



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Die Bedeutung von Musik und mütterlicher Belastung für die
verhaltensbezogene Synchronität zwischen Müttern und ihren Säuglingen

verfasst von | submitted by

Magdalena Grünbacher BSc

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien | Vienna, 2024

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 066 840

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Psychologie

Betreut von | Supervisor:

Univ.-Prof. Dipl.-Psych. Dr. Stefanie Höhl

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Theoretischer Hintergrund	2
<i>Bio-behaviorale Synchronität in Eltern-Kind-Interaktionen</i>	<i>2</i>
<i>Die Wirkung von Musik auf die behaviorale Synchronität</i>	<i>5</i>
<i>Elterliche Belastung und Synchronität</i>	<i>8</i>
Forschungsfragen und Hypothesen	10
Methode	12
<i>Stichprobe</i>	<i>12</i>
<i>Ablauf.....</i>	<i>13</i>
<i>Untersuchungsdesign.....</i>	<i>14</i>
<i>Stimuli</i>	<i>15</i>
<i>Gemessene Variablen und Messinstrumente</i>	<i>15</i>
<i>Datenauswertung.....</i>	<i>17</i>
Ergebnisse.....	18
<i>Deskriptive Statistik</i>	<i>18</i>
<i>Vergleich der rhythmischen und arrhythmischen musikalischen Interaktion.....</i>	<i>19</i>
<i>Zusammenhang verhaltensbezogener Synchronität und elterlicher Belastung.....</i>	<i>20</i>
<i>Explorative Analysen</i>	<i>22</i>
Diskussion	23
<i>Limitationen</i>	<i>32</i>
<i>Forschungsausblick</i>	<i>33</i>
<i>Conclusio</i>	<i>35</i>
Literaturverzeichnis	36
Abbildungsverzeichnis.....	45
Tabellenverzeichnis.....	45
Anhang.....	46
<i>Zusammenfassung.....</i>	<i>46</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>47</i>
<i>Ergänzende Tabellen und Abbildungen</i>	<i>48</i>

Einleitung

Bezugspersonen auf der ganzen Welt nutzen Musik in der Interaktion mit ihren Säuglingen (Trehub, 2019). In einer Stichprobe von 2000 US-Amerikanischen Familien gab die Mehrheit (60 %) an, täglich musikalisch mit ihren Säuglingen und Kleinkindern zu interagieren, ein weiteres Drittel (32 %) setzte Musik zumindest einmal pro Woche ein (Custodero et al., 2003). Dies unterstreicht die immense Bedeutung von Musik in frühen sozialen Interaktionen zwischen Bezugspersonen und ihren Säuglingen.

Musikalische Interaktionen unterstützen Bezugspersonen dabei, negative Emotionen ihres Säuglings zu regulieren (Trehub et al., 2015) und stärken auch die wahrgenommene emotionale Nähe der Bezugsperson zum Kind (Fancourt & Perkins, 2018). Als eine weitere wichtige Funktion von Musik wird die Förderung von Synchronität zwischen Bezugsperson und Säugling diskutiert (Markova et al., 2019). Synchronität beschreibt die zeitliche Abstimmung des Sozialverhaltens von Bezugsperson und Säugling und gilt als Indikator einer hohen Interaktionsqualität (Feldman, 2007a; 2007b). Musik wird dabei aufgrund ihrer regelmäßigen und vorhersagbaren zeitlichen Struktur als ideales Mittel zur Förderung der Synchronität angesehen (Nguyen et al., 2023; Trost et al., 2017).

Ziel dieser Masterarbeit ist es, den Einfluss rhythmisch-musikalischer Interaktionen auf die Synchronität zwischen Müttern und ihren Säuglingen zu untersuchen. Hierfür wird die verhaltensbezogene Synchronität zwischen einer rhythmischen und einer arrhythmischen musikalischen Interaktion verglichen.

Darüber hinaus wird der bislang wenig erforschte Zusammenhang zwischen verhaltensbezogener Synchronität und elterlicher Belastung analysiert (Im-Bolter et al., 2015). Elterliche Belastung beschreibt die subjektive Wahrnehmung von Eltern, den Anforderungen in der Elternschaft nicht gewachsen zu sein (Deater-Deckard, 1998, 2004a). Elterliche Belastung wird sowohl durch kindliche Verhaltensweisen als auch durch elterliche Funktionseinschränkungen beeinflusst (Abidin, 1995; Tröster, 2011) und kann die Fähigkeit von Eltern beeinträchtigen, die non-verbalen Signale ihres Kindes angemessen zu interpretieren (Georg et al., 2018) und sensitiv darauf zu reagieren (Booth et al., 2018). Da diese Fähigkeiten auch als bedeutend für die Entstehung synchroner Interaktionen angesehen werden (Leclère et al., 2014), könnte elterliche Belastung die Entstehung von Synchronität zwischen Mutter und Kind erschweren.

Die Ergebnisse dieser Studie sollen zu einem tieferen Verständnis der Wirkung von Musik auf frühe Eltern-Kind-Interaktionen beitragen und gleichzeitig Einblicke in die Bedeutung elterlicher Belastungen im Kontext dieser Interaktionen liefern.

Theoretischer Hintergrund

Bio-behaviorale Synchronität in Eltern-Kind-Interaktionen

Die bio-behaviorale Synchronität gilt als wesentliches Qualitätsmerkmal früher Eltern-Kind-Interaktionen (Feldman, 2007a). Sie wird definiert als die zeitliche Abstimmung von Verhaltensweisen, emotionalen Zuständen und biologischen Rhythmen zwischen zwei Individuen während des sozialen Kontakts (Feldman, 2007a, 2012, 2017). Synchronität umfasst dabei *(a)* das gleichzeitige Auftreten von Verhaltensweisen oder emotionalen Zuständen (z.B. Blickkontakt, Spiegeln von Emotionen), *(b)* das aufeinanderfolgende Auftreten von Verhaltensweisen und emotionalen Zuständen, welche sich fortlaufend aufeinander beziehen (z.B. Turn-taking, Imitation), sowie *(c)* das Auftreten von Verhaltensweisen in einem fortlaufenden, strukturierten Muster (Feldman, 2007a; Markova et al., 2019). Je nachdem ob Synchronität innerhalb einer Dyade entsteht oder durch ein externes Medium, wie Musik, hervorgerufen wird, wird außerdem zwischen der dyadischen und der triadischen Synchronität unterschieden (Markova et al., 2019). Diese beiden Arten, Synchronität zu erreichen, schließen sich allerdings gegenseitig nicht aus und können auch in Kombination wirken (Markova et al., 2019).

Über Blickkontakt, Berührungen oder dem Spiegeln von Emotionen können Eltern mit ihrem Baby von Geburt an in einen synchronen Austausch treten, und ihrem Baby dadurch zeigen, dass es wahrgenommen und verstanden wird (Beebe et al., 2010). Der wechselseitige Austausch von Gefühlen zeigt den Säuglingen, dass ihre Bezugspersonen emotional auf sie eingestimmt sind (Legerstee, 2009). Die zeitliche Abstimmung zwischen dem Sozialverhalten der Bezugsperson und des Säuglings, welche auch als „Rhythmus“ bezeichnet wird, erleichtert dem Säugling außerdem, eine zeitliche Erwartung bezüglich des Sozialverhaltens seiner Bezugspersonen zu entwickeln und somit seine soziale Umwelt besser zu verstehen (Jaffe et al., 2001). Schon zweimonatige Säuglinge merken, wenn die Verhaltensweisen ihrer Mutter zeitlich nicht kontingent zu ihren eigenen Verhaltensweisen auftreten und reagieren darauf mit reduziertem positivem Affekt und reduziertem Blickkontakt (Nadel et al., 1999). In gleicher Weise zeigen auch Säuglinge schon kontingente Reaktionen auf die Mutter und lächeln beispielsweise als Reaktion auf bestimmte affektive Signale der Mutter (Cohn & Tronick,

1987). Die Abstimmung in Eltern-Kind-Interaktionen ist also nicht nur ein Produkt der sozialen Fähigkeiten der Erwachsenen (Tronick, 1989). Im Gegenteil, sowohl Bezugsperson als auch Säugling spielen eine wichtige Rolle bei der Gestaltung der Beziehung, weswegen synchrone Interaktionen auch als „wechselseitig reguliert“ und „bidirektional“ charakterisiert werden (Golds et al., 2022). Synchrone Interaktionen werden außerdem mit einem Tanz verglichen, da die Abfolge sozialer Verhaltensweisen häufig ein sich wiederholendes und rhythmisches Muster hat, das für diese Dyade typisch ist (Feldman, 2012) und auf der Vertrautheit mit den Verhaltensmustern der anderen Person basiert (Feldman, 2007a).

Bedeutung der Synchronität für die kindliche Entwicklung

Die bio-behaviorale Synchronität in Eltern-Kind-Interaktionen wird als günstig für die soziale, emotionale und kognitive Entwicklung von Kindern angesehen (Feldman, 2015; Harrist & Waugh, 2002; Leclère et al., 2014). Die Bedeutung der Synchronität für die kindliche Entwicklung liegt insbesondere darin, dass sie die Basis für die Entstehung der Eltern-Kind-Bindung darstellt (Feldman, 2012; 2017). Es wird argumentiert, dass wechselseitige, synchrone Interaktionen die Wahrnehmung der Bezugsperson als verfügbar, verlässlich und responsiv fördern (Isabella et al., 1989). Im Längsschnitt wiesen Säuglinge, die in den ersten Lebensmonaten synchrone Interaktionen mit ihren Müttern erfuhren, im Alter von einem Jahr im Vergleich zu Säuglingen mit weniger synchronen Interaktionserfahrungen sicherere Bindungen auf (Isabella et al., 1989; Isabella & Belsky, 1991). Auch in späteren Beziehungen mit Freund*innen oder Partner*innen hatten sie eine höhere Bindungsqualität (Feldman, 2017). Neben den positiven Auswirkungen auf die Bindungssicherheit wirkt sich die Synchronität auch positiv auf Fähigkeiten aus, die für die Teilnahme am Sozialleben wichtig sind: Dazu zählen Empathie, moralische Orientierung sowie Emotions- und Selbstregulation (Feldman, 2007a; 2007b; 2007c; 2017).

Das richtige Maß an Synchronität

Während bereits viele Studien die positiven und weitreichenden Auswirkungen von Synchronität auf die kindliche Entwicklung zeigen konnten (Feldman, 2015; Harrist & Waugh, 2002; Leclère et al., 2014), wird vielfach diskutiert, welches Ausmaß an Synchronität in Eltern-Kind-Interaktionen am günstigsten ist: Bereits Tronick & Cohn (1989) stellten fest, dass synchrone Interaktionen zwischen Eltern und ihren Säuglingen im Mittel nur 30 % aller Face-to-Face Interaktionen ausmachen und ein häufiger Wechsel zwischen koordinierten und unkoordinierten Zuständen typisch für Eltern-Kind-Interaktionen ist. Sie kamen zu dem Schluss, dass es nicht nur um die Häufigkeit synchroner Interaktionen geht, sondern auch um

die Fähigkeit einer Dyade, Fehler in der Interaktion zu reparieren (Tronick, 1989). Die Erfahrung der Reparatur interaktiver Schwierigkeiten ermöglicht dem Kind zu lernen, dass Interaktionen „reparierbar“ sind; es fördert seine Wahrnehmung der Bezugsperson als verlässlich und stärkt seine Selbstregulationsfähigkeiten für den Umgang mit Stress (Tronick, 1989).

Studien konnten außerdem Hinweise finden, dass es auch ein „zu viel“ an Synchronität geben kann: Demnach entwickelten Säuglinge besonders wachsender und besorgter Eltern, die eine besonders hohe Verhaltensanpassung zeigten, häufiger einen unsicheren Bindungsstil (Beebe & McCroirie, 2010). Die hohe Abstimmung könnte aus dem Wunsch heraus entstehen, die Interaktion vorhersagbarer zu machen (Beebe et al., 2008), und Unsicherheiten in der Interaktion zu reduzieren (Beebe & McCroirie, 2010). Auf der anderen Seite wurde festgestellt, dass ein „zu wenig“ an Synchronität, also ein reduziertes Maß an Abstimmung zwischen Bezugsperson und Säugling, einen unsicher-vermeidenden Bindungsstil begünstigen kann (Beebe & McCroirie, 2010). Jene Säuglinge zeigten häufiger selbstberuhigende Verhaltensweisen wie etwa Daumenlutschen (Beebe & McCroirie, 2010). Sichere Dyaden wiesen hingegen ein mittleres Maß an Koordination auf (Beebe & McCroirie, 2010).

Erhöhte bzw. reduzierte Verhaltensabstimmung konnte auch bei Müttern mit Angststörungen oder Depressionen beobachtet werden (Granat et al., 2017). Mütter mit Angststörungen erreichten die höchste Verhaltenssynchronität, während Mütter mit Depressionen die niedrigste Rate und Mütter ohne psychische Störungen eine Synchronität im mittleren Bereich aufwiesen (Granat et al., 2017). Diese Studienergebnisse stützen das „Modell der optimalen Mitte“ (optimum midrange model), welches das günstigste Ausmaß an Synchronität im mittleren Bereich annimmt (Beebe & McCroirie, 2010).

Entwicklung der behavioralen Synchronität im ersten Lebensjahr

Die verhaltensbezogene Synchronität zwischen Mutter und Kind kann in unterschiedlichen Modalitäten beobachtet werden, darunter das Blickverhalten, der Affekt, Vokalisierungen und Berührungen (Feldman, 2017). Da in der vorliegenden Arbeit der Fokus auf der Blick- und der Affektsynchronität bei sechsmonatigen Säuglingen und ihren Müttern liegt, wird im Folgenden ein kurzer Einblick gegeben, wie sich die Synchronität in diesen beiden Modalitäten im ersten Lebensjahr entwickelt. Zwar haben Säuglinge möglicherweise die angeborene Fähigkeit, Synchronisierungsangebote anderer Personen von Geburt an zu erkennen (Kontingenzerkennung: siehe Tarabulsky et al., 1996), doch die für die Synchronität typische Abstimmung sozialer Verhaltensweisen kann erst ab etwa drei Monaten beobachtet

werden (Feldman, 2007a): Bei dreimonatigen Säuglingen ist der soziale Blick bzw. der Blickkontakt mit der Bezugsperson eine bedeutende Modalität zur Herstellung von Synchronität und tritt in etwa 30-50 % der Zeit einer face-to-face Interaktion auf (Feldman, 2007a). Auch die Koordination anderer Verhaltensweisen, wie Vokalisierungen, Affekt oder Berührungen findet häufig während Episoden des Blickkontakts statt (Feldman, 2007a). Mit zunehmendem Alter des Säuglings nimmt die Dauer des sozialen Blicks in Mutter-Kind-Interaktionen ab, wohingegen der gleichzeitige Blick auf Objekte, also die geteilte Aufmerksamkeit, an Bedeutung zunimmt (Northrup & Iverson, 2020). Auch wenn sich der relative Zeitanteil des synchronen sozialen und objektbezogenen Blicks mit zunehmendem Alter verändert, werden Mutter und Kind immer schneller darin, ihre Blickrichtung aufeinander abzustimmen (Northrup & Iverson, 2020).

Die Koordination des Affekts ist wie die Blickkoordination schon früh in der Entwicklung beobachtbar. Zwischen zwei und sechs Monaten blicken Säuglinge immer häufiger zu ihrer Mutter, wenn sie von ihr angelächelt werden und sie lächeln häufiger zurück (Cohn & Tronick, 1987; Messinger & Fogel, 2007). Etwa in dieser Alterspanne koordinieren Säuglinge auch häufiger ihr eigenes Lächeln mit einem sozialen Blick (Yale et al., 2003). Während zwischen drei und sechs Monaten meist der positive Affekt der Mutter dem des Kindes vorangeht, initiieren Säuglinge mit neun Monaten immer häufiger ein Lächeln (Cohn & Tronick, 1987), was auf ihre zunehmend aktivere Rolle in der Interaktion hindeutet.

Aufgrund der positiven Auswirkungen von Synchronität auf die kindliche Entwicklung (Feldman, 2015; Harriot & Waugh, 2002; Leclère et al., 2014) ist es von großem Interesse, Wege zu finden, den synchronen Austausch zwischen Bezugsperson und Kind zu fördern: Studienergebnisse weisen auf die positive Wirkung von Musik zur Förderung der Synchronität zwischen Bezugsperson und Kind hin (Markova et al., 2020, Mualem & Klein, 2013).

Die Wirkung von Musik auf die behaviorale Synchronität

Viele Bezugspersonen setzen Musik und musikalische Rhythmen intuitiv in der Interaktion mit ihren Säuglingen ein (Markova et al., 2019). Sie können damit die Aufmerksamkeit des Säuglings auf sich lenken oder einen negativen Affekt ihres Säuglings regulieren (Markova et al., 2019; Trehub et al., 2015). Als eine weitere wichtige Funktion der Musik wird die Förderung von Synchronität diskutiert (Markova et al., 2019). Die zeitlich regelmäßige Struktur von Musik wird als besonders günstig für die Herstellung einer zeitlichen Abstimmung zwischen Interaktionspartner*innen angesehen (Markova et al., 2019; Hoehl et al., 2021; Nguyen et al., 2023). Hinweise für die positive Wirkung rhythmisch-musikalischer

Interaktionen auf die Blick- und Affektsynchronität zwischen Säugling und Bezugsperson konnten bereits in mehreren Studien gefunden werden (Markova et al., 2020, Mualem & Klein, 2013).

