entlassungen von Frühgeborenen (und damit verbunden auch mit Kosteneinsparungen) zeigen könnte.

## **10. Diskussion der Forschungsergebnisse**

### **10.1 Einordnung der Ergebnisse, Bedeutung für die Musiktherapie**

Diese Arbeit fokussiert ausschliesslich quantitative Faktoren zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien.

Die daraus hervorgehenden Ergebnisse geben einen Eindruck darüber, wo die NICU-Musiktherapie in der Schweiz derzeit steht. Zum ersten Mal zeigen Untersuchungen hier auf, wann, wo und wieviel Musiktherapie verfügbar ist. Vor allem aber wird dokumentiert, dass die Musiktherapie während der meisten Zeit *nicht* verfügbar oder präsent ist, während gleichzeitig eines der Kernelemente ihres Wirkens – Sound – von einer ständig präsenten Personengruppe in der NICU (Pflegefachpersonen) nach deren eigenem Gutdünken eingesetzt wird.

Die Querschnittstudie und die Befragung von Mitarbeitenden aller Schweizer Perinatalzentren, einschliesslich aller in der Neonatologie tätigen Musiktherapeut:innen, liefern erstmals Fakten zur Verbreitung und Anwendungspraxis von AA und insbesondere von Einschlafhilfen. Diese Ergebnisse sind für die Musiktherapie relevant, denn die hier aufgedeckte Situation stellt für die MT eine Möglichkeit – eine Einladung – dar, ihr Wirkungsfeld zu überdenken und allenfalls zu erweitern. Es steht ihr offen, die Rolle einer Kuratorin zu übernehmen und dadurch auch (mehr) Kontrolle ausüben zu können über das, was Frühgeborenen an Musik, Klängen und Geräuschen in musikmedizinischer Form zugeführt wird. Des Weiteren könnte das Wissen und die Erfahrung von Musiktherapeut:innen auch wertvolle Beiträge in der proaktiven Gestaltung des akustischen Raumes aller leisten, die in einer NICU leben und arbeiten, also auch der Eltern und Mitarbeitenden. Die Musiktherapie muss folglich in die

Konzeption zur Vermeidung und dem Management von Lärm einbezogen werden.

Die Vermessung einer Reihe von AA stellte einen ersten Schritt zur Quantifizierung von Faktoren dar, welche künftig bei der Anschaffung solcher Geräte, in der Entwicklung oder Weiterentwicklung anderer Konzepte, aber auch in der Konzeption und Produktion von Inhalten berücksichtigt werden sollen. Da bisher kaum Erkenntnisse zur Anwendung von AA vorliegen, ist zeitnah weitere Forschung notwendig. Dies zeigt sich auch durch Anfragen mehrerer Kliniken nach Handlungsempfehlungen. Auch wenn die durchgeführten Messungen lediglich eine kleine Auswahl an Geräten untersuchten, geben sie dennoch Hinweise auf die mögliche Ausrichtung und Gestaltung künftiger Forschungsprojekte.

Überraschend waren die Resultate aus den fallbezogenen Elternpräsenzprofilen, allen voran die hohe Elternabwesenheitszeit, auch bei täglichem Besuch des Kindes. Ausserdem fiel die Individualität der Profile auf. Diese resultierte in der Frage, welche Rückschlüsse sie zulassen, ob und wie diese allenfalls bei einer behördlichen, sozialpädagogischen, psychologischen, musiktherapeutischen usw. Begleitung – auch über die Zeit in der Neonatologie hinaus – eingesetzt werden könnten. Dass die Musiktherapie auch in diesen Fallprofilen nur einen geringen zeitlichen Teil begleitet, bedeutet nicht, dass diese wenigen Sitzungen nicht eine grosse therapeutische Wirkung haben können. Der Aspekt der Qualität wird in dieser Arbeit jedoch bewusst nicht diskutiert. Die Ergebnisse unterstreichen einmal mehr die Dringlichkeit einer Grundsatzdiskussion zu quantitativen Eckpunkten der MT in der Neonatologie.

Im Gesamtkontext verdeutlichen die Untersuchungsergebnisse die Notwendigkeit für ein erweitertes Verständnis der Musiktherapie. Bestehende evidenzbasierte Ansätze werden – wie im Theorieteil durch eine Vielzahl an Quellen belegt – weltweit erfolgreich praktiziert. Durch die quantitativen Ergebnisse dieser Untersuchungen könnten sie erweitert und in ein umfangreicheres, ganzheitliches Modell überführt werden, um potenzielle Vorteile für die Frühgeborenen und deren Familien besser auszuschöpfen.

## **10.2 Kritische Reflexion des Studien-/Untersuchungsdesigns**

### *10.2.1 Forschungsplanung*

Die Autorin entschied sich für einen ergebnisoffenen Arbeits- und Lernprozess unter Ausnutzung der maximal zur Verfügung stehenden Zeit, gegenüber einem von Anfang

an fixen und dadurch planungsfreundlicheren Rahmen. Dies mit dem Ziel, nicht nur einen Arbeitsauftrag zu erfüllen, sondern der Musiktherapie tatsächlich Zukunftsimpulse zur Verfügung zu stellen.

#### *10.2.2 Anonyme/Nicht-anonyme Befragung der NICU-Musiktherapeut:innen*

Eine nicht anonyme Befragung der Musiktherapeut:innen oder eine Erhebung mittels Interviews hätte eine (noch) höhere Transparenz über die musiktherapeutische Praxis in NICUS der Schweiz erlaubt. Gleichzeitig hätte dies die Komplexität der Auswertung erhöht, da im bilateralen Austausch mutmasslich ausführlichere Antworten, individuellere Formulierungen und zusätzliche Informationen geteilt werden. So zumindest die Erfahrung anhand eines der digitalen Befragung vorangegangenen mündlichen Probe-Interviews.

### **10.3 Reflexionen der Limitationen der Masterarbeit**

Die Wahl eines vorrangig praxisorientierten Ansatzes der vorliegenden Arbeit kam aufgrund persönlicher Beobachtungen und Erfahrungen zustande.

Die Anwendung einer konsequent quantitativen Methodik bietet kaum Einblicke in die qualitativen Dimensionen der Musiktherapie mit frühgeborenen Kindern und deren Familien, ermöglicht jedoch eine präzise Abbildung des Status quo und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Die hochgradige Inter- und Transdisziplinarität des beleuchteten Themas spiegelt sich in der Bandbreite der einzelnen Themen. Die Grenzen der hier vorliegenden Arbeit sind dabei vor allem der formalen Aufgabenstellung, genauer gesagt dem dafür vorgegebenen Umfang und Format geschuldet. Jedes der präsentierten Kapitel und Unterkapitel bedürfte zur effektiven Ausarbeitung eines praxisnahen Konzepts (zur Kuratierung des auditiven Ökosystems frühgeborener Kinder – oder der akustischen Lebenswelt einer NICU) – der wissenschaftlichen Vertiefung, sowohl hinsichtlich des Stands der Forschung als auch durch neue Forschungsprojekte selbst. Die Autorin versteht die hier vorliegende Arbeit als interdisziplinären Impuls und Diskussionsgrundlage sowie als Basis für ihre weitere persönliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit.