Das spontane Vorsingen während natürlicher Interaktionen von Müttern und ihren Säuglingen ging mit einer höheren Synchronität des Blicks und positiven Affekts einher als Interaktionen ohne Musik (Markova et al., 2020). Ebenso gingen freie musikalische Interaktionen im Zuhause der Studienteilnehmer*innen mit einer längeren Dauer des Blickkontakts und des positiven Affekts bei Müttern und ihren Säuglingen einher als Spielinteraktionen ohne Musik (Mualem & Klein, 2013). Das Blickverhalten von Säuglingen während des Vorsingens wurde außerdem anhand von Videos von singenden Personen untersucht: Es zeigte sich, dass sechsmonatige Säuglinge bei rhythmischem Gesang länger zur singenden Person sahen als bei arrhythmischem Gesang (Lense et al., 2022) und mütterlicher Sprache (Nakata & Trehub, 2004).

Als möglicher Grund für den gesteigerten sozialen Blick der Säuglinge wurde die Regelmäßigkeit des Rhythmus in der Musik genannt, welche ein mittleres Arousal und damit das Aufrechterhalten der Aufmerksamkeit fördern könnte (Nakata & Trehub, 2004). Außerdem lenkt das Vorsingen die Aufmerksamkeit des Kindes auf die Bezugsperson und könnte so den wechselseitigen Austausch von Bezugsperson und Säugling fördern (Nakata & Trehub, 2004). Zusätzlich zeigte sich, dass Säuglinge ihren sozialen Blick sogar zeitlich mit dem rhythmischen Grundschlag des Liedes synchronisieren, also zum Zeitpunkt des Grundschlages mit höherer Wahrscheinlichkeit zu den Augen der singenden Person blicken als zwischen den Grundschlägen (Lense et al., 2022). Gleichzeitig koordinierte auch die vorsingende Person ihr kommunikatives Verhalten, wie beispielsweise einen positiven Affektausdruck, zeitlich mit dem Rhythmus der Musik, was die Synchronisation des sozialen Blicks beim Säugling noch zusätzlich verbesserte (Lense et al., 2022). Der musikalische Rhythmus könnte daher einen effektiven sozialen Informationsaustausch zwischen Säugling und Bezugsperson fördern, da das Verhalten der anderen Person durch die rhythmische Struktur vorhersagbarer wird und die Interaktionspartner*innen sich dadurch präziser aneinander anpassen können (Lense et al., 2022). Diese Studie untersuchte jedoch nur die einseitige Anpassung des Säuglings an die vorsingende Person und keine wechselseitige Interaktion (Lense et al., 2022). Eine andere Studie verglich das Verhalten von Bezugspersonen beim Vorsingen mit dem Dirigieren (Longhi, 2009). So verlängern Bezugspersonen beim Vorsingen oftmals das Ende einer musikalischen Phrase, wie wenn Dirigent*innen ihren Taktstock heben, wodurch das Kind leichter erkennen kann, dass nun die betonte, relevante Silbe im Lied folgt (Longhi, 2009).

Die positive Wirkung von Musik auf den geteilten positiven Affekt von Eltern-Kind-Dyaden wird mit der Salienz von Emotionen in der Musik erklärt, wodurch sich die Interaktionspartner*innen leichter auf den affektiven Inhalt der sozialen Interaktion einstimmen können (Markova et al., 2020). Auch das häufigere Herstellen von körperlicher Nähe und Blickkontakt während musikalischer Interaktionen könnte den Ausdruck positiver Emotionen zwischen den Interaktionspartner*innen fördern (Mualem & Klein, 2013). Mütterliches Vorsingen ist außerdem effektiv darin, kindlichen negativen Affekt zu regulieren (Trehub et al., 2015). Es stärkt die von der Mutter wahrgenommene emotionale Nähe zum Kind, welche wiederum signifikant mit positiveren Emotionen der Mutter korreliert (Fancourt & Perkins, 2018). Ein weiterer Ursprung für das Erleben positiver Emotionen bei musikalischen Interaktionen scheint die synchrone Bewegung zu einem Rhythmus zu sein: 5-monatige Säuglinge reagierten auf wechselnde Tempi mit schnelleren und langsameren Bewegungen, und mehr Bewegung zur Musik war mit mehr Lächeln verbunden (Zentner & Eerola, 2010). Synchrones Klatschen, jedoch ohne Musik, war auch bei 4- bis 6-jährigen Kindern mit mehr gegenseitigem Lächeln und sogar mehr gegenseitigem Hilfeverhalten verbunden (Tunçgenç & Cohen, 2018). Die Steigerung prosozialen Verhaltens konnte auch bei 14-monatigen Kindern beobachtet werden, die sich Erwachsenen gegenüber prosozialer verhielten, wenn diese sich synchron und nicht asynchron mit ihnen im Rhythmus zur Musik bewegten (Cirelli et al., 2014). Die hier vorgestellten Studien unterstützen die Annahme, dass die Synchronisierung mit anderen Menschen durch Musik und einen gemeinsamen Rhythmus den Blickkontakt und das Erleben geteilter positiver Emotionen fördern kann.

Studienlage bei instrumentaler Musik

Während bisher viele Studien die Auswirkungen von mütterlichem Gesang auf die Blick- und die Affektsynchronität untersuchten, gibt es weniger Studien zur Wirkung von instrumentaler Musik auf die behaviorale Synchronität (Cavero et al., 2024). Eine Studie über die musikalischen Erfahrungen von Säuglingen zwischen 6 und 12 Monaten zeigte aber, dass diese häufig instrumentale Musik in ihrem Alltag erleben: Denn etwa dreiviertel der musikalischen Stimuli im Alltag beinhalteten instrumentale Musik, wozu Klänge von Instrumenten und geklatschte Rhythmen gezählt wurden, während etwa die Hälfte der musikalischen Reize eine Stimme beinhaltete (Mendoza & Fausey, 2021). Im Unterschied zur vokalen Musik, die meist live gehört wurde, kam die instrumentale Musik häufiger von Tonaufnahmen. Studien, die den Einfluss instrumentaler Musik auf die Interaktion untersuchten, analysierten beispielsweise die Wirkung von Rasseln (Alessandroni et al., 2020;

Laudanska et al., 2022; Moreno-Núñez et al., 2015; 2017). Dabei war nicht die Blick- und Affektsynchronität zwischen Mutter und Kind im Fokus, es zeigte sich aber, dass die Eltern eine Rassel in einer rhythmischen Weise einsetzten und dass die Säuglinge beim Spiel der Rassel längere Aufmerksamkeitsperioden, mehr Lächeln und mehr Körperbewegungen zeigten (Moreno-Núñez et al., 2017). Dies weist auf eine mögliche positive Wirkung von instrumental-musikalischen Interaktionen auf die Blick- und Affektsynchronität von Mutter und Säugling hin. Es bedarf allerdings weiterer Studien, um die Wirkung instrumentaler Musik auf die Synchronität zu untersuchen.

Elterliche Belastung und Synchronität

Neben der Musik wird die Synchronität auch von einer Vielzahl weiterer Faktoren beeinflusst. Individuelle Einflussfaktoren haben mutmaßlich einen bedeutenden Einfluss, da Dyaden im ersten Lebensjahr sehr stabile Synchronitätswerte aufweisen (Feldman, 2007c). Ein solcher individueller Einflussfaktor könnte die elterliche Belastung sein.

Elterliche Belastung ist ein sehr breit definierter Begriff, der körperliche sowie psychische Stresssymptome beschreibt, die bei Eltern im Zusammenhang mit ihrer Elternschaft entstehen (Tröster, 2011). Konkret bezieht sich elterliche Belastung auf das subjektive Erleben, dass die Anforderungen in der Kinderziehung und -betreuung die eigenen Ressourcen und Bewältigungsstrategien übersteigen (Deater-Deckard, 1998, 2004a). Ursprünge der Belastung liegen nach dem Modell von Abidin (1995) in elterlichen Funktionseinschränkungen, wie zum Beispiel geringem elterlichem Kompetenzerleben oder Depressivität, aber auch in „Eigenschaften und Verhaltensweisen des Kindes“ (Tröster, 2011). So geben beispielsweise Eltern von Säuglingen mit frühkindlichen Regulationsstörungen stärkere Belastungen an (Georg et al., 2018; Papoušek & Von Hofacker, 1998). Elterliche Belastung stellt ein Risiko für dysfunktionales Erziehungsverhalten dar (Feldman et al., 2004a) und geht mit mehr externalisierenden und internalisierenden Störungen (Bagner et al., 2009; Bayer et al., 2008, Dubois-Comtois et al., 2013) sowie mit mehr Verhaltensproblemen des Kindes einher (Im-Bolter et al., 2015, Evers et al., 2023). Gleichmaßen werden auch Zusammenhänge zwischen niedriger Synchronität und externalisierenden und internalisierenden kindlichen Verhaltensproblemen berichtet (Criss et al. 2003; Deater-Deckard et al., 2004b). Das wirft die Frage auf, ob auch ein Zusammenhang zwischen elterlicher Belastung und Synchronität vorliegt (Im-Bolter et al., 2015).

Bisher gibt es wenige Studien, die den direkten Zusammenhang von elterlicher Belastung und verhaltensbezogener Synchronität untersuchen. In einer klinischen Stichprobe

zeigte sich aber eine signifikante Assoziation zwischen elterlicher Belastung und verhaltensbezogener Synchronität (Im-Bolter et al., 2015). Es zeigte sich außerdem, dass die verhaltensbezogene Synchronität bei Eltern von Drillingen im Vergleich zu Eltern von Zwillingen oder einzeln geborenen Säuglingen niedriger ist (Feldman & Eidelman, 2004b). Die Autor*innen interpretierten dies als eine Folge elterlicher Überlastung durch die gleichzeitige Versorgung dreier Säuglinge (Feldman et al., 2004a; Feldman & Eidelman, 2004b). Die Eltern der Drillinge zeigten das gleiche Ausmaß jener positiven und für die Synchronität bedeutenden Verhaltensweisen, es gelang ihnen jedoch in geringerem Ausmaß, ihre Verhaltensweisen mit denen ihrer Säuglinge zeitlich zu synchronisieren (Feldman & Eidelman, 2004b). Eine andere Studie zeigte, dass höherer elterlicher Alltagsstress in der Erziehung mit weniger positivem Affekt von Seiten der Mutter und geringerer geteilter Freude in dyadischen Mutter-Kind-Interaktionen einherging, was insgesamt auf eine niedrigere Synchronität positiven Affekts hindeutet (Crnic et al., 2005). Interessanterweise ging höherer elterlicher Alltagsstress nicht mit mehr negativem Affekt der Mutter einher, jedoch mit größerem negativem Affekt des Kindes (Crnic et al., 2005). Die Autor*innen diskutierten dies dahingehend, dass hoher elterlicher Stress auf Seiten der Eltern offenbar eher mit einer Reduktion von Positivität als einer Steigerung von Negativität einhergeht.

Des Weiteren zeigen Studien, dass höhere elterliche Belastung mit geringerer mütterlicher Sensitivität assoziiert ist (Booth et al., 2018; Feldman et al., 2004a;) und Eltern mit höherer Belastung häufiger Schwierigkeiten haben, die non-verbalen Signale ihres Kindes adäquat wahrzunehmen und zu interpretieren (Georg et al., 2018). Übersichtsartikel betonen, dass Sensitivität für die Entstehung synchroner Interaktionen bedeutend ist (Leclère et al., 2014). Wenn elterliche Belastung negativ auf Sensitivität wirkt, könnte auch die Synchronität davon beeinflusst sein. Feldman und Eidelman (2004b) schlagen sogar vor, dass elterliche Belastung noch stärker in geringerer Synchronität bemerkbar werden könnte als in globaleren Aspekten elterlichen Verhaltens wie der Sensitivität, da Synchronität die Wahrnehmung von Mikroveränderungen im Zustand und den Signalen des Säuglings erfordert. Diese Aufmerksamkeit von Moment zu Moment können Eltern, die geringe zeitliche, soziale, emotionale, psychische oder gesundheitliche Ressourcen aufweisen, möglicherweise schwerer bieten.

Es wird außerdem angenommen, dass Synchronität langfristige Interaktionsmuster widerspiegelt (Harrist & Waugh, 2002). Chronische elterliche Belastungen könnten sich auch deswegen in geringerer Synchronität manifestieren. Ein negativer Zusammenhang zwischen chronischem elterlichem Stress und verhaltensbezogener Synchronität konnte auch schon

anhand des biologischen Stressmarkers Cortisol festgestellt werden (Tarullo et al., 2017): Mütter mit erhöhtem Cortisolspiegel im Haar zeigten in der Interaktion mit ihrem Säugling eine geringere verhaltensbezogene Synchronität, operationalisiert als das gleichzeitige Auftreten von positivem Affekt, Vokalisierungen oder sozialem Blick bei Mutter und Kind (Tarullo et al., 2017). Gleichmaßen war auch das Stresslevel des Kindes, gemessen anhand des Cortisols im Speichel, bei niedrigerer Synchronität höher (Tarullo et al., 2017). Es wird diskutiert, dass der höhere physiologische Stress ein sensibles elterliches Verhalten erschwert, dass die Richtung des Effekts allerdings nicht eindeutig ist, denn möglicherweise löst auch eine niedrige verhaltensbezogene Synchronität zwischen Mutter und Kind physiologischen Stress bei der Mutter aus (Tarullo et al., 2017). Auch auf neuronaler Ebene konnte ein Zusammenhang von elterlicher Belastung und neuronaler Synchronität festgestellt werden. So beobachtete man bei erhöhter elterlicher Stressbelastung geringere neuronale Synchronität beim gemeinsamen Lösen eines Tangram Puzzles (Nguyen et al., 2020), in einer 10-minütigen Spielinteraktion (Azhari et al., 2022) sowie beim gemeinsamen Anschauen von Animationsvideos (Azhari et al., 2019).

Forschungsfragen und Hypothesen

Aufgrund der weitreichenden Auswirkungen, die das Erleben von Synchronität in der frühen Kindheit auf das spätere Leben hat (Feldman, 2007c; 2017), ist es außerordentlich wichtig, jene Faktoren zu identifizieren, welche die Synchronität zwischen Bezugspersonen und ihren Säuglingen erleichtern, aber auch erschweren können. Die vorliegenden Studienergebnisse unterstützen die Annahme, dass musikalische Interaktionen eine förderliche Wirkung auf die verhaltensbezogene Synchronität haben (Markova et al., 2019, Mualem & Klein, 2013). Elterliche Belastung könnte hingegen die Entstehung von verhaltensbezogener Synchronität beeinträchtigen (Feldman et al., 2004a; Feldman & Eidelman, 2004b; Im-Bolter et al., 2015; Tarullo et al., 2017).

Die positive Auswirkung musikalischer Interaktionen auf die Eltern-Kind-Synchronität wird in vielen Studien auf den Rhythmus der Musik zurückgeführt (Markova et al., 2020; Lense et al., 2022; Nakata & Trehub, 2004). Es wird angenommen, dass Säuglinge als auch Bezugspersonen ihr Verhalten mit musikalischen Rhythmen koordinieren und sich durch die regelmäßige und vorhersagbare Struktur des Rhythmus präziser aneinander angleichen können (Lense et al., 2022). Bei der Betrachtung früherer Studien, wird jedoch deutlich, dass die systematische Manipulation des Rhythmus in einer musikalischen Interaktion schwierig ist. Studien über das Vorsingen nutzten als Vergleichsbedingungen beispielweise freie

Spielinteraktionen (Mualem & Klein, 2013), die sich jedoch von musikalischen Interaktionen in mehr Aspekten als dem musikalischen Rhythmus unterscheiden. Dies macht es schwer, andere Einflussfaktoren auszuschließen und die Förderung der Synchronität allein auf den musikalischen Rhythmus zurückzuführen. Lense und Kolleg*innen (2022) manipulierten die Vorhersagbarkeit des Rhythmus gezielt, jedoch nutzte diese Studie Videos von singenden Frauen und analysierte daher keine wechselseitige, bidirektionale Interaktion. Die vorliegende Studie möchte diesen Herausforderungen durch den Einsatz einer elektronischen Musikbox (Novembre et al., 2015) begegnen, die es ermöglicht, den Rhythmus der Musik in einer wechselseitigen Interaktion systematisch zu manipulieren. Die elektronische Musikbox kann durch das Drehen eines Hebels gespielt werden und ermöglicht somit das Musizieren ohne Vorkenntnisse auf einem Instrument. Auf dieser Musikbox soll eine rhythmische als auch eine arrhythmische Version desselben Liedes abgespielt werden. Dadurch wird ausschließlich die rhythmische Vorhersagbarkeit der Musik variiert, während alle anderen Faktoren, wie etwa die Tonhöhe, konstant bleiben. Durch die Verwendung einer Musikbox anstelle des mütterlichen Gesangs soll außerdem festgestellt werden, ob auch instrumental-musikalische Interaktionen einen positiven Einfluss auf die Blick- und Affektsynchronität haben. Dadurch können Ergebnisse früherer Studien, die ausschließlich die Wirkung des Vorsingens auf die Blick-, und Affektsynchronität untersuchten, erweitert werden (Markova et al., 2020). Basierend auf diesen Überlegungen ergibt sich die folgende Fragestellung und Hypothese:

Forschungsfrage 1: Wie wirkt sich eine rhythmisch-musikalische Interaktion im Vergleich zu einer arrhythmisch-musikalischen Interaktion auf die verhaltensbezogene Synchronität von Mutter und Kind aus?

H1: Die verhaltensbezogene Synchronität zwischen Mutter und Säugling ist bei einer Interaktion mit rhythmischer Musik höher als bei einer Interaktion mit arrhythmischer Musik.

H1.1: Die Blicksynchronität zwischen Mutter und Säugling ist bei einer Interaktion mit rhythmischer Musik höher als bei einer Interaktion mit arrhythmischer Musik.

H1.2: Die Affektsynchronität zwischen Mutter und Säugling ist bei einer Interaktion mit rhythmischer Musik höher als bei einer Interaktion mit arrhythmischer Musik.

Neben der Musik beeinflussen weitere Faktoren die Fähigkeit einer Dyade, sich wechselseitig aufeinander abzustimmen. Da Dyaden über das erste Lebensjahr des Säuglings recht stabile Synchronitätswerte erreichen (Feldman, 2007c), spielen dyadenspezifische Faktoren vermutlich eine bedeutende Rolle. Die vorliegende Studie nimmt den Faktor der elterlichen Belastung genauer unter die Lupe, da er im Zusammenhang mit Synchronität bislang wenig untersucht wurde (Im-Bolter et al., 2015). Elterliche Belastung wird als Risikofaktor für dysfunktionales Erziehungsverhalten beschrieben (Feldman et al., 2004a) und mit reduzierter Sensitivität assoziiert (Booth et al., 2018). Da Sensitivität auch als bedeutend für die Entstehung synchroner Interaktionen gilt (Leclère et al., 2014), könnte auch elterliche Belastung negativ mit der Synchronität zusammenhängen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich die zweite Forschungsfrage und Hypothese:

Forschungsfrage 2: Wie hängt die mütterliche Belastung mit der verhaltensbezogenen Synchronität von Mutter und Kind zusammen?

H2: Mütterliche Belastung korreliert negativ mit der verhaltensbezogenen Synchronität von Mutter und Säugling.

H2.1: Mütterliche Belastung korreliert negativ mit der Blicksynchronität von Mutter und Säugling.

H2.2: Mütterliche Belastung korreliert negativ mit der Affektsynchronität von Mutter und Säugling.

Methode

Stichprobe

Die Daten für diese Masterarbeit wurde im Rahmen des Projektes „MUSICOM2“ unter der Leitung von Drⁱⁿ Trinh Nguyen, M.Sc. erhoben. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Wien zugelassen. Die Dyaden der finalen Stichprobe wurden zwischen dem 20.03.2023 und dem 11.09.2023 getestet. Die finale Stichprobe umfasste 23 Mütter ($M = 35.92$ Jahre, $SD = 3.0$ Jahre) und ihre 6-monatigen Säuglinge (12 Mädchen, 11 Jungen; $M = 6.49$ Monate, $SD = 0.34$ Monate). Bei der Kodierung des Affekts mussten weitere drei Dyaden wegen der Verwendung eines Schnullers ausgeschlossen werden, somit lag für die Analyse der Affektsynchronität eine finale Stichprobe von $N = 20$ vor. Zur Beantwortung der ersten Fragestellung ergab eine Poweranalyse mittels G*Power jedoch eine ideale Stichprobe von 27 Mutter-Kind-Dyaden (einseitiger Test, mittlerer Effekt $d = 0,5$, Signifikanzniveau von

$\alpha = .05$, Power von $1 - \beta = .80$), und für die Beantwortung der zweiten Fragestellung eine ideale Stichprobe von 67 Dyaden (einseitiger Test, mittlerer Effekt $r = .30$, Signifikanzniveau von $\alpha = .05$, Power von $1 - \beta = .80$). Die ideale Stichprobengröße wurde somit nicht erreicht.

Alle Dyaden lebten zum Zeitpunkt der Testung in Österreich, die vorrangig verwendete Sprache war bei der Mehrheit der Teilnehmer*innen Deutsch (95 %). Bei den Säuglingen lagen keine Erkrankungen und auch keine Seh- oder Hörstörungen vor. Eine der inkludierten Mütter war die Pflegemutter des Säuglings. Als Hauptbezugsperson wurde von allen Teilnehmenden die Mutter, bzw. in einem Fall die Pflegemutter angegeben. Einundzwanzig Mütter hatten einen Universitätsabschluss, zwei Mütter einen Lehrabschluss. Zwei Mütter waren alleinerziehend. Die Kontaktdaten entstammten der Teilnehmer*innendatenbank der Wiener Kinderstudien, in der an den Kinderstudien interessierte Eltern verzeichnet sind. Es handelt sich daher um eine Gelegenheitsstichprobe. Die Teilnahmevoraussetzungen waren ein Geburtsgewicht von über 2500 g, eine Geburt ohne Komplikationen nach der 37. Schwangerschaftswoche, sowie das Nichtvorliegen von neurologischen Erkrankungen oder anderen gesundheitlichen Problemen bei dem Säugling. Es wurden nur Mütter ohne professionelle musikalische Ausbildung zur Studie eingeladen, um einen Einfluss professioneller musikalischer Kenntnisse auf die Interaktion zu kontrollieren.

Die Dropout-Rate dieses Experiments lag bei den sechsmonatigen Säuglingen und ihren Müttern bei 44 Prozent. Von den ursprünglich 41 Dyaden mussten 18 ausgeschlossen werden. Da in der Studie gleichzeitig auch die Gehirnaktivität von Mutter und Kind mittels EEG gemessen wurde, liegt die erreichte Dropout-Rate in einem normalen Ausmaß. Gründe für den Ausschluss waren der Verlust von Videodaten ($N = 2$), das Nicht-Ausfüllen des Fragebogens ($N = 4$) oder Schwierigkeiten während den Testungen ($N = 12$). Letztere entstanden einerseits dadurch, dass manche Säuglinge sehr unruhig waren, andererseits durch technische Probleme. Zu diesen 12 Dyaden zählten auch jene, die weniger als vier Durchgänge erreichten und deswegen ausgeschlossen wurden.

Ablauf

Die Testungen mit den sechsmonatigen Säuglingen und ihren Müttern fanden in einem Labor der Universität Wien statt und wurden von zwei geschulten Testleiter*innen durchgeführt. Zu Beginn wurden die Mütter über den Versuchsablauf informiert und erklärten dann schriftlich ihr Einverständnis zur Teilnahme.

Danach legten die Testleiter*innen bei Mutter und Kind EEG-Hauben an, da neben der Verhaltenssynchronität auch die neuronale Synchronität erhoben wurde. Während des

Versuchs saßen Mutter und Säugling gegenüber voneinander, das Baby lag in einem Maxi-Cosi oder saß in einem Tripp-Trapp-Hochstuhl. Neben dem Stuhl der Mutter befand sich ein Tisch mit der elektronischen Musikbox (Novembre et al., 2015). Die Mütter wurden instruiert, den Hebel der Musikbox im Uhrzeigersinn zu drehen und dadurch die Musik abzuspielen. Eine Vierteldrehung der Scheibe entsprach einem Schlag eines 4/4-Taktes. Durch schnelleres oder langsames Drehen war es möglich, das Tempo des Liedes entsprechend zu beeinflussen. Die Mütter wurden aufgeklärt, dass es nicht darum ginge, die Musik perfekt zu spielen, sondern gemeinsam mit ihrem Baby Spaß bei der Interaktion zu haben. Sie wurden auch gebeten, während der musikalischen Interaktionen nicht zu singen oder zu sprechen, und die Babies (wenn möglich) nicht zu berühren, um Störvariablen in den Daten zu vermeiden. Ansonsten konnten die Mütter mit ihren Kindern interagieren so wie sie wollten. Die musikalische Interaktion wurde mit drei Videokameras aufgezeichnet. Die Testleiter*innen gingen während des Versuchs hinter einen Vorhang, sodass Mutter und Kind ungestört interagieren konnten. Ziel war, dass alle Dyaden mindestens vier Durchgänge absolvierten. Nach der Testung erhielten die Teilnehmer*innen ein kleines Geschenk, eine Urkunde und 6 Euro Aufwandsentschädigung. Außerdem erhielten die Mütter per E-Mail den Fragebogen zur Erhebung der elterlichen Belastung und der demografischen Daten. Insgesamt dauerte eine Testung etwa 90 Minuten. Das Experiment selbst dauerte etwa 15 Minuten.

Untersuchungsdesign

Zur Beantwortung der ersten Fragestellung über den Einfluss rhythmischer Musik auf die verhaltensbezogene Synchronität wurde ein Within-Subjects-Design mit zwei randomisiert vorgegebenen Bedingungen im Laborsetting durchgeführt. In der „rhythmischen“ Bedingung erklang die Musik im Originalrhythmus. In der „arrhythmischen“ Bedingung wurden dieselben Lieder verwendet, allerdings wurde der Rhythmus so manipuliert, dass er nicht mehr regelmäßig und vorhersehbar war. Die Tonfolge blieb jedoch die gleiche. Die Dyade mussten mindestens vier Durchgänge absolvieren, um in die Analyse aufgenommen zu werden. In den ersten vier Durchgängen erklang das erste Kinderlied, ab dem fünften bis zum achten Durchgang erklang das zweite Kinderlied. In jedem dieser zwei Blöcke wurde das Kinderlied in randomisierter Reihenfolge zwei Mal rhythmisch, einmal arrhythmisch und einmal „abgewandt“ vorgespielt. Diese „abgewandte“ Bedingung wurde in der vorliegenden Arbeit nicht analysiert, da die Mütter in diesen Durchgängen gebeten wurden, ihren Blick seitlich am Kind vorbei zu richten und daher keine Blick- oder Affektsynchronität entstehen konnte.

Zur Beantwortung der zweiten Fragestellung über den Zusammenhang zwischen elterlicher Belastung und der verhaltensbezogenen Synchronität wurden Zusammenhangsmaße zwischen der elterlichen Belastung und der Blick-, sowie Affektsynchronität berechnet. Hierfür wurden nur die Synchronitätswerte aus der rhythmischen Bedingung verwendet. Sowohl die erste als auch die zweite Fragestellung wurde querschnittlich mit sechsmonatigen Säuglingen untersucht.

Stimuli

Die verwendeten Kinderlieder waren „Hopp Juliska“ und „La vaca lola“ in einer Instrumentalversion, welche aufgrund ihres niedrigen Bekanntheitsgrades im deutschsprachigen Raum ausgewählt wurden. In den Liedern ist eine Querflöte, begleitet von einem Bassinstrument zu hören. Die Audiodateien der Lieder wurden am Computer vorbereitet, wobei eine rhythmische und eine arrhythmische Version beider Kinderlieder generiert wurde. Diese Lieder konnten durch eine Verbindung der Musikbox zum Computer durch das Drehen der Musikbox in einem gewünschten Tempo abgespielt werden. Ein Lieddurchgang bestand aus 12 Wiederholungen des Refrains und dauerte je nach Drehgeschwindigkeit etwa 82 Sekunden.

Gemessene Variablen und Messinstrumente

Verhaltensbezogene Synchronität

Zur Erhebung der verhaltensbezogenen Synchronität wurden die Testungen auf Video aufgezeichnet und anschließend mit dem Videokodierungsprogramm ELAN Version 6.7 kodiert (ELAN, 2023). Dabei wurde der Blick von Mutter und Säugling jeweils nach vier exklusiven und exhaustiven Kategorien kodiert wurde: (1) sozialer Blick – Blick zum Gesicht des/r Interaktionspartner*in, (2) objektfokussierter Blick – Blick auf die Musikbox, (3) abgewandter Blick – ein Blick, der weder auf das Gesicht des/r Interaktionspartner*in noch auf die Musikbox gerichtet ist, sowie (4) nicht kodierbares Blickverhalten – also nicht sichtbares Blickverhalten (adaptiert von De Schuymer et al., 2012; Feldman et al., 2011). Auf der Ebene des Affekts wurde (1) positiver Affekt, (2) negativer Affekt, (3) neutraler Affekt und (4) nicht kodierbarer Affekt – also nicht sichtbarer Affekt erfasst (adaptiert von Feldman et al., 2011). Sowohl bei der Kodierung des Blicks als auch des Affekts wurde eine Dauer von 700 Millisekunden als die Mindestdauer gewählt, ab der ein Verhalten kodiert wurde. Lag ein Verhalten unter diesem Schwellenwert, wurde das Verhalten als zur vorherigen Kategorie gehörig kodiert. Der Blick und Affekt von Mutter und Kind wurden jeweils separat kodiert.

Anhand dieser Kodierungen konnten dann jene Zeitanteile berechnet, in denen Blick-, bzw. Affektsynchronität vorlag:

Die Variable der Blicksynchronität wurde auf zwei Arten berechnet; die Blicksynchronität_{sozial} wurde als der Anteil der Zeit definiert, in der sich Mutter und Kind ansahen, also zur gleichen Zeit sozialen Blick zeigten (Feldman et al., 2011). Die Blicksynchronität_{gesamt} war der Anteil der Zeit, in der sich Mutter und Kind entweder ansahen oder gleichzeitig zur Musikbox blickten. Blicksynchronität_{gesamt} umfasste also den gleichzeitigen sozialen und gleichzeitigen objektfokussierten Blick. Studien über die Entwicklung der Blicksynchronität im ersten Lebensjahr konnten nämlich zeigen, dass der gemeinsame objektfokussierte Blick zwischen drei und zwölf Monaten immer mehr an Bedeutung zunimmt, die Hinzunahme dieser Art der Koordination sollte dieser Entwicklung Rechnung tragen (Northrup & Iverson, 2020). Die Affektsynchronität wurde als das gleichzeitige Auftreten von positivem Affekt bei Mutter und Säugling operationalisiert (Feldman et al., 2011).

Interrater-Reliabilität. Zur Untersuchung der Interrater-Reliabilität wurden zehn Videos von zwei unabhängigen Beurteilerinnen hinsichtlich der vier Blickkategorien und der vier Affektkategorien kodiert. Die Übereinstimmung war nach Cohen's Kappa (κ) sehr hoch bei der Blickkodierung von Säugling ($\kappa = .89$) und Mutter ($\kappa = .96$), sowie bei der Affektkodierung von Säugling ($\kappa = .93$) und Mutter ($\kappa = .93$).

Elterliche Belastung

Das Eltern-Belastungs-Inventar (EBI; Tröster, 2011) basiert auf dem Parenting-Stress-Index von Abidin (1995) und ist ein Fragebogen zur Selbstbeurteilung. Er weist eine hohe interne Konsistenz ($\alpha = .95$) und gute Retestreliabilität auf ($r = .87$) (Tröster, 2011). Er umfasst 48 Aussagen über das subjektive Belastungserleben in der Erziehung und Betreuung des Kindes, welche auf einer fünfstufigen Skala von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft genau zu“ beantwortet werden. Der Gesamtscore des Fragebogens, welcher durch Aufsummieren aller Items berechnet wurde, diente als das Maß für die elterliche Belastung. Der Fragebogen unterscheidet zwischen zwei Ursprüngen der Belastung: Der Kindbereich erfasst Eigenschaften und Verhaltensweisen des Kindes, welche zur elterlichen Belastung beitragen, wie beispielsweise eine geringe Anpassungsfähigkeit („Mein Kind gerät schon bei Kleinigkeiten aus der Fassung“) oder negative Stimmung („Mein Kind wacht oft bereits schlecht gelaunt auf“). Der Elternbereich erfasst Funktionseinschränkungen der Eltern, wie beispielsweise Depressionen („Ich habe manchmal das Gefühl, es ist eigentlich meine Schuld,

wenn mein Kind etwas verkehrt gemacht hat“) oder soziale Isolation („Ich fühle mich oft auf mich allein gestellt“) (Tröster, 2011). Für die vollständige Auflistung der Subskalen wird auf den Anhang (*Tabelle 3*) verwiesen.