## 11. Schlussbetrachtung

Musiktherapie ist in zahlreichen Schweizer Neonatologien fester Bestandteil des therapeutischen Angebots für Frühgeborene. Insgesamt sind 13 Musiktherapeutinnen mit einem durchschnittlichen Pensum von unter 20 Stellenprozenten (19.15%) für die Neonatologie beschäftigt. Total stehen zweieinhalb Vollzeitstellen zur Verfügung. Knapp 60% davon werden für Organisation, Administration und Koordination der Therapiesitzungen verwendet. Mehr als zwei Drittel der Löhne (69.00%) aller Musiktherapeut:innen werden teilweise oder gesamthaft über Drittmittel finanziert.

Diesen Ressourcen stehen 5'272 Frühgeborene im Jahr 2022 gegenüber. Obwohl die Wirksamkeit von Musiktherapie zum Schutz, der Unterstützung und Förderung von Frühgeborenen wissenschaftlich nachgewiesen und anerkannt ist, stehen hier Verfügbarkeit und Patient:innenpopulation in einem eklatanten Missverhältnis. Zudem erweist sich als problematisch, dass MT hauptsächlich zwischen 8.00 und 17.00 – also zu «Geschäftszeiten» – und nur von Montag bis Freitag zur Verfügung steht, was vermutlich zeitlich nicht mit den tatsächlichen Bedürfnissen der Frühgeborenen kongruiert. De facto steht Musiktherapie von 168 Stunden einer Woche nur während 4.70% (brutto) bzw. 1.95% (Nettozeit für alle Patient:innen) zur Verfügung. Dies ist umso gravierender, als eine Woche für die biopsychosoziale Entwicklung eines frühgeborenen Kindes – aber auch für den Beziehungsaufbau zwischen Eltern und Kind und deren Verarbeitung der Frühgeburt – einen entscheidenden Zeitraum darstellen kann.

Vier fallbezogene Elternpräsenzprofile zeigten, dass selbst Kinder, die täglich von ihren Eltern besucht werden, fast 80.00% der Zeit ohne elterliche Präsenz auf der NICU verbrachten. Bei diesen vier Fallbeispielen war die Musiktherapie an 0.50% des beobachteten Zeitraums aktiv (brutto). Auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ist naheliegend, dass mit diesen knappen Ressourcen die musiktherapeutische Arbeit nur punktuell stattfinden kann und eine Therapiestrategie kaum möglich ist, schon gar nicht eine gleichberechtigte, bedürfnis- und bedarfsgerechte Versorgung aller frühgeborenen Kinder und deren Familien.

Auf der Basis der Untersuchungen im Rahmen dieser Masterarbeit kann ein Bedarf seitens Mitarbeitenden der Pflege an soundbezogener Unterstützung für Frühgeborene in neonatologischen Intensivpflegestationen (NICUs) der Schweiz nachgewiesen werden. In fast allen der befragten NICUs kommen deshalb Audio-Abspielgeräte (AA), auch

bekannt als «Einschlafhilfen», zur Anwendung. In sechs von zehn aller untersuchten Betten oder Inkubatoren konnten solche AA festgestellt werden. Hauptgrund für deren Verwendung mit über 90.00% ist die Unterstützung des Kindes bei Unruhe, gefolgt von Hilfe beim Einschlafen (73.00%) oder aufgrund von Weinen (64.00%). Die Anwendung solcher AA entspricht einer musikmedizinischen Intervention. In fast allen Fällen sind diese Geräte weder einer Eignungsprüfung unterzogen noch deren klanglichen Angebote auf Qualität, Eignung und Wirkung geprüft, ausserdem besteht kein verbindlicher Handlungsrahmen oder eine ärztliche oder musiktherapeutische Verschreibung für deren Anwendung. AA werden zeitlich und inhaltlich auf der Basis von persönlichen Vorlieben oder Einschätzungen der Pflegefachkräfte eingesetzt.

Perspektivisch zeigt sich, dass Musiktherapie in der Neonatologie quantitativ deutlich ausbaufähig ist. Die akustische Realität einer Neonatologie ist auch ein konkreter potenzieller Kuratierungsraum. Dieser stellt eine bislang nicht beachtete Opportunität für die Musiktherapie dar, ihren Wirkkreis deutlich zu erweitern und als Kuratorin nicht nur das auditive Ökosystem frühgeborener Kinder, sondern das aller Stakeholder einer NICU zu optimieren und bedarfsgerecht zu gestalten.

## Erklärung zur Urheberschaft

Die Autorin erklärt, dass die Arbeit selbständig, nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und ohne fremde Schreibhilfe verfasst wurde.

Ort, Datum

Unterschrift:

Uerikon, 18.11.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Zeger', enclosed in a thin black rectangular border.

### **Hinweis auf die Gender-Schreibweise**

Diese Arbeit ist in gendergerechter Sprache gemäss ZHdK-Leitfaden vom Mai 2022 verfasst. Der verwendete Genderdoppelpunkt: dient der gendersensiblen Typografie und soll alle Personen, unabhängig von ihrem Geschlecht oder ihrer Geschlechtsidentität, sichtbar machen und inkludieren. Wo die männliche und die weibliche grammatische Wortform abwechselnd verwendet werden, beziehen sie sich immer auf alle Geschlechter.

## **Dank**

Eine Arbeit wie die hier vorliegende ist immer auch nur durch die Unterstützung anderer Menschen möglich. Ich möchte mich deshalb bei all jenen bedanken, die mich dabei fachlich und menschlich begleitet haben:

Allen Musiktherapeut:innen und Mitarbeitenden aus Medizin und Pflege, die durch das Teilen ihres Wissens und ihrer Erfahrung zu dieser Masterarbeit beigetragen haben, dem Universitäts-Kinderspital beider Basel UKBB für die Ermöglichung eines Praktikums und der Feldforschung für diese Masterarbeit,

Monika Esslinger, deren feinfühlig und authentische Art in der Musiktherapie mit Frühgeborenen und deren Familien meine tägliche Arbeit geprägt hat; sowie für die kompetente, wertschätzende Begleitung als Mentorin,

Dr.sc.mus. Monika Nöcker-Ribaupierre, deren Pionierarbeit und wunderbares Wirken richtungsweisende Impulse für meine musiktherapeutische Arbeit gesetzt hat; sowie für ihr Engagement als Zweitgutachterin dieser Masterarbeit,

meiner Mitstudierenden und Lernpartnerin Bettina Schur für den wertschätzenden Austausch und ihren pragmatischen Ansatz,

Silvana Mombelli Thommen und ihrem Team bei der Fondation Art-Thérapie für das Zurverfügungstellen statistischer Daten und die finanzielle Unterstützung und Förderung der Musiktherapie in der Neonatologie,

Thomas Pfeifer für Lektorat und Korrektur,

Lars und Robin Jedi Thomsen für ihre wertschätzende und liebevolle Unterstützung, den kontinuierlichen wissenschaftlichen Dialog, für fast ein Vierteljahrhundert gemeinsamer Wege und für ihre Bereitschaft, die Welt jeden Tag aufs Neue zu erkunden.