Datenauswertung

Die Datenanalyse wurde mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics, sowie mit Microsoft Excel und R durchgeführt. Zur Berechnung der Synchronität wurden die Kodierungsdaten aus ELAN 6.7 zunächst in das Videoanalysetool INTERACT hochgeladen, mit dem Tabellen erstellt wurden, die für jede Sekunde des Experiments angaben, welche Kategorie kodiert (=1) und welche Kategorien nicht kodiert wurde (=0). Aus diesen Tabellen konnte errechnet werden, wie viel Prozent der Zeit eines Durchgangs Mutter und Säugling gleichzeitig sozialen Blick, also Blicksynchronität_sozial zeigten (analog für die Blicksynchronität_gesamt und die Affektsynchronität). Anschließend wurden für jede Dyade die Synchronitätswerte der rhythmischen und arrhythmischen Durchgänge gemittelt, woraus ein Synchronitätswert für die rhythmische und ein Synchronitätswert für die arrhythmische Bedingung je Dyade resultierte. Insgesamt ergaben sich so sechs Synchronitätswerte je Dyade, je zwei für die Blicksynchronität_sozial, Blicksynchronität_gesamt und Affektsynchronität.

Damit die statistischen Tests durchgeführt werden konnten, mussten die als Prozentwerte berechneten Synchronitätswerte mit der Fisher's z-Transformation konvertiert werden. Zum Vergleich der Synchronität in der rhythmischen und der arrhythmischen Bedingung wurde ein *t*-Test für abhängige Stichproben für die Analyse der Blicksynchronität_sozial und der Blicksynchronität_gesamt berechnet und ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest für die Analyse der Affektsynchronität berechnet. Für die Analyse der Interrater-Reliabilität wurde das Statistikprogramm R benutzt, wobei die Pakete „readxl“ und „irr“ verwendet wurden. Zur Analyse der Häufigkeit der vier Blick- und Affektkategorien wurden zuerst die Anteile der vier Blick- und Affektkategorien auf Ebene der Dyade errechnet. Anschließend wurde der Mittelwert aller Dyaden berechnet.

Für die Analyse des Zusammenhangs zwischen der Synchronität und der mütterlichen Belastung wurde jeweils der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Zwei Teilnehmerinnen füllten die Items des Eltern-Belastungsinventars nicht vollständig aus. Eine Mutter ließ die Items zur Partnerbeziehung aus, da sie in keiner Partnerschaft stand und der Fragebogen für alleinstehende Personen die Instruktion enthielt, eben diese Items auszulassen. Der Mutter wurde ein Wert von 0 in der Skala Partnerbeziehung zugewiesen. Eine Mutter ließ zwei Items zweier verschiedener Skalen aus. Hier wurde, wie im Manual des Eltern-

Belastungs-Inventars (Tröster, 2011) angegeben, der Mittelwert der anderen drei Items dieser Skala eingefügt.

Ergebnisse

Deskriptive Statistik

Abbildung 1 und 2 bilden den Zeitanteil der Blick- und Affektkategorien in der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung für Mutter und Säugling ab: In Abbildung 1 ist erkennbar, dass die Mütter den Großteil der Zeit zu ihrem Baby blickten, die Säuglinge allerdings nur zu einem Drittel der Zeit zu ihrer Mutter schauten. Der Blick zur Musikbox und der abgewandte Blick, trat bei den Säuglingen deutlich häufiger auf als bei den Müttern. Die Unterschiede im Blickverhalten zwischen der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung sind sehr gering. In Abbildung 2 fällt auf, dass die Mütter den Großteil der Zeit positiven Affekt zeigten, während die Säuglinge größtenteils neutralen Affekt zeigten. Weiters fällt ein höheres Vorkommen nicht kodierbarer Affekte bei den Säuglingen auf. Wie auch beim Blickverhalten sind kaum Unterschiede zwischen den Affektausdrücken in der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung festzustellen.

Abbildung 1

Zeitanteil der Blickkategorien bei Müttern und Säuglingen (N=23) in der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung

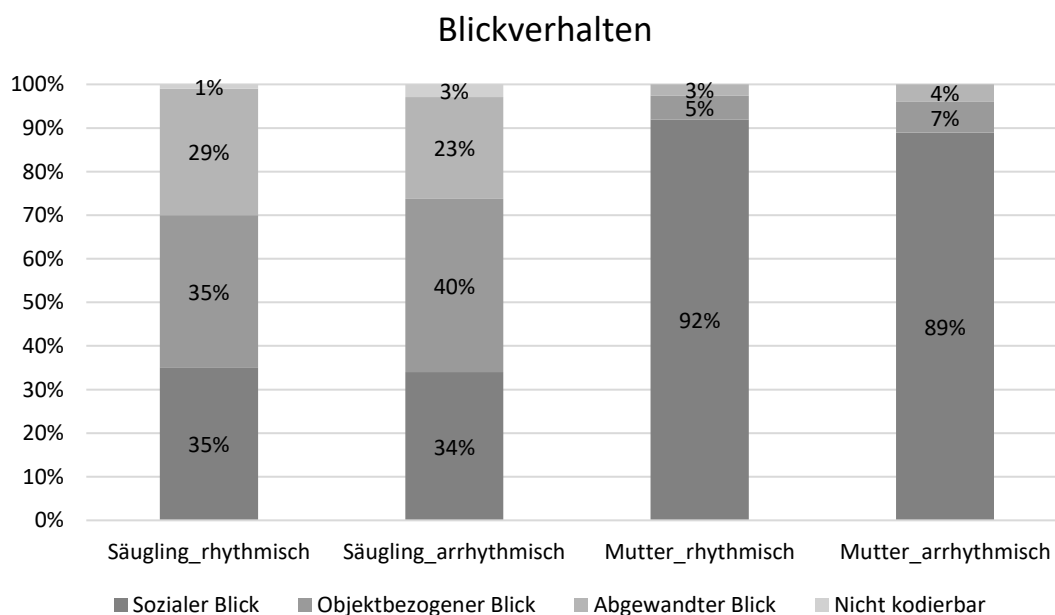
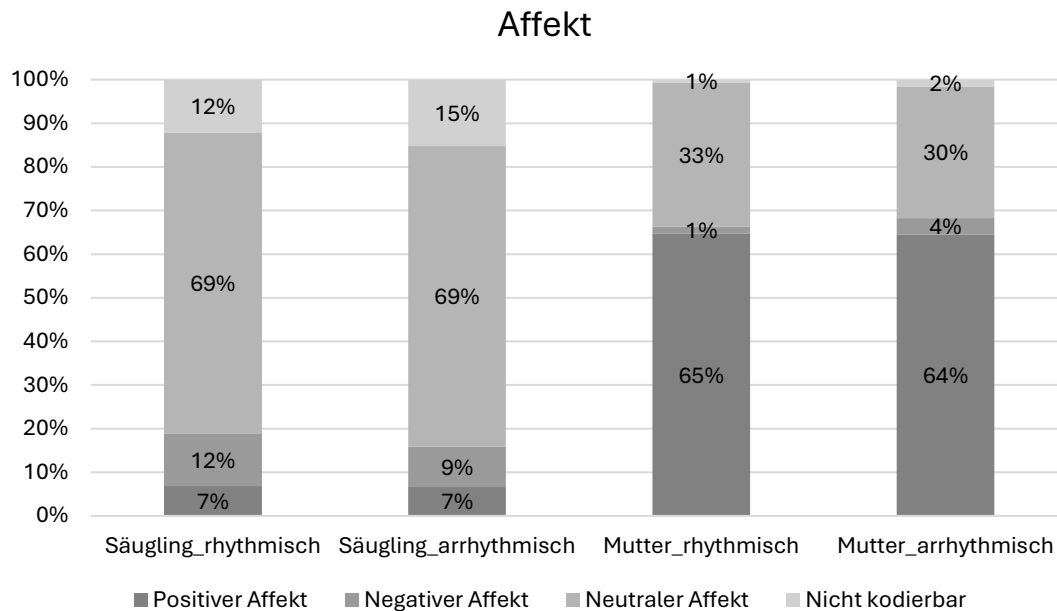


Abbildung 2

Zeitanteil der Affektkategorien bei Müttern und Säuglingen (N=20) in der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung



Vergleich der rhythmischen und arrhythmischen musikalischen Interaktion

Der Unterschied der Blicksynchronität_{sozial} zwischen der rhythmischen ($M = 32.4\%$, $SD = 19.3\%$) und der arrhythmischen Bedingung ($M = 31.9\%$, $SD = 21.2\%$) war statistisch nicht signifikant, $t(23) = -0.046$, zweiseitiges $p = .964$, $d = -0.010$ (siehe auch *Tabelle 1*). Ebenso unterschied sich die Blicksynchronität_{gesamt} in der rhythmischen Bedingung ($M = 36.3\%$, $SD = 19.9\%$) nicht signifikant von der arrhythmischen Bedingung ($M = 36.6\%$, $SD = 19.9\%$), $t(23) = -0.163$, zweiseitiges $p = .872$, $d = -0.034$. Auch in Bezug auf die Affektsynchronität konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der rhythmischen ($M = 5.6\%$, $SD = 5.2\%$) und der arrhythmischen Bedingung ($M = 5.6\%$, $SD = 8.8\%$) festgestellt werden, asymptotischer Wilcoxon-Test: $z(20) = -0.299$, zweiseitiges $p = .765$, $r = .047$. Die Effektstärken sind nach Cohen (1988) alle als sehr klein einzustufen. Vor der Durchführung der statistischen Tests wurde die Normalverteilung der Differenzen überprüft, welche gemäß Kolmogorov-Smirnov Test im Falle der Blicksynchronität_{sozial} ($p = .200$) und im Falle der Blicksynchronität_{gesamt} ($p = .200$) gegeben war, nicht jedoch im Falle der Affektsynchronität ($p = .030$). Bei der visuellen Inspektion des Boxplots konnten keine deutlichen Ausreißer festgestellt werden.

Tabelle 1*Ergebnisse der t-Tests für abhängige Stichproben und des Wilcoxon Tests*

	N	rhythmisch		arrhythmisch		t/z ^a	2-seitiges p	Cohen's d/r ^a
		M	SD	M	SD			
Blicksynchronität_sozial rhythmisch - arrhythmisch	23	32.4 %	19.3 %	31.9 %	21.2 %	-0.046	.964	-0.010
Blicksynchronität_gesamt rhythmisch - arrhythmisch	23	36.3 %	19.9 %	36.6 %	19.9 %	-0.163	.872	-0.034
Affektsynchronität rhythmisch - arrhythmisch	20	5,6 %	5,2 %	5,6 %	8,8 %	-0.299 ^a	.765	0.047 ^a

Anmerkung. Die Mittelwerte wurden aus den Originalwerten der Synchronität errechnet. Die Ergebnisse der statistischen Tests basieren auf den konvertierten Werten nach der Fisher's z-Transformation. Mit „a“ sind die spezifischen statistischen Kennwerte für die Affektsynchronität gekennzeichnet. Für eine ausführliche Darstellung aller statistischen Kennwerte siehe auch *Tabelle 2* im Anhang.

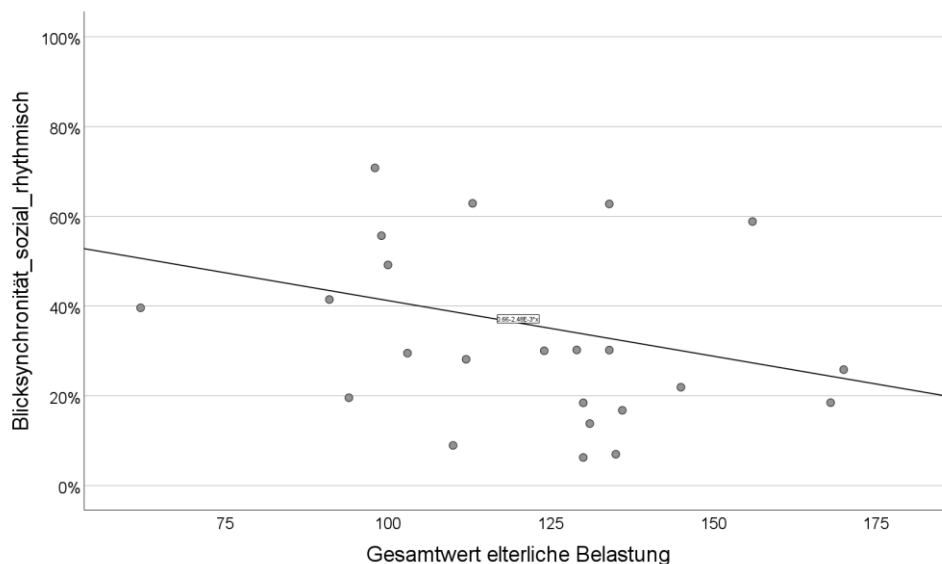
Zusammenhang verhaltensbezogener Synchronität und elterlicher Belastung

Für die Berechnung des Zusammenhangs zwischen der verhaltensbezogenen Synchronität und der mütterlichen Belastung wurde in allen drei Berechnungen die Synchronität der rhythmischen Bedingung herangezogen. Es konnte dabei keine signifikante Korrelation zwischen der Blicksynchronität_sozial und dem Gesamtscore mütterlicher Belastung festgestellt werden, Spearmans ρ (23) = -.34, zweiseitiges p = .110, 95% KI [-.67, .10] (siehe *Abbildung 3*). Die Korrelation zwischen der Blicksynchronität_gesamt und dem Gesamtscore mütterlicher Belastung ergab ein signifikantes Ergebnis, Spearmans ρ (23) = -.49, zweiseitiges p = .018, 95% KI [-.76, -.08] (siehe *Abbildung 4*). Zwischen der Affektsynchronität und dem Gesamtscore der mütterlichen Belastung konnte hingegen kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden, Spearmans ρ (20) = -.10, zweiseitiges p = .688, 95% KI [-.53, .37] (siehe *Abbildung 5*). Die Stärke des Effekts, die aus dem Korrelationskoeffizienten abgelesen werden kann, ist für den Zusammenhang elterlicher Belastung und der Blicksynchronität_gesamt als mittel einzustufen (Cohen, 1988). Für die Blicksynchronität_sozial ist ein mittlerer Effekt zu berichten, für die Affektsynchronität ein kleiner Effekt (Cohen, 1988), wobei berücksichtigt werden muss, dass diese beiden Zusammenhänge nicht signifikant waren und deswegen nicht zuverlässig interpretiert werden können. Die Breite der Konfidenzintervalle weist auf eine geringe Präzision bei der Schätzung der drei Korrelationkoeffizienten hin. Alle Korrelationen wurden mit der nicht-parametrischen Spearman-Rank Korrelation berechnet, da gemäß Kolmogorov-Smirnov Test die

Blicksynchronität_sozial ($p = .004$), die Blicksynchronität_gesamt ($p = .019$) sowie die Affektsynchronität ($p = .024$) nicht normalverteilt waren. Bei der visuellen Inspektion im Boxplot konnten in keiner der drei Verteilungen deutliche Ausreißer festgestellt werden.

Abbildung 3

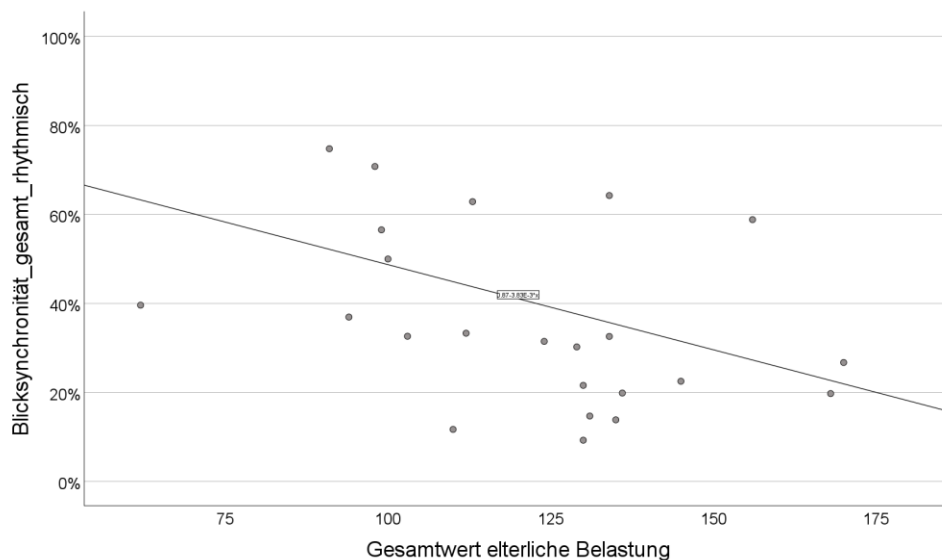
Zusammenhang zwischen der Blicksynchronität_sozial in der rhythmischen Bedingung und dem Gesamtwert des Eltern-Belastungs-Inventars



Anmerkung. Spearmans $\rho(23) = -.34$, zweiseitiges $p = .110$

Abbildung 4

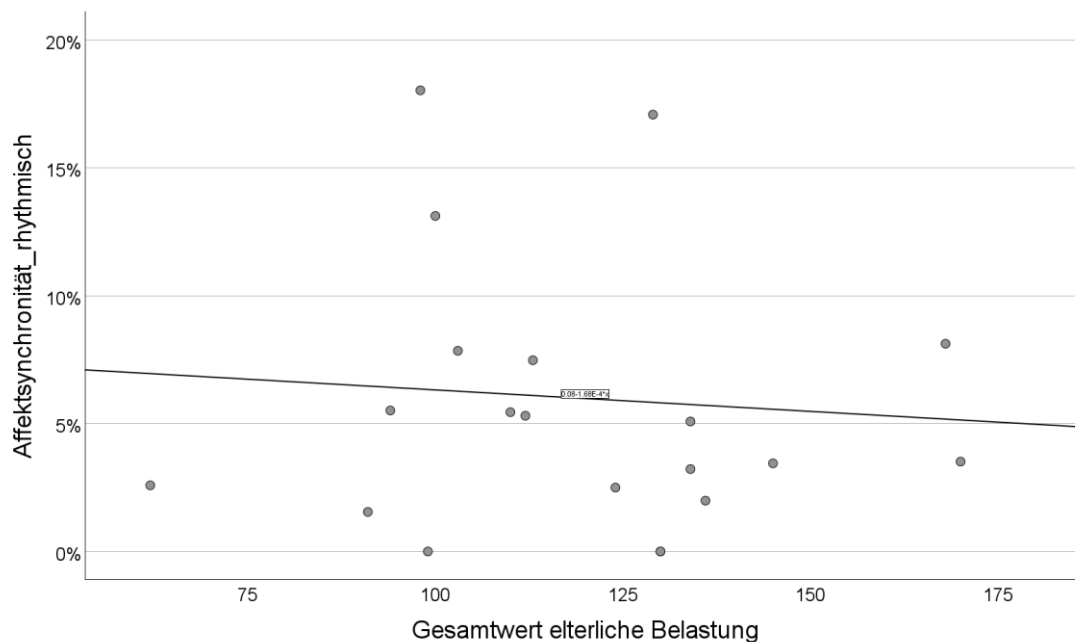
Zusammenhang zwischen der Blicksynchronität_gesamt in der rhythmischen Bedingung und dem Gesamtwert des Eltern-Belastungs-Inventars



Anmerkung. Spearmans $\rho(23) = -.49$, zweiseitiges $p = .018$.

Abbildung 5

Zusammenhang zwischen der Affektsynchronität in der rhythmischen Bedingung und dem Gesamtwert des Elternbelastungsinventars



Anmerkung: Spearmans ρ (20) = $-.10$, zweiseitiges p = $.688$. Gilt analog für Abbildung 3 und 4: Die Punkte im Punktdiagramm beziehen sich auf die Originalwerte der Synchronität und der elterlichen Belastung. Die Anpassungslinie bildet den Zusammenhang zwischen den z-transformierten Synchronitätswerten und den Originalwerten des Eltern-Belastungs-Inventars ab.

Explorative Analysen

Explorativ wurde der Zusammenhang zwischen der Blicksynchronität_gesamt und dem Kindbereich des EBI (Spearmans ρ (23) = $-.37$, zweiseitiges p = $.083$), und der Zusammenhang zwischen der Blicksynchronität_gesamt und dem Elternbereich des EBI (Spearmans ρ (23) = $-.47$, zweiseitiges p = $.024$) berechnet. Dabei fiel nur die Korrelation zwischen dem Elternbereich und der Blicksynchronität_gesamt signifikant aus. Außerdem ergab eine explorative Analyse, dass zwei Subskalen des EBI auch signifikant mit der Blicksynchronität_gesamt korrelierten, die Subskala Gesundheit (Spearmans ρ (23) = $-.47$, zweiseitiges p = $.022$), sowie die Subskala Anpassungsfähigkeit (Spearmans ρ (23) = $-.46$, zweiseitiges p = $.026$). Um die Ursprünge des signifikanten Zusammenhangs zwischen mütterlicher Belastung und der Blicksynchronität_gesamt zu analysieren, wurde außerdem der Zusammenhang von mütterlicher Belastung und der Häufigkeit von sozialem Blick bei Mutter und Säugling berechnet. Dabei ergab sich ein nicht-signifikanter Zusammenhang zwischen der

Belastungsstärke der Mutter und ihrer Häufigkeit zu ihrem Kind zu schauen (Spearman's ρ (23) = .28, zweiseitiges p = .189), sowie ein nicht-signifikanter Zusammenhang zwischen der Belastungsstärke der Mutter und der Häufigkeit des Säuglings, zu seiner Mutter zu schauen (Spearman's ρ (23) = -.35, zweiseitiges p = .100).

Diskussion

Die vorliegende Studie untersuchte den Einfluss einer rhythmisch-musikalischen Interaktion auf die verhaltensbezogene Synchronität zwischen Müttern und ihren sechsmonatigen Säuglingen, sowie den Zusammenhang zwischen mütterlicher Belastung und verhaltensbezogener Synchronität.

Einfluss einer rhythmisch-musikalischen Interaktion auf die verhaltensbezogene Synchronität

Entgegen den Erwartungen ergab die Untersuchung, dass das Vorspielen eines rhythmischen Kinderliedes im Vergleich zu einem arrhythmischen Kinderlied nicht zu einer signifikant höheren Blick- und Affektsynchronität zwischen Mutter und Baby führte. Dieser Befund steht im Widerspruch zu früheren Studien, welche eine höhere Verhaltensabstimmung von Blick und Affekt bei musikalischen Interaktionen im Vergleich zu nicht-musikalischen Interaktionen berichteten (Markova et al., 2020; Mualem & Klein, 2013), sowie eine Reduktion der Abstimmung des Blickverhaltens von Säuglingen bei der Verwendung arrhythmischer Musik feststellten (Lense et al., 2022).

Ein Erklärungsansatz für die widersprüchlichen Ergebnisse könnte die Verwendung unterschiedlicher Studiendesigns und musikalischer Stimuli sein: Frühere Studien stellten bisher vor allem positive Einflüsse von mütterlichem Gesang auf die Blick- und Affektsynchronität in naturalistischeren Studiendesigns fest (Markova et al., 2020; Mualem & Klein, 2013). In der vorliegenden Studie wurde anstelle des Vorsingens hingegen eine Musikbox verwendet, die eine höhere Vergleichbarkeit zwischen den Dyaden ermöglichte und den Einfluss individueller Unterschiede, wie etwa der gesanglichen Fähigkeiten der Mutter oder einer individuellen Liedauswahl, reduzierte. Der Rhythmus wurde systematisch manipuliert (Lense et al., 2022), während andere Einflussfaktoren auf die Interaktion konstant gehalten wurden, indem die Mütter gebeten wurden, ihr Kind während der Interaktion nicht zu berühren, nicht zu sprechen oder zu singen. Ziel dessen war, das Ausmaß der behavioralen Synchronität auf die rhythmische Vorhersagbarkeit der Musik zurückführen zu können. Es könnte jedoch sein, dass diese hohe Standardisierung ein Grund war, warum der Rhythmus der Musik keinen Effekt auf die verhaltensbezogene Synchronität von Mutter und Baby hatte.

Studien weisen nämlich darauf hin, dass Reize, die rhythmische Informationen über mehrere Sinneskanäle liefern, mehr zur Synchronisation anregen (Hoehl et al., 2021). Möglicherweise boten die musikalischen Interaktionen in früheren Studien aufgrund einer geringeren Standardisierung dem Baby eine größere Fülle rhythmischer Informationen über verschiedene Modalitäten und bewirkten dadurch eine Verbesserung der Synchronität gegenüber nicht-musikalischen Interaktionen. Es könnte sein, dass auch beim Vorsingen mehr rhythmische Informationen in verschiedenen Modalitäten vermittelt werden, die für die wechselseitige Abstimmung von Blick und Affekt wichtig sein könnten (Lense et al., 2022; Longhi, 2009). Diese könnten dem Säugling helfen, die rhythmische Struktur der Musik zu erkennen und sich damit abzustimmen:

Beispielsweise bewegten sich Mütter intuitiv im Rhythmus zur Musik (Longhi, 2009) und zeigten Gesichtsausdrücke, wie einen positiven Affekt oder weit geöffnete Augen in zeitlicher Abstimmung mit dem rhythmischen Puls der Musik (Lense et al., 2022). Außerdem verlängerten sie bestimmte Schläge im Lied, um die Aufmerksamkeit für die betonten Schläge im Lied zu erhöhen (Longhi, 2009). Säuglinge verbesserten sich durch diese visuellen und akustischen Signale darin, ihren Blick (Lense et al., 2022) und ihre Bewegungen (Longhi, 2009) mit dem Rhythmus zu synchronisieren. Unklar ist, inwieweit die Mütter bei der Verwendung der Musikbox jene multimodalen sensorischen Signale zeigen konnten: Beispielsweise könnte es sein, dass die Mütter beim Musizieren auf der Musikbox in geringerem Ausmaß ihren Gesichtsausdruck, wie etwa einen positiven Affekt, mit dem Rhythmus der Musik koordinierten, als in Studien über das Vorsingen (Lense et al., 2022). Auch das Verlängern einzelner Töne war beim Musizieren auf der Musikbox womöglich schwerer umsetzbar, da sie durch Drehen angesteuert wurde. Des Weiteren kannten die Mütter das Lied zuvor nicht und waren sich deswegen wohl der rhythmischen Struktur des Stücks weniger bewusst. Eine geringere Koordination des mütterlichen Blick-, und Affektverhaltens mit dem Rhythmus der Musik oder eine weniger deutliche Vermittlung des Rhythmus (z.B. durch das Verlängern von Tönen) können Gründe sein, wieso der Rhythmus weniger gut an die Säuglinge übermittelt wurde und kein Unterschied zwischen rhythmischer und arrhythmischer Musik festgestellt werden konnte.

Auch die Vorgabe des Studiendesigns, die Säuglinge während der Interaktion nicht zu berühren, könnte die Übermittlung rhythmischer Informationen erschwert haben. Studien mit einem naturalistischeren Untersuchungsdesign beobachteten, dass Mütter in musikalischen Interaktionen ihre Säuglinge häufig im Rhythmus zur Musik wippen, ihre Hände oder Beine zur Musik bewegen (Longhi, 2009) und mehr physischen Kontakt herstellen als beim freien

Spiel (Mualem & Klein, 2013). Die Erweiterung des auditiven Erlebens um taktile und propriozeptive Sinneseindrücke könnte für das Erleben eines musikalischen Rhythmus von großer Bedeutung sein: Siebenmonatige Säuglinge entwickelten eine Präferenz für einen Rhythmus, wenn sie in diesem gewippt wurden und die Bewegung am eigenen Körper spürten, nicht aber, wenn sie das Wippen nur bei einer anderen Person beobachteten (Phillips-Silver & Trainor, 2005). Ebenso führte die synchrone Bewegung zu einem Rhythmus bei Kleinkindern zu mehr geteiltem positivem Affekt und Blickkontakt (Tunçgenç & Cohen, 2018), sowie zu mehr prosozialem Verhalten gegenüber der Person, die sich synchron bewegte (Cirelli et al., 2014). Diese Ergebnisse unterstützen die potenzielle Bedeutung synchroner Bewegungen für die Entstehung von Blick- und Affektsynchronität (Tunçgenç & Cohen, 2018). Da die Synchronität der Bewegungen in dieser Arbeit nicht untersucht wurde, kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob sich Mutter und Kind synchron bewegten. Es ist jedoch denkbar, dass die gemeinsame Bewegung zum Rhythmus im vorliegenden Studiendesign durch die Instruktion, das Baby nicht zu berühren oder zu wippen, reduziert wurde und dies für die Entstehung von Blick- und Affektsynchronität nachteilig war.

Außerdem ist festzuhalten, dass das Vorsingen mit einem längeren Aufmerksamkeitsfokus zum Gesicht der Mutter einhergeht (Nakata & Trehub, 2004). Dieser Fokus auf das Gesicht der Mutter könnte die Entstehung von Blick- und Affektsynchronität fördern, da das Kind mehr auf das Blick- und Affektverhalten der Mutter fokussiert ist und sich daher leichter an die Mutter anpassen könnte (Lense et al., 2022). Der Einsatz der Musikbox lenkte die Aufmerksamkeit des Säuglings hingegen auf ein externes Objekt, was möglicherweise die Synchronität in den Modalitäten Blick und Affekt beeinträchtigt hat. Immerhin blickten die Säuglinge etwa genauso häufig zur Musikbox wie zu ihrer Mutter (siehe *Abbildung 1*). Die sechsmonatigen Säuglinge befanden sich außerdem in einer Entwicklungsphase, in der der objektfokussierte Blick an Bedeutung zunimmt (Northrup & Iverson, 2020) und waren deswegen möglicherweise besonders interessiert an der Musikbox. Die räumliche Anordnung der Musikbox könnte ebenfalls Einfluss auf die Ergebnisse gehabt haben. Da die Musikbox seitlich von der Mutter auf Höhe ihrer Hüfte platziert war, war der Abstand zwischen dem Gesicht der Mutter und der Musikbox relativ groß. Dadurch könnte es für die Säuglinge anstrengend gewesen sein, die Blickrichtung zwischen Mutter und Musikbox zu wechseln. Eine Studie beobachtete, dass Mütter in frühen Interaktionen Musikinstrumente wie Rasseln „auf der imaginären Linie platzieren, die den Blick des Säuglings mit dem eigenen verbindet“ (Moreno-Núñez et al., 2017, S.177), möglicherweise um es dem Säugling zu erleichtern, sich auf das Musikinstrument und die dyadische Interaktion zugleich zu

fokussieren. Es ist also möglich, dass die Verwendung der Musikbox aufgrund des Aufmerksamkeitsfokus auf ein externes Objekt die wechselseitige Anpassung in Blick und Affekt erschwerte. Es ist jedoch möglich, dass die Synchronität auf anderen Ebenen, wie der motorischen, neuronalen oder biologischen Ebene, durch die Interaktion mit der Musikbox beeinflusst wurde. Möglicherweise war die Erfassung der Blick- und Affektsynchronität in diesem Studiendesign also nicht die geeignetste Messmethode der Synchronität.

Neben den genannten Argumenten bezüglich einer reduzierten Übermittlung rhythmischer Informationen und einer Fokussierung des Säuglings auf die Musikbox anstatt zur Mutter könnten auch geringere Vorerfahrungen mit instrumentaler Musik eine Rolle spielen: So wiesen sechsmonatige Säuglinge eine längere Aufmerksamkeitsdauer beim Hören gesungener Melodien auf als beim Hören instrumentaler Melodien, was auf die besondere Kombination von Sprachklängen und musikalischer Struktur zurückgeführt wurde (Franco et al., 2022). Dieser Präferenzunterschied fiel geringer aus, wenn die Säuglinge mehr Vorerfahrungen mit instrumentaler Musik hatten. Es ist also möglich, dass die Säuglinge unserer Stichprobe wenig Vorerfahrungen mit instrumentaler Musik hatten, deswegen weniger lange zuhörten und so die rhythmischen Informationen in geringerem Maße verarbeiteten.

Die Tatsache, dass eine rhythmisch musikalische Interaktion gegenüber einer arrhythmischen Interaktion keinen Einfluss auf die Blick- und Affektsynchronität hatte, könnte allerdings auch bedeuten, dass rhythmische Vorhersagbarkeit der Musik tatsächlich keinen Unterschied in der Blick- und Affektkoordination bedingt. Eine Studie, in der Kinder und ein/e Versuchsleiter*in zusammen ein rhythmisches oder ein arrhythmisches Lied sangen, konnte beispielsweise keinen Unterschied in der Blickhäufigkeit der Kinder zum/r Versuchsleiter*in zwischen beiden Bedingungen feststellen (Beck, 2018), was ein Hinweis auf eine gleich hohe Blicksynchronität in beiden Bedingungen ist. Eine potenzielle Erklärung für das Nicht-Vorliegen eines Unterschieds könnte sein, dass die Kinder in der Studie während dem arrhythmischen Lied häufiger zum/zur Interaktionspartner*in schauten, um ihre Abstimmung unter den erschwerten Bedingungen der arrhythmischen Musik zu verbessern. Bishop und Kolleg*innen (2019) stellten beispielsweise fest, dass sich Musiker*innen während Passagen ohne regelmäßiges Metrum sogar häufiger gegenseitig anschauten als während solcher mit regelmäßigem Metrum. In rhythmisch uneindeutigen Passagen gewannen visuelle Signale womöglich an Bedeutung für die zeitliche Koordination der Musiker*innen (Bishop et al., 2019). Studien zeigten auch, dass Interaktionspartner*innen eine höhere Verhaltenssynchronität aufwiesen, wenn ihre Interaktion durch Hintergrundlärm erschwert wurde (Hadley et al., 2021). Diese Befunde könnten dadurch erklärt werden, dass Menschen

bei der Synchronisierung mit multimodalen Rhythmen, diejenigen auswählen, die in einer bestimmten Situation am verlässlichsten erscheinen (Bishop et al., 2019; Elliott et al., 2010). Es ist daher denkbar, dass sich die Säuglinge und Mütter unserer Studie während der arrhythmischen Musik über Blick und Affekt synchronisierten, um sich trotz des unregelmäßigen Rhythmus der Musik angleichen zu können. Dies könnte erklären, warum sich die Blick- und Affektsynchronität nicht zwischen der rhythmischen und arrhythmischen musikalischen Interaktion unterschied. Möglicherweise hatte die Blick-, und Affektsynchronität bei arrhythmischer und rhythmischer Musik jeweils unterschiedliche Ursprünge: Während Blick-, und Affektsynchronität bei rhythmischer Musik durch die Förderung eines mittleren Arousal oder eine höhere Koordination affektiv-kommunikativer Verhaltensweisen mit dem Rhythmus der Musik entstehen könnte (Nakata & Trehub, 2004; Longhi, 2009; Lense et al., 2022), könnte Blick-, und Affektsynchronität bei arrhythmischer Musik durch den Versuch entstehen, einen fehlenden äußeren Rhythmus zu kompensieren und sich stattdessen stärker über Blick und Affekt abzustimmen.