## 12. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: NICU Musiktherapie im interdisziplinären Zusammenhang .....	8
Abbildung 2: Neugeborene und Frühgeborene in der Schweiz .....	11
Abbildung 3: Versorgungs-Levels Neonatologie Schweiz .....	12
Abbildung 4: Kategorisierung der Frühgeburt und Codierung nach ICD-11 .....	13
Abbildung 5: Kategorisierung nach Geburtsgewicht und Grösse .....	14
Abbildung 6: The Neonatal Wheel of Misfortune .....	15
Abbildung 7: Systemische Einflussfaktoren auf das Überleben und die Entwicklung frühgeborener Kinder .....	16
Abbildung 8: Biopsychosoziale Bedürfnisse des frühgeborenen Kindes .....	18
Abbildung 9: Umgebungsstressoren frühgeborener Kinder .....	21
Abbildung 10: Prozedurale und intrapersonelle Stressoren frühgeborener Kinder .....	22
Abbildung 11: Übertragungsfunktion von Fruchtwasser .....	29
Abbildung 12: NICU Lärmquellen .....	33
Abbildung 13: Babybe-System .....	35
Abbildung 14: Flowchart Forschungsprojekt 1 – Quantitative Studie zur Verfügbarkeit von Musiktherapie in Schweizer Neonatologien .....	44
Abbildung 15: Beschäftigungsgrade Musiktherapeut:innen Neonatologie Schweiz (Arbeitspensen) .....	47
Abbildung 16: Präsenzzeiten der Musiktherapie in der Neonatologie .....	49
Abbildung 17: Wöchentliche Aufwände für Planung, Organisation und Administration der musiktherapeutischen Interventionen.....	50
Abbildung 18: Dauer der musiktherapeutischen Interventionen .....	53
Abbildung 19: Lohnkostentragende der Musiktherapie in der Neonatologie .....	56
Abbildung 20: Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien .....	57
Abbildung 21: Flowchart Forschungsprojekt 2 – Vier quantitative Fallbeispiele zu Elternpräsenz und Musiktherapie am UKBB .....	59
Abbildung 22: Fallbeispiel Nr. 1, Kind L.S. ....	60
Abbildung 23: Fallbeispiel Nr. 2, Kind E.F.L. ....	61
Abbildung 24: Fallbeispiel Nr. 3, Kind M.A.Z. ....	62
Abbildung 25: Fallbeispiel Nr. 4, Kind K.D. ....	63

Abbildung 26: Flowchart Forschungsprojekt Nr. 3 – Querschnittsstudie zur Verbreitung von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien .....	67
Abbildung 27: Querschnittsstudie zur Prävalenz von Audio-Abspielgeräten in der Neonatologie .....	68
Abbildung 28: Flowchart Forschungsprojekt Nr. 4 – Digitale Umfrage unter Mitarbeitenden der Pflege zur Anwendungspraxis von Audio-Abspielgeräten in Schweizer Neonatologien .....	71
Abbildung 29: Einsatzzeiten von Audio-Abspielgeräten .....	74
Abbildung 30: Inhaltliches Angebot von Audio-Abspielgeräten .....	75
Abbildung 31: Position von Audio-Abspielgeräten im Bett oder Inkubator .....	77
Abbildung 32: Flowchart Forschungsprojekt Nr. 5 – Akustische Vermessung und Analyse von Audio-Abspielgeräten und deren Sound-Angebot .....	80
Abbildung 33: Analyse mechanischer Audio-Abspielgeräte .....	82
Abbildung 34: Untersuchte Audio-Abspielgeräte aus der Neonatologie .....	83
Abbildung 35: Professionelle Analyse batteriebetriebener und mechanischer Audio-Abspielgeräte .....	84
Abbildung 36: Kenntnisse Musiktherapie-bezogener Technologien – Eigeneinschätzung der Musiktherapeut:innen .....	89

### 13. Literaturverzeichnis

- Ainsworth, A. D. S. (2003). Feinfühligkeit versus Unfeinfühligkeit gegenüber den Mitteilungen des Babys. In K. E. ; G. K. Grossmann (Ed.), *John Bowlby, Mary Ainsworth und die Grundlagen der Bindungstheorie und Forschung* (pp. 414-421). Klett-Cotta.
- Ainsworth, M., Blehar, M. C., Waters, E. & Wall, S. N. (2015). *Patterns of Attachment*. <https://mindsplain.com/wp-content/uploads/2021/01/Ainsworth-Patterns-of-Attachment.pdf>
- Als, H. (1982). Toward a synactive theory of development: Promise for the assessment and support of infant individuality. *Infant Mental Health Journal*, 3(4), 229-243. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1097-0355\(198224\)3:4](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1097-0355(198224)3:4)
- Als, H., Duffy, F. H., McAnulty, G. B., Rivkin, M. J., Vajapeyam, S., Mulkern, R. V., Warfield, S. K., Huppi, P. S., Butler, S. C., Connemann, N., Fischer, C. & Eichenwald, E. C. (2004). Early experience alters brain function and structure. In H. Als, F. H. Duffy, G. B. McAnulty, M. J. Rivkin, S. Vajapeyam, R. V Mulkern, S. K. Warfield, P. S. Hüppi, S. C. Butler, N. Conneman, C. Fischer & E. C. Eichenwald (Eds.), *Pediatrics* (Vol. 113, Issue 4, pp. 846-857). <https://doi.org/https://doi.org/10.1542/peds.113.4.846>
- Altuncu, E., Akman, I., Kulekci, S., Akdas, F., Bilgen, H. & Ozek, E. (2009). Noise levels in neonatal intensive care unit and use of sound absorbing panel in the isolette. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(7), 951-953. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.03.013>
- American Academy of Pediatrics. (1997). Noise: a hazard for the fetus, and newborn. *Pediatrics*, 100(4), 724–727.
- Backhaus, C., Carl, A., Siebers, S. & Urlichs, F. (2023). Noise exposure in a neonatal intensive care unit: Is there a day-night difference in sound exposure? *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 73(1), 24-31. <https://doi.org/10.1007/s40664-022-00486-6>
- BAG Bundesamt für Statistik. (2023). *Gesundheit der Neugeborenen*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/Home/Statistiken/Gesundheit/Gesundheitszustand/Gesundheit-Neugeborenen.Html>. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/gesundheits-neugeborenen.html#:~:text=Im%20Jahr%202022%20wurden%206,%3A%20Deren%2053%25%20erfolgen%20vortermlich>.
- Bear, M. F., C. B. W., P. M. A. (2018). *Neurowissenschaften - Ein grundlegendes Lehrbuch für Biologie, Medizin und Psychologie* (A. K. Engel, Ed.; 4th ed.). Springer Speltrum. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-57263-4>
- Behar, A. (2022). Low Frequency (LFN) Noise: Effects and Assessment. *Acta Scientific Otolaryngology*, 4.
- Berg, A. L., Chavez, C. T. & Serpanos, Y. C. (2009). E Monitoring Noise Levels in a Tertiary Neonatal Intensive Care Unit. In *CONTEMPORARY ISSUES IN COMMUNICATION SCIENCE AND DISORDERS* • (Vol. 37). <https://pubs.asha.org>
- Bertsch, M., Reuter, C., Czedik-Eysenberg, I., Berger, A., Olischar, M., Bartha-Doering, L. & Giordano, V. (2020). The “Sound of Silence” in a Neonatal Intensive Care Unit—Listening to Speech and Music Inside an Incubator. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01055>