Die vorliegenden Studienergebnisse weisen darauf hin, dass die Bedeutung musikalischer Rhythmen für die Synchronisierung in Blick und Affekt noch nicht hinreichend geklärt ist. Die vorliegende Studie fand im Unterschied zu früheren Studienergebnissen (Markova et al., 2020; Mualem & Klein, 2013) keinen Effekt rhythmisch-musikalischer Interaktionen auf die Blick- und Affektsynchronität von Mutter und Säugling. Naturalistischere Studien mit einer geringeren Kontrolle von Störvariablen konnten hingegen eine höhere Blick- und Affektsynchronität bei musikalischen Interaktionen feststellen (Markova et al., 2020; Mualem & Klein, 2013). Es kommt daher die Frage auf, ob für die Entstehung von Blick- und Affektsynchronität eine Kombination unterschiedlicher Mechanismen und nicht allein der Rhythmus der Musik entscheidend ist. Neben dem musikalischen Rhythmus könnten weitere rhythmische Elemente in der Interaktion, wie die Koordination von Affektausdrücken mit dem Rhythmus der Musik (Lense et al., 2022) oder eine gemeinsame Bewegung zur Musik (Tunçgenç & Cohen, 2018) entscheidend für die positive Wirkung von Musik auf die Blick-, und Affektsynchronität sein. Zukünftige Forschung sollte daher der Frage nachgehen, ob und unter welchen Bedingungen musikalische Rhythmen die Blick- und Affektsynchronität beeinflussen. Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass größere Unterschiede zwischen Interaktionen mit Gesang und Interaktionen mit Musikinstrumenten vorliegen könnten und die Befunde von Studien über das Vorsingen nicht eins-zu-eins auf musikalische Interaktionen mit Musikinstrumenten übertragen werden können. Möglicherweise werden durch instrumental-musikalische Interaktionen andere Facetten der Synchronität stärker beeinflusst als die Blick-

und Affektsynchronität. Selbstverständlich müssen bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse auch die Studieneinschränkungen, wie etwa die kleine Stichprobe und die parallele Durchführung einer EEG-Messung berücksichtigt werden, die auch eine Ursache für das Nicht-Vorliegen eines Unterschieds beider Bedingungen darstellen könnten.

Zusammenhang elterlicher Belastung und verhaltensbezogener Synchronität

Neben der Musik wurde in der vorliegenden Arbeit die mütterliche Belastung genauer unter die Lupe genommen, welche in früheren Studien mit geringerer verhaltensbezogener Synchronität assoziiert war (Im-Bolter et al., 2015). Die vorliegenden Ergebnisse unterstützen den postulierten negativen Zusammenhang zwischen mütterlicher Belastung und der verhaltensbezogenen Synchronität, jedoch nur in der Modalität des Blicks (und bei Berücksichtigung des sozialen und objektfokussierten Blickes). Bemerkenswert ist, dass der Effekt bereits in einer kleinen, nicht-klinischen Stichprobe nachgewiesen werden konnte. Dieses Erkenntnis erweitert frühere Studien, die den Zusammenhang in einer klinischen Stichprobe nachwiesen (Im-Bolter et al., 2015).

Der negative Zusammenhang zwischen mütterlicher Belastung und der Synchronität des sozialen Blickes erreichte hingegen keine statistische Signifikanz, ebenso wie im Bereich der Affektsynchronität kein signifikanter Zusammenhang festgestellt wurde. Die signifikante Korrelation zwischen der Synchronität von sozialem und objektfokussiertem Blick mit der mütterlichen Belastung zeigt auf, dass weniger belastete Mütter eine höhere Blickkoordination mit ihren Säuglingen erreichten, wenn man auch die Momente des gleichzeitigen Blicks zur Musikbox berücksichtigte. Northrup & Iverson (2020) beschrieben in ihrer Studie zur Blickkoordination, dass Mütter, die ihren Blick häufiger zwischen ihrem Säugling und Objekten in der Umgebung wechseln, mehr Gelegenheiten schaffen, sich gemeinsam auf ein Objekt zu fokussieren. In ähnlicher Weise entstanden möglicherweise auch zwischen den Müttern mit geringerer Belastung und ihren Säuglingen mehr Momente, in denen beide zugleich auf die Musikbox blickten. Betrachtet man hingegen nur die Synchronität des sozialen Blicks, resultierte ein nicht-signifikantes Ergebnis. Es könnte allerdings sein, dass der Effekt in der Realität vorhanden ist, jedoch aufgrund einer niedrigen statistischen Power nicht festgestellt werden konnte (siehe *Limitationen*). Immerhin war der Zusammenhang zwischen der Synchronität des sozialen Blicks und der mütterlichen Belastung wie bei der Synchronität des sozialen und objektfokussierten Blicks, negativ gerichtet.

Um die Ursprünge dieser Ergebnisse besser zu verstehen, wurden explorativ Zusammenhangsmaße zwischen der mütterlichen Belastung und der Häufigkeit von sozialem Blick bei Mutter und Säugling berechnet: Interessanterweise ging eine stärkere Belastung der

Mutter nicht mit einem reduzierten sozialen Blick der Mutter einher. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Belastungsstärke der Mutter und ihrer Häufigkeit zu ihrem Baby zu schauen festgestellt werden. Außerdem schauten die Säuglinge der stärker belasteten Mütter nicht signifikant seltener zu ihrer Mutter (siehe *Explorative Analysen*).

Die Tatsache, dass stärker belastete Mütter genauso häufig zu ihren Säuglingen schauten, aber dennoch eine signifikant niedrigere Synchronität des sozialen und objektfokussierten Blicks zusammengefasst und eine tendenziell niedrigere Synchronität des sozialen Blicks erreichten, ist sehr beachtlich: Ein ähnliches Muster beschrieben Feldman und Eidelman (2004b) in der Studie über Drillingskinder, der zufolge die Eltern von Drillingskindern eine niedrigere Synchronität des sozialen Blicks mit ihren Säuglingen erreichten, obwohl sie genauso häufig zu jedem der drei Säuglinge schauten. Dies wurde als Hinweis gedeutet, dass es keine Unterschiede in der Häufigkeit des positiven Verhaltens der Eltern gab, sondern in der Fähigkeit, das positive Verhalten zeitlich mit ihren Säuglingen abzustimmen. Ein Grund für die erschwerte wechselseitige Anpassung war bei den Drillingskindern vermutlich die reduzierte Zeit in Einzelinteraktionen, die Eltern benötigen, um die Signale, Rhythmen und Muster jedes einzelnen Kindes kennenzulernen (Feldman & Eidelman, 2004b). Möglicherweise fällt es auch Müttern mit verschiedenen Belastungen, wie gesundheitlichen Einschränkungen, sozialer Isolation, depressiven Gefühlen oder Schwierigkeiten in der Partnerschaft, schwerer, sich im Alltag Zeit für Interaktionen mit ihrem Baby zu nehmen und dabei seine Signale und Rhythmen kennenzulernen. Studien zeigten, dass die Aufrechterhaltung des Engagements über einen längeren Zeitraum allerdings bedeutend für die Entstehung von Synchronität ist (Harrist & Waugh, 2002). Fehlt Müttern diese Zeit und dieser Aufmerksamkeitsfokus immer wieder, kennen sie möglicherweise die Rhythmen ihres Säuglings nicht so gut und können sich daher weniger gut zeitlich abstimmen. Die Tatsache, dass Mütter mit höherer Belastung keinen reduzierten sozialen Blick zeigten, könnte also darauf hinweisen, dass mütterliche Belastung nicht per se mit einem Mangel positiver Verhaltensweisen zusammenhängt, sondern eher ihre Fähigkeit beeinträchtigt, die positiven Verhaltensweisen zeitlich mit dem Kind abzustimmen.

Ein Faktor, warum die Synchronität des sozialen Blicks in der vorliegenden Studie nicht signifikant mit der mütterlichen Belastung assoziiert war, könnte auch sein, dass einzelne Mütter trotz hoher Belastungen eine hohe Synchronität des sozialen Blicks mit ihren Säuglingen erreichten (siehe *Abbildung 3*). Diese Beobachtung könnte mit dem „Modell der optimalen Mitte“ (Beebe & McCrorie, 2010) im Einklang stehen: Dieses Modell entstand aus Studien, die beobachteten, dass sicher gebundene Dyaden mittlere Synchronitätswerte

erreichten, während erhöhte und reduzierte Synchronitätswerte mit weniger sicheren Bindungen (Beebe & McCroirie, 2010) und mütterlichen Psychopathologien wie Depressionen oder Angststörungen assoziiert waren (Granat et al., 2017). Möglicherweise weisen auch Mütter mit höherer elterlicher Belastung reduzierte, aber auch erhöhte Synchronitätswerte auf. Als ein recht breit definierter Begriff umfasst elterliche Belastung auf Seiten der Eltern unterschiedliche Funktionseinschränkungen, die von depressiven Gefühlen in der Erziehung und Betreuung des Kindes bis hin zu Bindungsschwierigkeiten reichen (Tröster, 2011). Der positive Zusammenhang zwischen elterlicher Belastung und der Symptom Checklist – 90 (Haskett et al., 2006), ein Verfahren, zur Erhebung psychopathologischer Symptome, zeigt dass Eltern mit höherer elterlicher Belastung auch häufiger psychopathologische Symptome aufweisen. Diese Symptome könnten wiederum das Interaktionsverhalten beeinflussen. Studien über das Interaktionsverhalten von Eltern mit psychischen Störungen könnten deswegen informativ über das Verhalten belasteter Eltern sein: Bei Müttern mit Angststörungen wurde beispielsweise eine erhöhte Synchronität des sozialen Blicks berichtet (Granat et al., 2017). Diese visuelle Wachsamkeit wurde mit dem Wunsch erklärt, die Interaktion mit dem Säugling vorhersagbarer zu gestalten und Unsicherheiten zu reduzieren (Beebe et al., 2008). Auch belastetere Mütter könnten ein stärkeres Bedürfnis haben, zu kontrollieren, ob mit ihrem Kind alles in Ordnung ist. Zweifel an der elterlichen Kompetenz, der Eindruck, dass das Kind schnell aus der Fassung gerät, oder das Gefühl, sich schwer in das Kind einfühlen zu können, könnten belastetere Mütter dazu verleiten, sich ständig um ihr Kind zu sorgen und stets aufmerksam sein zu wollen. Interessanterweise beobachtete man bei ängstlichen Müttern, dass diese zwar visuell sehr aufmerksam waren, jedoch auf emotionaler Ebene weniger Abstimmung zeigten (Beebe et al., 2011). Dieses Verhalten wurde als der Versuch interpretiert, sich emotional zu distanzieren und dadurch vor weiterem Distress zu schützen. Es ist gut vorstellbar, dass auch belastete Mütter den Wunsch haben, sich emotional vor weiterem Stress abzuschirmen. In der vorliegenden Studie wurde diese Annahme allerdings nicht durch einen signifikanten Zusammenhang zwischen der mütterlichen Belastung und einer reduzierten Affektsynchronität gestützt.

Es zeigt sich, dass das Eltern-Belastungs-Inventar Überschneidungen mit psychopathologischen Auffälligkeiten aufweist und deswegen Ähnlichkeiten im Interaktionsverhalten möglich sind. Psychische Belastungen der Mutter können sich sehr unterschiedlich auf die Synchronität auswirken und mit erhöhter, aber auch reduzierter Synchronität einhergehen (Granat et al., 2017). Wo das Interaktionsverhalten von Müttern mit hohen Werten im EBI einzuordnen ist und wie es sich auf die Synchronität auswirkt, ist mit

den vorliegenden Daten noch schwer zu beantworten. Das Eltern-Belastungs-Inventar deckt ein breites Spektrum an Belastungen ab, ebenso vielfältig könnte das Interaktionsverhalten der befragten Mütter und das erreichte Ausmaß an Synchronität sein. Die Ergebnisse dieser Studie liefern erste Hinweise, dass elterliche Belastung mit einer reduzierten Blicksynchronität im Zusammenhang stehen könnte (wenn die Synchronität des sozialen und objektfokussierten Blicks zusammen betrachtet wird). Da die Synchronität des sozialen Blicks und des Affekts in der vorliegenden Studie nicht signifikant mit elterlicher Belastung zusammenhing, bedarf es allerdings weiterer Studien, um die Zusammenhänge zwischen elterlicher Belastung und verhaltensbasierter Synchronität bei Mutter-Kind-Dyaden zu erforschen. Auch andere statistische Modelle, wie beispielsweise ein quadratisches Modell zur Untersuchung eines möglichen nichtlinearen Zusammenhangs zwischen elterlicher Belastung und Synchronität, könnten einbezogen werden, um herauszufinden, ob bei erhöhter Belastung sowohl reduzierte als auch erhöhte Synchronitätswerte auftreten. Um besser zwischen elterlicher Belastung und psychopathologischen Symptomen zu differenzieren, wäre es zudem empfehlenswert, weitere potenziell relevante Störungsbilder, wie Angststörungen oder Depressionen durch Fragebögen miterheben. So könnte der Einfluss unterschiedlicher Belastungsquellen auf das Interaktionsverhalten besser eingeschätzt und differenziert werden.

Die bisher genannten Erklärungsansätze fokussierten sich vor allem auf das mütterliche Verhalten als Einflussfaktor der Synchronität. Tarullo et al. (2017) wiesen jedoch darauf hin, dass der Zusammenhang auch umgekehrt sein könnte, dass also ein herausforderndes Verhalten des Kindes zu elterlicher Belastung und beeinträchtigter Synchronität führt. Ein Indiz für die wechselseitige Beeinflussung der Synchronität durch Mutter und Kind ist die signifikante negative Korrelation der Skala Anpassungsfähigkeit mit der Synchronität des sozialen und objektfokussierten Blicks. Diese Skala erfasst unter anderem, ob sich ein Kind schwer beruhigen lässt oder schnell aus der Fassung gerät. Dieser Befund stützt die Definition von Synchronität als einen wechselseitig regulierten Prozess, der von beiden Interaktionspartner*innen beeinflusst wird. Insgesamt spielten in dieser Studie aber die elternbezogenen Faktoren vermutlich eine stärkere Rolle für die Blicksynchronität als die kindbezogenen Faktoren, erkennbar an der negativen Korrelation zwischen der Synchronität des sozialen und objektfokussierten Blickes und den elternbezogenen Faktoren und der knapp nicht signifikanten negativen Korrelation zwischen der Synchronität des sozialen und objektfokussierten Blickes und den kindbezogenen Faktoren des Eltern-Belastungs-Inventars.

Die Ergebnisse zur elterlichen Belastung liefern Hinweise auf die Rolle elterlicher Belastung für die verhaltensbezogene Synchronität zwischen Bezugspersonen und Säuglingen.

Der signifikant negative Zusammenhang zwischen elterlicher Belastung und Blicksynchronität (bei Berücksichtigung des sozialen und objektfokussierten Blicks) deutet darauf hin, dass elterliche Belastung ein potenzieller Risikofaktor für die wechselseitige Abstimmung im Blickverhalten ist.

Limitationen

Die Studie weist einige Einschränkungen auf, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen: Dazu zählt die kleine Stichprobe von nur 23 Mutter-Kind-Dyaden. Eine Poweranalyse mit G*Power ergab, dass zur Feststellung eines mittleren Effekts nach Cohen (1988) für die Überprüfung der ersten Hypothese 27 Dyaden, und für die zweite Hypothese 67 Dyaden erforderlich gewesen wären. Es ist daher möglich, dass die statistische Power zu gering war, um potenzielle Effekte aufzudecken.