- Bess, F. H., Finlayson Peek, P. B. & Chapman, J. J. (1979). Further observations on noise levels in infant incubators. *Pediatrics*, 63(1), 100-106.
- Bieleninik, Ł., Ghetti, C. & Gold, C. (2016). Music therapy for preterm infants and their parents: A meta-analysis. *Pediatrics*, 138(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2016-0971>
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss*.
- Cruz, M. D., Fernandes, A. M. & Oliveira, C. R. (2016). Epidemiology of painful procedures performed in neonates: A systematic review of observational studies. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 20(4), 489-498. <https://doi.org/10.1002/ejp.757>
- de Costa, A., Moller, A. B., Blencowe, H., Johansson, E. W., Hussain-Alkhateeb, L., Ohuma, E. O., Okwaraji, Y. B., Cresswell, J., Requejo, J. H., Bahl, R., Oladapo, O. T., Lawn, J. E. & Moran, A. C. (2021). Study protocol for WHO and UNICEF estimates of global, regional, and national preterm birth rates for 2010 to 2019. *PLoS ONE*, 16(10 October 2021). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258751>
- Dealessandri, G. & Vivalda, M. (2018). The mother's womb acoustic environment: Study of the original sounds and replication for pre-term infants. *Journal of Physics: Conference Series*, 1075(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1075/1/012056>
- Engel, G. L. (1977). *SCIENCE The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine*. [https://doi.org/https://doi.org/10.1126/science.847460](https://doi.org/10.1126/science.847460)
- Esslinger, M. (2014). Musiktherapie bei Säuglingen mit neonatalem Drogenzugssyndrom. In *gespürt - gehört - gebor(g)en, Musiktherapie mit risikoschwangeren Frauen, Säuglingen und Kleinkindern* (zeitpunkt musik, pp. 172-176). Dr. Ludwig Reichert Verlag Wiesbaden.
- Ettenberger, M., Rojas Cárdenas, C., Parker, M. & Odell-Miller, H. (2016). *Nordic Journal of Music Therapy Family-centred music therapy with preterm infants and their parents in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) in Colombia-A mixed-methods study*. <https://doi.org/10.1080/08098131.2016.1205650>
- European Perinatal Health Report*. (2022). [https://www.europeristat.com/images/Euro-Peristat\\_Fact\\_sheets\\_2022\\_for\\_upload.pdf](https://www.europeristat.com/images/Euro-Peristat_Fact_sheets_2022_for_upload.pdf)
- Feldman, R., Rosenthal, Z. & Eidelman, A. I. (2014). Maternal-Preterm Skin-to-Skin Contact Enhances Child Physiologic Organization and Cognitive Control Across the First 10 Years of Life. *Biological Psychiatry*, 75(1), 56-64. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCH.2013.08.012>
- Field, T. (2002). Preterm infant massage therapy studies: an American approach. *Seminars in Neonatology*, 7(6), 487-494. <https://doi.org/10.1053/SINY.2002.0153>
- Gélat, P., David, A. L., Haqhenas, S. R., Henriques, J., Thibaut de Maisieres, A., White, T. & Jauniaux, E. (2019). Evaluation of fetal exposure to external loud noise using a sheep model: quantification of in utero acoustic transmission across the human audio range. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 221(4), 343.e1-343.e11. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2019.05.036>
- Gerhardt, K. J. & Abrams, R. M. (2000). Fetal Exposures to Sound and Vibroacoustic Stimulation. *Journal of Perinatology*, 20, 21-30.
- Grunau, R. E., Holsti, L. & Peters, J. W. B. (2006). Long-term consequences of pain in human neonates. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 11(4), 268-275. <https://doi.org/10.1016/J.SINY.2006.02.007>

- Grunau, R. E., Whitfield, M. F., Petrie-Thomas, J., Synnes, A. R., Cepeda, I. L., Keidar, A., Rogers, M., MacKay, M., Hubber-Richard, P. & Johannesen, D. (2009). Neonatal pain, parenting stress and interaction, in relation to cognitive and motor development at 8 and 18 months in preterm infants. *Pain*, *143*(1-2), 138-146. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2009.02.014>
- Hanson Abromeit, D. (2003). The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) as a Model for Clinical Music Therapy Interventions with Premature Infants. *Music Therapy Perspectives*, *21*(2), 60-68. <https://doi.org/10.1093/mtp/21.2.60>
- Haslbeck, F. (2014). *Responsiveness-Die zentrale musiktherapeutische Kompetenz in der Neonatologie*. *Musiktherapeutische Umschau*. <https://doi.org/10.5167/uzh-105389>
- Haslbeck, F. B. & Bassler, D. (2018). Music from the very beginning—A neuroscience-based framework for music as therapy for preterm infants and their parents. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *12*. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00112>
- Haslbeck, F. & Bassler, D. (2011). Music Therapy with Premature Infants: Research and Developmental Interventions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1228*(1), 134-139.
- Haslbeck, F., Nöcker-Ribaupierre, M., Zimmer, M.-L. & Schrage-Leitner, L. (n.d.). «Musik von Anfang an» Referenzrahmen zur Anwendung von Musiktherapie in der Neonatologie Einleitung. <http://www.musiktherapie.de/musiktherapie/arbeitsfelder/neonatologie.html>
- Hauser, T., Lorraine, M. & Bachmann, M. (n.d.). *Statistiken zur Krankenversicherung Statistiques de l'assurance-maladie Statistiche sull'assicurazione malattia*. Retrieved March 26, 2023, from [https://spitalstatistik.bagapps.ch/data/download/kzp21\\_publication.pdf?v=1679384362](https://spitalstatistik.bagapps.ch/data/download/kzp21_publication.pdf?v=1679384362)
- Hauser, T., Salgado-Thalmann, E. & Bachmann, M. (2022). *Kennzahlen der Schweizer Spitäler, Statistiken zur Krankenversicherung*. [https://spitalstatistik.bagapps.ch/data/download/kzp20\\_publication.pdf?v=1647414823](https://spitalstatistik.bagapps.ch/data/download/kzp20_publication.pdf?v=1647414823)
- Jakob, R. (2018). ICD-11—Adapting ICD to the 21st century. In *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* (Vol. 61, Issue 7, pp. 771-777). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2755-6>
- Kehl, S. (2018). *Musiktherapie mit Frühgeborenen und ihren Eltern*.
- Kroeker, J. (2019). *Jungian Music Psychotherapy - When Psyche Sings* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780429459740>
- Kruppa, G. (2012). *Geburt einer Familie. Kommunikation und Beziehung von Anfang an*. Öffentlicher Vortrag im Rahmen der GAIMH-Jahrestagung. [http://www.gaimh.de/files/downloads/4217ff9b452702f23fe\(\)28dde41360f8/Kruppa.pdf](http://www.gaimh.de/files/downloads/4217ff9b452702f23fe()28dde41360f8/Kruppa.pdf)
- Lagercrantz, H. & Changeux, J.-P. (2009). The Emergence of Human Consciousness: From Fetal to Neonatal Life. *Pediatric Research*, *65*(3), 255-260.
- Legler Thomsen, E. [Betty Legler] (forthcoming). *Redefining the Auditory Ecosystem of Premature Infants: Merging NICU Music Therapy with AI-Powered Music Medicine*. Sound for Health