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die Durchführung im Labor und die Verwendung von EEG-Hauben die Eltern-Kind-Interaktion negativ beeinflusst haben könnten: Zum einen könnte die ungewohnte und neue Umgebung bei den Säuglingen Stress und Irritationen hervorgerufen haben. Da die Mütter gebeten wurden, ihr Kind während der Testung nicht zu berühren, blieb außerdem die beruhigende Wirkung von Berührungen bei physiologischem Stress während der musikalischen Interaktion aus (Feldman et al., 2010). Weiters führte die Vorbereitung der EEG-Hauben zu der sehr langen Testdauer von neunzig Minuten, was erklären könnte, warum einige Säuglinge schon nach wenigen Durchgängen unruhig wurden oder zu weinen begannen und nur mehr wenig Freude an der musikalischen Interaktion hatten. Diese Testungen mussten auch zum Teil vollständig aus der Analyse ausgeschlossen werden. Die förderliche Wirkung positiver Emotionen für die Entstehung von Synchronität (Hoehl et al., 2021) blieb also zum Teil aus oder war reduziert. Ein weiterer Nachteil der EEG-Hauben könnte sein, dass die Säuglinge es nicht gewöhnt waren, ihre Mutter mit einer EEG-Haube zu sehen und deswegen von der Interaktion abgelenkt waren. Zuletzt ist ein Nachteil der Durchführung eines Experiments im Labor, dass sich das Verhalten von Mutter und Kind von ihrem Verhalten im Alltag unterscheiden könnte. Es ist möglich, dass die Mütter ihr Blick- und Affektverhalten aus sozialer Erwünschtheit und dem Wunsch, sich den Erwartungen entsprechend zu verhalten, anpassten.

In Bezug auf die Stichprobe sind Kritikpunkte an der Generalisierbarkeit der Ergebnisse anzumerken: Zum einen bestand die Stichprobe vorrangig aus Personen mit einem Universitätsabschluss, daher liegt eine geringe Repräsentativität für Bevölkerungsgruppen mit einem niedrigeren Bildungsabschluss vor. Zum anderen wurden Väter von der Studie

exkludiert. Diese Entscheidung wurde getroffen, da in den Pilottestungen beobachtet wurde, dass sich Mütter und Väter in ihrem Interaktionsverhalten unterscheiden. Die Aufnahme des Faktors Geschlecht hätte eine Verdopplung der Stichprobengröße erforderlich gemacht, was mit den vorhandenen Ressourcen nicht machbar gewesen wäre. Trotzdem ist festzuhalten, dass der Ausschluss von Vätern die Generalisierbarkeit der Ergebnisse zusätzlich verringert.

Forschungsausblick

Aus den Ergebnissen lassen sich Empfehlungen für zukünftige Forschung ableiten. Die Ergebnisse zeigen, dass weitere Forschung notwendig ist, um zu verstehen, welche Rolle musikalische Rhythmen für die Entstehung von Blick- und Affektsynchronität haben.

Die vorliegende Studie, welche das Ziel hatte, rhythmische und arrhythmische musikalische Interaktionen möglichst systematisch zu vergleichen, konnte einen solchen Einfluss nicht feststellen. Ein wesentlicher Diskussionspunkt der vorliegenden Studie war, ob die Konstanthaltung verschiedener Einflussfaktoren, wie beispielsweise Berührungen, eine Rolle für die nicht-signifikanten Ergebnisse spielte. Zukünftige Forschung sollte deshalb untersuchen, ob musikalische Interaktionen, die rhythmische Signale über mehrere Sinnesmodalitäten bieten, förderlicher für die wechselseitige Abstimmung von Blick und Affekt sind. Es bedarf genauerer Analysen, um zu verstehen, welche rhythmisch koordinierten Verhaltensweisen während rhythmisch-musikalischer Interaktionen im Vergleich zu arrhythmisch-musikalischen Interaktionen auftreten und wie diese mit dem Ausmaß der Synchronität zusammenhängen (vgl. Lense et al., 2022). Beispiele aus früheren Studien sind die Koordination kommunikativ-affektiver Signale mit dem Rhythmus der Musik (Lense et al., 2022; Longhi, 2009) oder das Wippen des Babies zur Musik (Longhi, 2009). Eine Möglichkeit könnte sein, systematisch verschiedene Faktoren in die Interaktion einzubeziehen, während andere konstant gehalten werden, um die Rolle einzelner Einflussgrößen zu bestimmen. Eine andere Möglichkeit ist es, das Verhalten von Müttern und ihren Säuglingen während natürlicher Interaktionen zu beobachten und rhythmisch koordinierte Verhaltensweisen, die spontan auftreten, zu erheben. Ein weiterer interessanter Forschungsansatz wäre der Vergleich von Dyaden, die während musikalischer Interaktionen eine hohe Synchronität erreichen, mit jenen, die sich weniger durch Musik synchronisieren. Dies könnte Aufschluss darüber geben, welche interaktiven Verhaltensweisen eine besondere Rolle für die Synchronisation von Blick und Affekt während rhythmisch-musikalischer Interaktionen spielen.

Darüber hinaus stellt der direkte Vergleich instrumentaler und vokaler musikalischer Interaktionen eine Forschungslücke dar: Studien, die dies aufgreifen, könnten unser

Verständnis über Faktoren, die die Blick- und Affektsynchronität in musikalischen Interaktionen fördern, erweitern. Ein derartiger Faktor könnte etwa die Fokussierung auf ein Instrument im Vergleich zu einer Fokussierung auf das Gesicht der Mutter sein (Nakata & Trehub, 2004). Im vorliegenden Studiendesign könnte beispielsweise eine zusätzliche Vergleichsbedingung eingeführt werden, in der die Mutter dasselbe Lied, das über die Musikbox gespielt wird, vorsingt. Derartige Studien würden zu einem tieferen Verständnis der Unterschiede zwischen dyadischen und triadischen musikalischen Interaktionen beitragen (Moreno-Núñez et al., 2017).

Für zukünftige Studien wird zudem empfohlen, im Vorfeld eine fundierte theoretische Überlegung darüber anzustellen, welche Facetten der Synchronität erfasst werden sollen. In der vorliegenden Studie hätte beispielsweise die zusätzliche Erhebung der Synchronität auf biologischer oder motorischer Ebene von Vorteil sein können. Die Interaktion mit der Musikbox lenkte den Fokus des Säuglings stark auf das externe Objekt, was die Abstimmung in Blick und Affekt erschwert haben könnte. Erhebungen zur motorischen oder biologischen Synchronität wären eine wertvolle Ergänzung gewesen, um besser einschätzen zu können, ob und wie der Rhythmus der Musik die Synchronität beeinflusst.

Bei der Untersuchung elterlicher Belastung und deren Rolle für die verhaltensbezogene Synchronität zeigte sich, dass diese nur mit der Synchronität des Blickes signifikant assoziiert war. Dies deutet darauf hin, dass elterlicher Belastung möglicherweise nicht mit allen Facetten der Synchronität in gleicher Weise assoziiert ist. Weitere Forschung mit größeren Stichproben ist erforderlich, um die Bedeutung elterlicher Belastung für die wechselseitige Abstimmung zwischen Bezugspersonen und ihren Säuglingen über verschiedene Modalitäten hinweg genauer zu verstehen. Dabei könnten auch die physiologische und neuronale Synchronität einbezogen werden, da Zusammenhänge zwischen elterlicher Belastung und neuronaler Synchronität bereits nachgewiesen wurden (Azhari et al., 2019; 2022; Nguyen et al., 2020).

Die Tatsache, dass Mütter mit höherer Belastung im Vergleich zu weniger belasteten Müttern zwar keinen reduzierten sozialen Blick zeigten, es ihnen jedoch schwerer fiel, sich im Blickverhalten abzustimmen, ist besonders bemerkenswert und sollte in zukünftigen Studien weiter untersucht werden. Um die Entstehung dieses Musters besser zu verstehen, wird der Einsatz differenzierterer Methoden zur Erfassung der Synchronität empfohlen: Zeitreihenanalysen (Lotzin et al., 2015) könnten darüber Aufschluss geben, von wem der soziale Austausch initiiert wird und in welchem Ausmaß beide auf die Verhaltensweisen des jeweils anderen reagieren und sich synchronisieren (Feldman, 2007a). Solche Analysen

würden ein klareres Bild der interaktiven Dynamiken zwischen Müttern mit höherer Belastung und ihren Säuglingen ermöglichen.

Ein weiterer Ansatz für zukünftige Forschung könnte die Erforschung der Möglichkeit sein, dass höhere Belastung nicht nur mit reduzierter, sondern auch mit erhöhter Synchronität einhergehen kann. Hinweise darauf gab die Beobachtung der vorliegenden Untersuchung, dass einzelne Dyaden trotz hoher mütterlicher Belastung hohe Synchronitätswerte erreichten. Dies könnte im Einklang mit dem „Modell der optimalen Mitte“ stehen (Beebe & McCrorie, 2010), das annimmt, dass sowohl reduzierte als auch übermäßige Synchronität ein Zeichen für Interaktionsschwierigkeiten sein kann.

Conclusio

Die vorliegende Studie stellt eine Ergänzung zu früheren Untersuchungen über musikalische Interaktionen und deren Einfluss auf die verhaltensbezogene Synchronität zwischen Mutter und Baby dar (Markova et al., 2020; Mualem & Klein, 2013; Lense et al., 2022; Nakata & Trehub, 2004). Das Spielen eines rhythmischen Kinderliedes auf einer elektronischen Musikbox hatte im Vergleich zu einem arrhythmischen Kinderlied keinen Einfluss auf die Blick- und Affektsynchronität von Mutter und Kind. Im Vergleich zu früheren Studien wurde der Effekt des musikalischen Rhythmus systematisch manipuliert, während andere Einflussfaktoren konstantgehalten wurden (Markova et al., 2020; Mualem & Klein, 2013). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen musikalischen Rhythmen und der Entstehung von Blick- sowie Affektsynchronität sehr komplex ist und die positive Wirkung musikalischer Interaktionen auf die Blick- und Affektsynchronität möglicherweise nicht allein durch den Rhythmus der Musik erklärt werden kann. Außerdem deuten die Ergebnisse auf potenzielle Unterschiede zwischen vokalen und instrumentalen musikalischen Interaktionen hin. Die Ergebnisse zur elterlichen Belastung zeigen, dass der negative Zusammenhang von elterlicher Belastung und verhaltensbezogener Synchronität auch in einer nicht-klinischen Stichprobe festgestellt werden kann (Im-Bolter et al., 2015) und legen nahe, dass elterliche Belastung ein potenzieller Risikofaktor für die Blicksynchronität ist. Weitere Forschung ist notwendig, um die Bedeutung elterlicher Belastungen auf die wechselseitige Abstimmung über verschiedene Modalitäten hinweg beurteilen zu können.

Literaturverzeichnis

- Abidin, R.F. (1995): *Parenting Stress Index* (3. Auflage). Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Ainsworth, M. D. S., Bell, S. M., & Stayton, D. J. (1971). Individual differences in strange situation behavior of one year olds. In H. R. Schaffer (Ed.), *The origins of human social relationships* (pp. 17–57). London: Academic Press.
- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978). Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Alessandroni, N., Moreno-Núñez, A., Rodríguez, C., & Del Olmo, M. J. (2020). Musical dynamics in early triadic interactions: a case study. *Psychological Research*, 84(6), 1555–1571. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01168-4>
- Azhari, A., Bizzego, A., & Esposito, G. (2022). Parent-child dyads with greater parenting stress exhibit less synchrony in posterior areas and more synchrony in frontal areas of the prefrontal cortex during shared play. *Social Neuroscience*, 17(6), 520–531. <https://doi.org/10.1080/17470919.2022.2162118>
- Azhari, A., Leck, W. Q., Gabrieli, G., Bizzego, A., Rigo, P., Setoh, P., & Esposito, G. (2019). Parenting stress undermines mother-child brain-to-brain synchrony: A hyperscanning study. *Scientific reports*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47810-4>
- Bagner, D. M., Sheinkopf, S. J., Miller-Loncar, C., LaGasse, L. L., Lester, B. M., Liu, J., et al. (2009). The effect of parenting stress on child behavior problems in high-risk children with prenatal drug exposure. *Child Psychiatry and Human Development*, 40(1), 73–84. <https://doi.org/10.1007/s10578-008-0109-6>
- Bayer, J. K., Hiscock, H., Ukoumunne, O. C., Price, A., & Wake, M. (2008). Early childhood aetiology of mental health problems: A longitudinal population-based study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(11), 1166–1174. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01943.x>
- Beck, S. L. (2018). *Joint Music Making and Prosocial Behavior in Preschoolers: Lyrics, Vocal-Motor Imitation, & the Beat*. <http://hdl.handle.net/1803/11082>
- Beebe, B., & McCrorie, E. (2010). The Optimum Midrange: Infant Research, Literature, and Romantic Attachment. *Attachment*, 4(1), 39–58.
- Beebe, B., Jaffe, J., Buck, K., Chen, H., Cohen, P., Feldstein, S., & Andrews, H. (2008). Six-week postpartum maternal depressive symptoms and 4-month mother-infant self- and

- interactive contingency. *Infant Mental Health Journal*, 29(5), 442–471.
<https://doi.org/10.1002/imhj.20191>
- Beebe, B., Jaffe, J., Markese, S., Buck, K., Chen, H., Cohen, P., Bahrack, L., Andrews, H., & Feldstein, S. (2010). The origins of 12-month attachment: A microanalysis of 4-month mother-infant interaction. *Attachment & Human Development*, 12(1-2), 6–141. <https://doi.org/10.1080/14616730903338985>
- Beebe, B., Steele, M., Jaffe, J., Buck, K. A., Chen, H., Cohen, P., Kaitz, M., Markese, S., Andrews, H., Margolis, A., & Feldstein, S. (2011). Maternal anxiety symptoms and mother-infant self- and interactive contingency. *Infant Mental Health Journal*, 32(2), 174–206. <https://doi.org/10.1002/imhj.20274>
- Bishop, L., Cancino-Chacón, C., & Goebel, W. (2019). Eye gaze as a means of giving and seeking information during musical interaction. *Consciousness and cognition*, 68, 73–96. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.01.002>
- Booth, A., Macdonald, J. A., & Youssef, G. J. (2018). Contextual stress and maternal sensitivity: A meta-analytic review of stress associations with the Maternal Behavior Q-Sort in observational studies. *Developmental Review*, 48, 145–177. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.02.002>
- Cavero, B., Martínez-Castilla, P., & Campos, R. (2024). Let's make music as we normally do: A systematic review of how early natural musical interactions between infant and caregiver have been studied in research. *Infant Behavior & Development*, 75, 101928. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2024.101928>
- Cirelli, L. K., Einarson, K. M., & Trainor, L. J. (2014). Interpersonal synchrony increases prosocial behavior in infants. *Developmental Science*, 17(6), 1003–1011. <https://doi.org/10.1111/desc.12193>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 0805802835
- Cohn, J. F., & Tronick, E. Z. (1987). Mother–infant face-to-face interaction: The sequence of dyadic states at 3, 6, and 9 months. *Developmental Psychology*, 23(1), 68–77. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.23.1.68>
- Criss, M. M., Shaw, D. S., & Ingoldsby, E. M. (2003). Mother-son positive synchrony in middle childhood: Relation to antisocial behavior. *Social Development*, 12(3), 379–400. <https://doi.org/10.1111/1467-9507.00239>

- Crnic, K. A., Gaze, C., & Hoffman, C. (2005). Cumulative parenting stress across the preschool period: relations to maternal parenting and child behaviour at age 5. *Infant and Child Development*, 14(2), 117–132. <https://doi.org/10.1002/icd.384>
- Custodero, L. A., Britto, P. R., & Brooks-Gunn, J. (2003). Musical lives: A collective portrait of American parents and their young children. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24(5), 553–572. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2003.08.005>
- De Schuymer, L., De Groote, I., Desoete, A., & Roeyers, H. (2012). Gaze aversion during social interaction in preterm infants: A function of attention skills? *Infant Behavior & Development*, 35(1), 129–139. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2011.08.002>
- Deater-Deckard, K. (1998). Parenting stress and child adjustment: Some old hypotheses and new questions. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 5, 314 – 332. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1111/j.1468-2850.1998.tb00152.x>
- Deater-Deckard, K. (2004a). *Parenting stress*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Deater-Deckard, K., Atzaba-Poria, N., & Pike, A. (2004b). Mother- and father-child mutuality in Anglo and Indian British families: A link with lower externalizing problems. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32(6), 609–620. <https://doi.org/10.1023/B:JACP.0000047210.81880.14>
- Dubois-Comtois, K., Moss, E., Cyr, C., & Pascuzzo, K. (2013). Behavior Problems in Middle Childhood: The Predictive Role of Maternal Distress, Child Attachment, and Mother-Child Interactions. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41(8), 1311–1324. <https://doi.org/10.1007/s10802-013-9764-6>
- ELAN (Version 6.7) [Computer software]. (2023). Nijmegen: Max Planck Institute for Psycholinguistics, The Language Archive. Retrieved from <https://archive.mpi.nl/tla/elan>
- Elliott, M. T., Wing, A. M., & Welchman, A. E. (2010). Multisensory cues improve sensorimotor synchronisation. *The European Journal of Neuroscience*, 31(10), 1828–1835. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2010.07205.x>
- Evers, O., Georg, A. K., Wegener, C., Sidor, A., & Taubner, S. (2023). Transactional relations between child functioning and parenting stress in the first years of life: A longitudinal study among psychosocially burdened families. *Psychopathology*, 56, 29-40; <https://doi.org/10.1159/000524101>
- Fancourt, D., & Perkins, R. (2018). The effects of mother–infant singing on emotional closeness, affect, anxiety, and stress hormones. *Music & Science*, 1, 205920431774574. <https://doi.org/10.1177/2059204317745746>