- Legler Thomsen, E. [Betty Legler] (2023). *Die Musiktherapie als Kuratorin im auditiven Ökosystem frühgeborener Kinder*. Zürcher Hochschule der Künste.
- Lejeune, F., Parra, J., Berne-Audeoud, F., Marcus, L., Barisnikov, K., Gentaz, E. & Debillon, T. (2016). Sound Interferes with the Early Tactile Manual Abilities of Preterm Infants. *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep23329>
- Leyh, A., Reinberger, S., Simm, M., Badenschier, F., Deeg, J., Donner, S., Drimalla, H., Eismann, E., Eppinger, U., Grasskamp, A., Hasselmann, H., Krämer, T., Lenzen, M., Lorenz-Hoppe, A., Meier, C., Müller, J., Schwarck, F., Paschek, N., Pontes, U., ... Wolf, C. (n.d.). *www.dasGehirn.info*. Retrieved April 1, 2023, from [www.dasGehirn.info](http://www.dasGehirn.info)
- Loewy, J., Stewart, K., Dassler, A. M., Telsey, A. & Homel, P. (2013). The effects of music therapy on vital signs, feeding, and sleep in premature infants. *Pediatrics*, 131(5), 902–918. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1367>
- Loewy, J. V. (2016). *First Sounds: Rhythm, breath, lullaby trainer compendium*. Satchnote Armstrong.
- López-Teijón, M., García-Faura, Á. & Prats-Galino, A. (2015, September 29). *Fetal facial expression in response to intravaginal music emission*. *Ultrasound*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1742271X15609367>
- Lordier, L., Loukas, S., Grouiller, F., Vollenweider, A., Vasung, L., Meskaldij, D. E., Lejeune, F., Pittet, M. P., Borradori-Tolsa, C., Lazeyras, F., Grandjean, D., Van De Ville, D. & Hüppi, P. S. (2019). Music processing in preterm and full-term newborns: A psychophysiological interaction (PPI) approach in neonatal fMRI. *NeuroImage*, 185, 857-864. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.03.078>
- Lordier, L., Meskaldji, D. E., Grouiller, F., Pittet, M. P., Vollenweider, A., Vasung, L., Borradori-Tolsa, C., Lazeyras, F., Grandjean, D., De Ville, D. Van & Hüppi, P. S. (2019). Music in premature infants enhances high-level cognitive brain networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(24), 12103-12108. <https://doi.org/10.1073/pnas.1817536116>
- Ludington-Hoe, S. M., Johnson, M. W., Morgan, K., Lewis, T., Gutman, J., Wilson, P. D. & Scher, M. S. (2006). Neurophysiologic assessment of neonatal sleep organization: Preliminary results of a randomized, controlled trial of skin contact with preterm infants. *Pediatrics*, 117(5). <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1422>
- Marcovich, M. (1995). Vom sanften Umgang mit Frühgeborenen Neue Wege in der Neonatologie. In *Int. J. Prenatal and Perinatal Psychology and Medicine* (Vol. 7, Issue 1).
- Marston, M. (2018). *Licht-und Lärmmanagement*.
- Matook, S., Sullivan, M., Salisbury, A., Miller, R. & Lester, B. (2010). Variations of NICU Sound by Location and Time of Day. *Neonatal Network*, 29(2).
- McFerran, K. & Grocke, D. (2007). Family-centred music therapy with preterm infants and their parents in the neonatal intensive care unit (NICU). *Music and Medicine*, 178–185.
- Milette, I. (2010). Decreasing Noise Level in Our NICU The Impact of a Noise Awareness Educational Program. *Neonatal Care*, 10(6), 343-351.
- Moore, K. L., Persaud, T. V. N. & Torchia, M. G. (2019). *The Developing Human - Clinically oriented Embryology*. Saunders/Elsevier.
- Moore, K. L., Persaud, T. V. N. & Torchia, M. G. (2021). *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology* (11th ed.). Elsevier.

- Moser, M. (2023). *Sprachperzeption bei Frühgeborenen*. <https://unipub.uni-graz.at/obvugrhs/content/titleinfo/8586537/full.pdf>
- Nöcker-Ribaupierre, M. (2007). *Musiktherapie in der Neonatologie Grundlagen-Forschung-Praxis*. [www.uni-munester.de/MusiktherapieKostenloseDownloads](http://www.uni-munester.de/MusiktherapieKostenloseDownloads)
- Nöcker-Ribaupierre, M. (2012). Die Mutterstimme - eine Brücke zwischen zwei Welten. Kurz- und Langzeitergebnisse Auditiver Stimulation mit Mutterstimme. In *Hören - Brücke ins Leben. Musiktherapie mit früh- und neugeborenen Kindern* (zeitpunkt musik, Vol. 2, pp. 129-144). Reichert.
- Nöcker-Ribaupierre, Monika. (1995). *Auditive Stimulation nach Frühgeburt: ein Beitrag zur Musiktherapie*. G. Fischer.
- Parga, J. J., Daland, R., Kesavan, K., Macey, P. M., Zeltzer, L. & Harper, R. M. (2018). A description of externally recorded womb sounds in human subjects during gestation. *PLoS ONE*, 13(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197045>
- Philbin, M. K. & Gray, L. (2022). Changing Levels of Quiet in an Intensive Care Nursery. *Journal of Perinatology*, 455–460.
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116-143. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2006.06.009>
- Sadler, T. W. (2019). *Langman's Medical Embryology* (14th ed.). LWW.
- Saigal, S. & Doyle, L. W. (2008). Preterm Birth 3 An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. In [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60136-1)
- Salandin, A., Arnold, J. & Kornadt, O. (2011). Noise in an intensive care unit. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 130, 3754-3760.
- Schaefer, M., Chapin, T. & Jax, K. (n.d.). *Ökosystem*. <https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem>. Retrieved November 9, 2023, from [https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem#Verwendung\\_der\\_Bezeichnung\\_auf\\_Ferhalb\\_der\\_%C3%96kologie](https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem#Verwendung_der_Bezeichnung_auf_Ferhalb_der_%C3%96kologie)
- Schenk, K. & Cignacco Müller, E. (2019). Schmerzen bei den Kleinsten - Prävention und Behandlung. *Das Magazin Des Departements Gesundheit, Berner Fachhochschule BFH, September, 27-28*.
- Schulz, K. J. (1995). Technological Advances and the Care of the Newborn. *The Future of Children*, 5(1), 141-159.
- Schwartz, F. J. (1997). Perinatal Stress Reduction, Music and Medical Cost Savings. In *Publication info: Journal of Prenatal & Perinatal Psychology & Health* (Vol. 12, Issue 1).
- Shoemark, H. (2011). Live lullaby singing as a potential modality to regulate infant state for hospitalised preterm infants and their parents. *Australian Journal of Music Therapy*, 22, 29-46.
- Standley, J. M. (2002). The Effect of Music and Multimodal Stimulation on Responses of Premature Infants in Neonatal Intensive Care. *Pediatric Nursing*, 28(6), 555-565. <https://www.proquest.com/openview/16b96431ffbe800457f284a34ffa20a3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=47659>
- Stern, D. N. (1985). *The Interpersonal World of the Infant: A View from Psychoanalysis and Developmental Psychology*. Routledge.
- Stern, D. N. (1995). *The Motherhood Constellation*. Routledge.

- Stevens, B., Yamada, J., Ohlsson, A., Haliburton, S. & Shorkey, A. (2016). Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2016, Issue 7). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001069.pub5>
- Surenthiran, S. S., Wilbraham, K., May, J., Chant, T., Emmerson, A. J. B. & Newton, V. E. (2003). Noise levels within the ear and post-nasal space in neonates in intensive care. *Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition*, 88(4). <https://doi.org/10.1136/fn.88.4.f315>
- Swiss Society of Neonatology. (n.d.). <https://www.neonet.ch/>.  
*Technology and Procedures in the NICU*. (2023).  
<https://neonatology.net/technology/technology-and-procedures-in-the-nicu/>
- The Global Action Report on Preterm Birth Born Too Soon*. (2012).
- Vinall, J., Miller, S. P., Chau, V., Brummelte, S., Synnes, A. R. & Grunau, R. E. (2012). Neonatal pain in relation to postnatal growth in infants born very preterm. *PAIN®*, 153(7), 1374-1381. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2012.02.007>
- Walker, S., Franck, L. S., Fitzgerald, M., Myles, J., Stocks, J. & Marlow, N. (2009). *Long-term impact of neonatal intensive care and surgery on somatosensory perception in children born extremely preterm*. 141(1), 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.10.012>
- Whipple, J. (2018). Family-Centered Music Therapy. In B. L. Wheeler (Ed.), *Music Therapy Handbook* (2nd ed., pp. 645-661). Guilford Press.

## ANHANG

### **Glossar, Terminologie, Begriffsabgrenzungen**

**ADSR:** Die ADSR-Hüllkurve (Attack, Decay, Sustain, Release) ist ein grundlegendes Konzept in der Musiktechnologie und Klangsynthese.

**Akustisch:** bezieht sich im Allgemeinen auf die Eigenschaften von Schall und Klang. Er ist eng mit der Physik des Schalls verbunden und umfasst Aspekte wie Frequenz, Amplitude und Resonanz. Im Kontext dieser Arbeit beschreibt "akustisch" beispielsweise die messbaren Eigenschaften der Schallereignisse in einer NICU.

**Audio-Abspielgeräte (AA):** Im Kontext dieser Arbeit bezieht sich die Abkürzung AA auf Audio-Abspielgeräte, wie sie in den Neonatal Intensive Care Units (NICU) der 29 Perinatalzentren der Schweiz angetroffen wurden. Eine nähere Spezifikation dieser Geräte erfolgt im Forschungsteil.

**Auditiv:** hat meist mit dem Hören an sich zu tun, also dem Prozess, wie Schallwellen vom Ohr aufgenommen und in das Gehirn weitergeleitet werden. Er bezieht sich eher auf die physiologischen und psychologischen Aspekte des Hörens. Im Kontext dieser Arbeit bezieht sich "auditiv" beispielsweise auf die Wahrnehmung von Musik oder anderen Schallereignissen durch Frühgeborene.

**Auditorisch:** kann sowohl die physiologischen als auch die kognitiven Aspekte des Hörens umfassen. Der Begriff wird oft in einem pädagogischen oder klinischen Kontext verwendet, um die komplexen Wechselwirkungen zwischen Hören und Verstehen zu beschreiben. Im Kontext dieser Arbeit bezieht sich "auditorisch" auf das komplette Erlebnis der Frühgeborenen in Bezug auf Musiktherapie oder andere schallbasierte Interventionen.

**Bedarfsgerecht:** bezieht sich auf biomedizinische, objektiv messbare Indikatoren.

**Bedürfnisgerecht:** nimmt Bezug auf biologische und entwicklungspsychologische Indikatoren, die auf die individuellen Bedürfnisse und das Wohlbefinden des Frühgeborenen hindeuten könnten.

**Frühgeborene und kranke Neugeborene:** Obwohl die spezifischen Bedürfnisse und

Herausforderungen dieser beiden Gruppen variieren können, werden sie aufgrund ihrer ähnlichen Anforderungen an spezialisierte medizinische und therapeutische Versorgung gemeinsam betrachtet. Zur Vereinfachung werden die Begriffe «Frühgeborene» und «kranke Neugeborene» in dieser Arbeit zusammengefasst.

**Gestationsalter:** Diese Bezeichnung für das Alter eines Embryos oder Fötus wird in der Regel ab dem ersten Tag der letzten Menstruationsperiode der Mutter berechnet. Es wird häufig in Wochen und Tagen ausgedrückt. Das Gestationsalter ist ein wichtiger Indikator für die Entwicklung und Reife eines ungeborenen Kindes und wird oft zur Einschätzung des zu erwartenden Geburtszeitpunkts sowie zur Planung medizinischer Eingriffe und Beurteilung des Entwicklungsstandes des Fötus herangezogen. In der Neonatologie wird das Gestationsalter verwendet, um die speziellen Versorgungsbedürfnisse von Neugeborenen einzuschätzen, insbesondere bei Frühgeburten.

**Impulslärm:** ein kurzzeitiger, plötzlicher und lautes Schallereignis, das normalerweise von kurzer Dauer ist. Beispiele für Impulslärm sind Schüsse, Explosionen oder Hammerschläge. Aufgrund seiner plötzlichen und intensiven Natur kann Impulslärm das Gehör schädigen und sollte deshalb entsprechend kontrolliert werden.

**Infra- oder Tieftonschall:** bezieht sich auf Schallwellen mit einer Frequenz unterhalb des für das menschliche Ohr wahrnehmbaren Bereichs (etwa unterhalb von 20 Hz). Obwohl diese tiefen Frequenzen für das menschliche Gehör schwer oder gar nicht wahrnehmbar sind, können sie dennoch Einfluss auf die Umgebung und die menschliche Gesundheit haben, indem sie beispielsweise Vibrationen oder Schwingungen in Gebäuden verursachen. Infra- bzw. Tieftonschall kann von natürlichen oder künstlichen Quellen stammen, wie zum Beispiel von Windkraftanlagen, Industrieanlagen oder Naturereignissen wie Erdbeben.

**Konfidenzintervall:** Statistisches Mass, das den Bereich angibt, innerhalb dessen der wahre Wert einer geschätzten Größe mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (z.B. 95%) liegt. Es wird verwendet, um die Präzision und Zuverlässigkeit von Schätzungen in der Statistik und die Generalisierbarkeit von Studienergebnissen zu beurteilen.

**Kontexterhebung:** Methode zur Datenerhebung, bei der der Kontext einer bestimmten Situation untersucht wird. Hier wurde die Methode verwendet, um lärmintensive Arbeitstätigkeiten auf der NICU zu identifizieren.

**Lautheit:** subjektive Wahrnehmung des Schalls, die von einer Person erfahren wird. Sie ist nicht direkt proportional zum physikalischen Schalldruckpegel und wird in der Regel in Einheiten wie Sone oder Phon ausgedrückt. Lautheit ist eine psychoakustische Grösse, die von verschiedenen Faktoren wie Frequenz, Dauer und zeitlichen Veränderungen des Schalls beeinflusst wird.

**LUFS:** "Loudness Units Full Scale". Einheit zur Messung der objektiven, durchschnittlichen Lautheit eines Audiosignals über die Zeit. LUFS ist ein Standard, der in der professionellen Audioproduktion und -übertragung verwendet wird und in internationalen Normen spezifiziert ist.

**Multimodal:** kann sich auf eine Vielzahl von Modalitäten beziehen, darunter sensorische, kognitive und motorische. In der Forschung wird der Begriff oft verwendet, um komplexere Phänomene zu beschreiben, bei denen verschiedene Informationskanäle parallel genutzt werden. Es kann zum Beispiel die gleichzeitige Verwendung von visuellen, auditorischen und taktilen Informationen in einer Lernumgebung umfassen.

**Multisensorisch:** speziell auf Situationen fokussierender Begriff, in denen mehrere Sinnessysteme gleichzeitig an der Wahrnehmung beteiligt sind. Beispielsweise könnte die gleichzeitige Wahrnehmung eines blinkenden Lichts und eines lauten Geräusches als multisensorische Erfahrung beschrieben werden. Der Begriff «multisensoriell» ist zwar weitgehend synonym zu «multisensorisch», wird jedoch eher in allgemein oder populärwissenschaftlichen Kontexten verwendet.

**Noxe, noxisch:** schädigender äusserer Faktor, der negative Effekte auf einen Organismus haben kann. Der Begriff "noxisch" bezeichnet die schädigende Eigenschaft solcher Faktoren. Beide Begriffe werden in der Medizin und Toxikologie verwendet.

**Phono-:** Dieses Präfix kommt aus dem Griechischen und steht im Zusammenhang mit dem Klang oder der Stimme. Es wird in verschiedenen wissenschaftlichen und medizinischen Kontexten verwendet, wie zum Beispiel in "Phonologie" (die Studie der Klänge in der menschlichen Sprache) oder "Phonokardiogramm" (eine Aufzeichnung der Klänge und Geräusche des Herzens).

**Prävalenz:** Kennzahl in der Epidemiologie und in der medizinischen Statistik über die Häufigkeit einer Krankheit

**Schallpegel:** Mass für die Intensität eines Schalls oder Geräusches, dieser wird in Dezibel



(dB) ausgedrückt. Er beschreibt das Verhältnis zwischen der Schallintensität und einem Referenzwert, meist der Schwellenwert des menschlichen Gehörs. Der Schallpegel ist ein logarithmisches Mass und berücksichtigt die menschliche Wahrnehmung von Lautstärke.

**Schalldruckpegel:** Mass für die Schwingungen oder Variationen im Luftdruck, die durch Schallwellen verursacht werden, und dieser wird ebenfalls in Dezibel (dB) angegeben. Der Schalldruckpegel gibt das Verhältnis zwischen dem effektiven Schalldruck und dem Referenzschalldruck an. Der Begriff des Schalldruckpegels wird häufig in der Akustik und Schallanalyse verwendet, um den Schallpegel von Geräuschen oder Schallereignissen zu bestimmen.

**Sonografie:** auch als Ultraschall bezeichnet, ist ein nicht-invasives, bildgebendes Verfahren, das Ultraschallwellen verwendet, um innere Organe und Strukturen darzustellen. Sie wird vor allem in der Medizin für diagnostische Zwecke eingesetzt.

**Sonorität:** wird oft verwendet, um den "Wohlklang" eines Tons oder einer Musikpassage zu beschreiben. Er kann sich auf die Reinheit, Fülle oder Resonanz des Klangs beziehen und ist nicht nur auf Musik beschränkt, sondern kann auch auf die gesprochene Sprache oder andere Schallquellen angewendet werden.

**Stochastischer Lärm:** bezieht sich auf Lärm, der zufällige, unvorhersehbare Schwankungen aufweist. Im Gegensatz zu einem konstanten oder periodischen Lärm ist stochastischer Lärm unregelmässig und lässt sich nicht leicht in einem Muster oder einer Formel beschreiben. In der Neonatologie, insbesondere in Neugeborenen-Intensivstationen (NICUs), kann stochastischer Lärm durch verschiedene Quellen wie medizinische Geräte, Gespräche oder andere Umgebungsgeräusche entstehen.

**Stratifizierung:** Eine Stichprobe wird in Gruppen oder Schichten aufgeteilt, die sich durch bestimmte Merkmale oder Variablen unterscheiden. Diese Variablen können zum Beispiel Alter, Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, Bildungsniveau oder klinische Merkmale sein.

**Timbre:** beschreibt die einzigartige Klangqualität oder -farbe eines Tons oder einer Klangquelle, die es uns ermöglicht, sie von anderen zu unterscheiden. Timbre ist eine komplexe Kombination von Grundton und Obertönen sowie anderen akustischen Eigenschaften wie Attack, Decay, Sustain Release (ADSR).

**Transition to Home:** bezieht sich auf den Übergang eines Neugeborenen von der Klinik

nach Hause. Dieser Prozess umfasst medizinische, psychosoziale und organisatorische Anpassungen für das Kind und die Familie. Es ist ein entscheidender Schritt, der die weitere Entwicklung des Kindes beeinflussen kann.

**Trimenon:** bezeichnet einen der drei Zeitabschnitte einer in der Regel 40 Wochen dauernden Schwangerschaft. Jedes Trimenon kennzeichnet spezifische Entwicklungsphasen des Embryos bzw. Fötus und geht mit verschiedenen Veränderungen bei der Mutter einher. Der Begriff wird in der Medizin zur Unterteilung der Schwangerschaft in erste, zweite und dritte Trimenon verwendet.

## Abkürzungen

ANOVA	Analysis of Variance, ein statistisches Verfahren zur Analyse von Unterschieden zwischen Gruppen
Bpm	Beats per Minute, Masseinheit zur Tempobestimmung
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel, gemessen im A-Bewertungsfilter
dB(C)	Dezibel, gemessen im C-Bewertungsfilter
FG	Frühgeborene
GA	Gestationsalter
IHME	Institut für Gesundheitsmetriken und -bewertung
LAeq	äquivalenter Dauerschallpegel
LEX,8h	mittlerer täglicher Lärmexpositionspegel, der über einen Zeitraum von 8 Stunden berechnet wird
LpCpeak	Spitzenschallpegel in C-Gewichtung
NICU	Neonatal Intensive Care Unit (neonatologische Intensivpflegestation)
UNDP	Entwicklungsprogramm der United Nations
WHO	Weltgesundheitsorganisation, Genf

## Schweizer Spitalbetriebe mit einer Neonatologie

Nr.	Ort	Betrieb	Niveau	Level
1	Aarau	Kantonsspital Aarau (KSA) – Klinik für Kinder und Jugendliche	2	III
2	Basel	Universitäts-Kinderspital beider Basel (UKBB)	1	III
3	Bern	Inselspital Bern, Abteilung Neonatologie	1	III
4	Genf	Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), Unité de Néonatalogie	1	III
5	Lausanne	Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), Lausanne, Service de Néonatalogie / DMCP	1	III
6	Luzern	Luzerner Kantonsspital (LUKS), NeoIPS Kinderspital Luzern	2	III
7	St. Gallen	Ostschweizer Kinderspital St. Gallen, Perinatalzentrum (NICU/PICU) und Neonatologie Frauenklinik KSSG (in Zusammenarbeit mit dem Kantonsspital St. Gallen)	2	III
8	Zürich	Universitätsspital Zürich (USZ)	1	III
Level IIB				
9	Baden	Kantonsspital Baden, Klinik für Kinder und Jugendliche	2	IIB
10	Bellinzona	Ospedale Regionale di Bellinzona e Valli, San Giovanni	2	IIB
11	Biel	Kinderklinik Wildermeth am Spitalzentrum Biel	2	IIB
12	Bülach	Spital Bülach, Klinik für Neonatologie, Kinder- und Jugendmedizin	2	IIB
13	Fribourg	HFR Hôpital Fribourgeois, Hôpital Cantonal, Clinique de Pédiatrie	2	IIB
14	Münster-lingen	Spital Thurgau AG, Klinik für Kinder und Jugendliche	2	IIB
15	Neuchâtel	Hôpital Neuchâtelois, Site de Pourtalès, Service de Pédiatrie	2	IIB
16	Sion	Hôpital du Valais, Service de Pédiatrie	2	IIB
17	Winterthur	Kantonsspital Winterthur, Kinderklinik	2	IIB
18	Zürich	Universitätskinderspital Zürich	1	IIB
19	Zürich	Stadtspital Triemli, Klinik für Kinder und Jugendliche	2	IIB
20	Zürich	Spital Pflegi Neumünster, Zollikerberg, Neonatologie	2	IIB
Level IIA				
21	Aigle	Hôpital Riviera Chablais Vaud-Valais, Service de Pédiatrie	2	IIA
22	Delémont	Hôpital du Jura – site de Delémont	3	IIA
23	Lugano	Clinica Sant Anna, Neonatologia	3	IIA
24	Meyrin	Hôpital de la Tour, Service de Pédiatrie	3	IIA
25	Morges	Ensemble Hospitalier de la Côte, Service de Pédiatrie	2	IIA
26	Nyon	Groupement Hospitalier de l'Ouest Lémanique, Service de Pédiatrie	3	IIA
27	Payerne	Hôpital Intercantonal de la Broye (HIB), Service de Pédiatrie	4	IIA
28	Vevey	Hôpital Riviera Chablais Vaud-Valais, Service de Pédiatrie	2	IIA
29	Yverdon-l-B.	Etablissement Hospitalier du Nord Vaudois (EHNV), Service de Péd.	2	IIA

Tabelle: Legler Thomsen, E., [Betty Legler], (2023); Quelle: Swiss Society of Neonatology, n.d.), zuletzt abgerufen am 27.03.2023

## Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien

Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien

	Untersuchungsaspekt		Ergebnis
A	Anzahl frühgeborene Kinder in der Schweiz 2022		5'272 (6.40%)
B	Anzahl Musiktherapeut:innen in Schweizer Neonatologien zum Zeitpunkt der Befragung		13
C	Total zur Verfügung stehende Vollzeitstellen für Musiktherapie in Schweizer Neonatologien		2.49
D	Durchschnitt Stellenprozenze für Musiktherapie pro Stelle, bei 13 Stellen		19.15%
E	Arbeitszeitbasis pro Woche (Angaben zwischen 40 und 42 Std.)		Ø 41.19 Std.
F	Für die Musiktherapie in Schweizer Neonatologien zur Verfügung stehende Bruttozeit (Total aller Musiktherapeut:innen)	pro Woche pro Jahr	102.57 Std. 4'518.80 Std.
G	Zeitaufwand für Planung, Organisation, Administration Total aller Musiktherapeut:innen	pro Woche pro Jahr	60 Std. 2'640 Std.(58.40%)
H	Total für die Musiktherapie in Schweizer Neonatologien zur Verfügung stehende Nettozeit am Patienten, an der Patientin	pro Woche pro Jahr	42.70 Std. 1'878.80 Std.
I	Durchschnittliche Verfügbarkeit pro Musiktherapeut:in in einer Woche (brutto)	pro Woche (168Std).	4.70%
J	Durchschnittliche Verfügbarkeit pro Musiktherapeutin in einer Woche (Nettozeit für alle Patient:innen)	pro Woche (168Std).	1.95%
K	Bruttozeit pro Kind und Familie pro Jahr (per Zeitpunkt der Erhebung)		0.86 Std./51.40 Min.
L	Nettozeit pro Kind und Familie pro Jahr (per Zeitpunkt der Erhebung)		0.36 Std./21.60 Min.
M	Übliche Anzahl der Interventionen pro Kind und Woche	1 Intervention: 1 - 2 Interventionen: 1 - 3 Interventionen:	30.77% 38.46% 30.77%
N	Durchschnittlicher Zeitaufwand pro musiktherapeutischer Intervention, brutto		34.02 Min.
O	Insgesamt durchgeführte Interventionen	pro Woche pro Jahr (Hochrechnung)	138.50 6'094.00
P	Durchschnittlich pro Musiktherapeut:in durchgeführte musiktherapeutische Interventionen	pro Woche pro Jahr	10.65 468.80

Legler Thomsen, E., [Betty Legler], (2023); Kennzahlen zur Musiktherapie in Schweizer Neonatologien