- Feldman, R. (2007a). Parent–infant synchrony and the construction of shared timing; physiological precursors, developmental outcomes, and risk conditions. *Journal of Child psychology and Psychiatry*, 48(3-4), 329-354. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01701.x>
- Feldman, R. (2007b). Parent-Infant Synchrony: Biological Foundations and Developmental Outcomes. *Current Directions in Psychological Science : A Journal of the American Psychological Society*, 16(6), 340–345. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00532.x>
- Feldman, R. (2007c). Mother-Infant Synchrony and the Development of Moral Orientation in Childhood and Adolescence: Direct and Indirect Mechanisms of Developmental Continuity. *American Journal of Orthopsychiatry*, 77(4), 582–597. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.77.4.582>
- Feldman, R. (2012). Parent-infant synchrony: a biobehavioral model of mutual influences in the formation of affiliative bonds. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 77(2), 42–51. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.2011.00660.x>
- Feldman, R. (2015). Sensitive periods in human social development: New insights from research on oxytocin, synchrony, and high-risk parenting. *Development and Psychopathology*, 27(2), 369-395. <https://doi.org/10.1017/S0954579415000048>
- Feldman, R. (2017). The neurobiology of human attachments. *Trends in cognitive sciences*, 21(2), 80-99. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.11.007>
- Feldman, R., & Eidelman, A. I. (2004b). Parent-infant synchrony and the social-emotional development of triplets. *Developmental psychology*, 40(6), 1133-1147. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.6.1133>
- Feldman, R., Eidelman, A. I., & Rotenberg, N. (2004a). Parenting stress, infant emotion regulation, maternal sensitivity, and the cognitive development of triplets: A model for parent and child influences in a unique ecology. *Child development*, 75(6), 1774-1791. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00816>
- Feldman, R., Magori-Cohen, R., Galili, G., Singer, M., & Louzoun, Y. (2011). Mother and infant coordinate heart rhythms through episodes of interaction synchrony. *Infant Behavior & Development*, 34(4), 569–577. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2011.06.008>
- Feldman, R., Singer, M., & Zagoory, O. (2010). Touch attenuates infants' physiological reactivity to stress. *Developmental Science*, 13(2), 271–278. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00890.x

- Franco, F., Suttora, C., Spinelli, M., Kozar, I., & Fasolo, M. (2022). Singing to infants matters: Early singing interactions affect musical preferences and facilitate vocabulary building. *Journal of Child Language*, 49(3), 552–577. <https://doi.org/10.1017/S0305000921000167>
- Georg, A., Schröder, P., Cierpka, M., & Taubner, S. (2018). Elterliche Mentalisierungsfähigkeit und der Zusammenhang mit elterlicher Belastung bei frühkindlichen Regulationsstörungen. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 67(5), 421–441. <https://doi.org/10.13109/prkk.2018.67.5.421>
- Golds, L., Gillespie-Smith, K., Nimbley, E., & MacBeth, A. (2022). What factors influence dyadic synchrony? A systematic review of the literature on predictors of mother–infant dyadic processes of shared behavior and affect. *Infant Mental Health Journal*, 43(5), 808–830. <https://doi.org/10.1002/imhj.22011>
- Granat, A., Gadassi, R., Gilboa-Schechtman, E., Feldman, R., Pietromonaco, P., & DeSteno, D. (2017). Maternal Depression and Anxiety, Social Synchrony, and Infant Regulation of Negative and Positive Emotions. *Emotion (Washington, D.C.)*, 17(1), 11–27. <https://doi.org/10.1037/emo0000204>
- Hadley, L. V., & Ward, J. A. (2021). Synchrony as a measure of conversation difficulty: Movement coherence increases with background noise level and complexity in dyads and triads. *PLoS ONE*, 16(10), Article e0258247. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258247>
- Harrist, A. W., & Waugh, R. M., (2002). Dyadic synchrony: Its structure and function in children's development. *Developmental Review*, 22, 555–592. [https://doi.org/10.1016/S0273-2297\(02\)00500-2](https://doi.org/10.1016/S0273-2297(02)00500-2)
- Haskett, M. E., Ahern, L. S., Ward, C. S., & Allaire, J. C. (2006). Factor Structure and Validity of the Parenting Stress Index-Short Form. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 35(2), 302–312. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp3502_14
- Hoehl, S., Fairhurst, M., & Schirmer, A. (2021). Interactional synchrony: signals, mechanisms and benefits. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(1-2), 5–18. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa024>
- Im-Bolter, N., Anam, M., & Cohen, N. J. (2015). Mother–Child Synchrony and Child Problem Behavior. *Journal of Child and Family Studies*, 24(7), 1876–1885. <https://doi.org/10.1007/s10826-014-9989-1>

- Isabella, R. A., & Belsky, J. (1991). Interactional Synchrony and the Origins of Infant-Mother Attachment: A Replication Study. *Child Development*, 62(2), 373–384. <https://doi.org/10.2307/1131010>
- Isabella, R. A., Belsky, J., & von Eye, A. (1989). Origins of Infant-Mother Attachment: An Examination of Interactional Synchrony During the Infant's First Year. *Developmental Psychology*, 25(1), 12–21. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.25.1.12>
- Jaffe, J., Beebe, B., Feldstein, S., Crown, C., & Jasnow, M. (2001). Rhythms of dialogue in infancy: Coordinated timing in development - Introduction. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 66(2), <https://doi.org/10.1111/1540-5834.00137>
- Kirschner, S., & Tomasello, M. (2010). Joint music making promotes prosocial behavior in 4-year-old children. *Evolution and Human Behavior*, 31(5), 354–364. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.04.004>
- Laudanska, Z., López Pérez, D., Koziół, A., Radkowska, A., Babis, K., Malinowska-Korczak, A., & Tomalski, P. (2022). Longitudinal changes in infants' rhythmic arm movements during rattle-shaking play with mothers. *Frontiers in Psychology*, 13, 896319. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.896319>
- Leclère, C., Viaux, S., Avril, M., Achard, C., Chetouani, M., Missonnier, S., Cohen, D. & Dekel, S. (2014). Why synchrony matters during mother-child interactions: A systematic review. *PloS One*, 9(12), e113571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113571>
- Legerstee, M. (2009). The role of dyadic communication in social cognitive development. In *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 37, pp. 1–53). United States: Elsevier Science & Technology. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(09\)03701-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(09)03701-X)
- Lense, M. D., Shultz, S., Astésano, C., & Jones, W. (2022). Music of infant-directed singing entrains infants' social visual behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 119(45), e2116967119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2116967119>
- Longhi, E. (2009). Songese': maternal structuring of musical interaction with infants. *Psychology of Music*, 37(2), 195–213. <https://doi.org/10.1177/0305735608097042>
- Lotzin, A., Romer, G., Schiborr, J., Noga, B., Schulte-Markwort, M., & Ramsauer, B. (2015). Gaze synchrony between mothers with mood disorders and their infants: Maternal emotion dysregulation matters. *PLoS ONE*, 10(12), Article e0144417. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144417>

- Markova, G., Nguyen, T., & Hoehl, S. (2019). Neurobehavioral interpersonal synchrony in early development: The role of interactional rhythms. *Frontiers in Psychology, 10*, 2078. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02078>
- Markova, G., Nguyen, T., Schätz, C., & de Eccher, M. (2020). Singing in Tune – Being in Tune: Relationship Between Maternal Playful Singing and Interpersonal Synchrony. *Enfance, 1*(1), 89–107. <https://doi.org/10.3917/enf2.201.0089>
- Mendoza, J. K., & Fausey, C. M. (2021). Everyday music in infancy. *Developmental Science, 24*(6), e13122–n/a. <https://doi.org/10.1111/desc.13122>
- Messinger, D., & Fogel, A. (2007). The interactive development of social smiling. In R. V. Kail (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 35, pp. 327–366). United States: Elsevier Science & Technology. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-009735-7.50014-1>
- Moreno-Núñez, A., Rodríguez, C., & Del Olmo, M. J. (2015). The Rhythmic, Sonorous and Melodic Components of Adult-Child-Object Interactions Between 2 and 6 Months Old. *Integrative Psychological & Behavioral Science, 49*(4), 737–756. <https://doi.org/10.1007/s12124-015-9298-2>
- Moreno-Núñez, A., Rodríguez, C., & Del Olmo, M. J. (2017). Rhythmic ostensive gestures: How adults facilitate infants' entrance into early triadic interactions. *Infant Behavior & Development, 49*, 168–181. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2017.09.003>
- Mualem, O., & Klein, P. S. (2013). The communicative characteristics of musical interactions compared with play interactions between mothers and their one-year-old infants. *Early Child Development and Care, 183*(7), 899–915. <https://doi.org/10.1080/03004430.2012.688824>
- Nadel, J., Carchon, I., Kervella, C., Marcelli, D., & Réserbat-Plantey, D. (1999). Expectancies for social contingency in 2-month-olds. *Developmental Science, 2*(2), 164–173. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00065>
- Nakata, T., & Trehub, S. E. (2004). Infants' responsiveness to maternal speech and singing. *Infant Behavior & Development, 27*(4), 455–464. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2004.03.002>
- Nguyen, T., Flaten, E., Trainor, L. J., & Novembre, G. (2023). Early social communication through music: State of the art and future perspectives. *Developmental Cognitive Neuroscience, 63*, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101279>

- Nguyen, T., Schleihau, H., Kayhan, E., Matthes, D., Vrticka, P., & Hoehl, S. (2020). The effects of interaction quality on neural synchrony during mother-child problem solving. *Cortex*, 124, 235–249. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2019.11.020>
- Northrup, J. B., & Iverson, J. M. (2020). The Development of Mother-Infant Coordination Across the First Year of Life. *Developmental Psychology*, 56(2), 221–236. <https://doi.org/10.1037/dev0000867>
- Novembre, G., Varlet, M., Muawiyath, S., Stevens, C. J., & Keller, P. E. (2015). The E-music box: an empirical method for exploring the universal capacity for musical production and for social interaction through music. *Royal Society Open Science*, 2(11), 150286–150286. doi: 10.1098/rsos.150286
- Papoušek, M. & Von Hofacker, N. (1998). Persistent crying in early infancy: A non-trivial condition of risk for the developing mother-infant relationship. *Child: Care, Health & Development*, 24(5), 395–424. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2214.2002.00091.x>
- Phillips-Silver, J., & Trainor, L. J. (2005). Feeling the Beat: Movement Influences Infant Rhythm Perception. *Science*, 308(5727), 1430–1430. <https://doi.org/10.1126/science.1110922>
- Tarabulsky, G. M., Tessier, R., Kappas, A., & Steinberg, R. J. (1996). Contingency detection and the contingent organization of behavior in interactions: implications for socioemotional development in infancy. *Psychological bulletin*, 120(1), 25–41. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.120.1.25>
- Tarullo, A. R., St. John, A. M., & Meyer, J. S. (2017). Chronic stress in the mother-infant dyad: Maternal hair cortisol, infant salivary cortisol and interactional synchrony. *Infant Behavior & Development*, 47, 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2017.03.007>
- Trehub, S. E. (2019). Nurturing infants with music. *International Journal of Music in Early Childhood*, 14(1), 9–15. https://doi.org/10.1386/ijmec.14.1.9_1
- Trehub, S. E., Ghazban, N., & Corbeil, M. (2015). Musical affect regulation in infancy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 186–192. <https://doi.org/10.1111/nyas.12622>
- Tronick, E. Z. (1989). Emotions and emotional communication in infants. *American Psychologist*, 44(2), 112–119. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.2.112>
- Tronick, E. Z., & Cohn, J. F. (1989). Infant-Mother Face-to-Face Interaction: Age and Gender Differences in Coordination and the Occurrence of Miscoordination. *Child Development*, 60(1), 85–92. <https://doi.org/10.2307/1131074>

- Trost, W. J., Labbé, C., & Grandjean, D. (2017). Rhythmic entrainment as a musical affect induction mechanism. *Neuropsychologia*, 96, 96–110. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.01.004>
- Tröster, H. (2011). Eltern-Belastungs-Inventar (EBI). Deutsche Version des Parenting Stress Index (PSI) von R.R. Abidin. (1. Auflage). Göttingen: Hogrefe. <https://ubdata.univie.ac.at/AC10490298>
- Tunçgenç, B. & Cohen, E. (2018). Interpersonal movement synchrony facilitates pro-social behavior in children's peer-play. *Developmental Science*, 21(1), e12505. <https://doi.org/10.1111/desc.12505>
- Yale, M. E., Messinger, D. S., Cobo-Lewis, A. B., & Delgado, C. F. (2003). The Temporal Coordination of Early Infant Communication. *Developmental Psychology*, 39(5), 815–824. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.5.815>
- Zentner, M. & Eerola, T. (2010). Rhythmic engagement with music in infancy. Proceedings of the National Academy of Sciences. *PNAS*, 107(13), 5768–5773. <https://doi.org/10.1073/pnas.1000121107>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	<i>Zeitanteil der Blickkategorien bei Müttern und Säuglingen (N=23) in der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung</i>	18
Abbildung 2	<i>Zeitanteil der Affektkategorien bei Müttern und Säuglingen (N=20) in der rhythmischen und arrhythmischen Bedingung</i>	19
Abbildung 3	<i>Zusammenhang zwischen der Blicksynchronität_{sozial} in der rhythmischen Bedingung und dem Gesamtwert des Eltern-Belastungs-Inventars</i>	21
Abbildung 4	<i>Zusammenhang zwischen der Blicksynchronität_{gesamt} in der rhythmischen Bedingung und dem Gesamtwert des Eltern-Belastungs-Inventars</i>	21
Abbildung 5	<i>Zusammenhang zwischen der Affektsynchronität in der rhythmischen Bedingung und dem Gesamtwert des Elternbelastungsinventars</i>	22
Abbildung 6	<i>Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_{gesamt} in der rhythmischen Bedingung</i>	48
Abbildung 7	<i>Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_{gesamt} in der arrhythmischen Bedingung</i>	48
Abbildung 8	<i>Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_{sozial} in der rhythmischen Bedingung</i>	49
Abbildung 9	<i>Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_{sozial} in der arrhythmischen Bedingung</i>	49
Abbildung 10	<i>Häufigkeitsverteilung der Affektsynchronität in der rhythmischen Bedingung</i>	50
Abbildung 11	<i>Häufigkeitsverteilung der Affektsynchronität in der arrhythmischen Bedingung</i>	50
Abbildung 12	<i>Häufigkeitsverteilung der Gesamtwerte im Eltern-Belastungs-Inventar</i>	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	<i>Ergebnisse der t-Tests für abhängige Stichproben und des Wilcoxon Tests</i>	20
Tabelle 2	<i>Ausführliche Darstellung statistischer Kennwerte für die t-Tests für abhängige Stichproben und des Wilcoxon Tests</i>	52
Tabelle 3	<i>Subskalen des Eltern-Belastungs-Inventars nach Tröster (2011)</i>	52

Anhang

Zusammenfassung

Bio-behaviorale Synchronität hat positive Auswirkungen auf die soziale, emotionale und kognitive Entwicklung von Säuglingen. Musikalische Rhythmen erleichtern die gemeinsame zeitliche Koordination von Verhaltensweisen und könnten somit die Synchronität zwischen Mutter und Baby fördern. Auf der anderen Seite könnte elterliche Belastung die Synchronität beeinträchtigen, da Eltern möglicherweise nicht über die notwendigen Ressourcen verfügen, um sensitiv und zeitlich abgestimmt auf die Signale ihres Kindes zu reagieren. Die vorliegende Studie vergleicht den Einfluss von rhythmischer Musik und arrhythmischer Musik auf die verhaltensbezogene Synchronität zwischen Müttern und ihren sechsmonatigen Säuglingen und analysiert den Zusammenhang zwischen mütterlicher Belastung und verhaltensbezogener Synchronität. Dafür spielten die Mütter auf einer elektronischen Musikbox ihrem Baby ein Kinderlied vor und beantworteten einen Fragebogen über ihre Belastungen in der Elternschaft. Das Verhalten der 23 Mutter-Kind-Dyaden wurde auf Ebene des Blicks und des Affekts über Videokodierung erfasst. Die Interaktion mit rhythmischer Musik bewirkte im Vergleich zur Interaktion mit arrhythmischer Musik keine höhere Synchronität des Blicks und des Affekts. Höhere mütterliche Belastung hing mit einer niedrigeren Blicksynchronität zusammen, jedoch nicht mit einer niedrigeren Synchronität des Affekts. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen musikalischen Rhythmen und der Blick- sowie Affektsynchronität sehr komplex ist und die positive Wirkung musikalischer Interaktionen auf die Blick- und Affektsynchronität möglicherweise nicht allein durch den Rhythmus der Musik erklärt werden kann. Elterliche Belastung wird als ein potenzieller Risikofaktor für die Synchronität des Blickverhaltens diskutiert.

Schlüsselworte: behaviorale Synchronität, Eltern-Kind-Interaktion, Musik, Musikbox, elterliche Belastung

Abstract

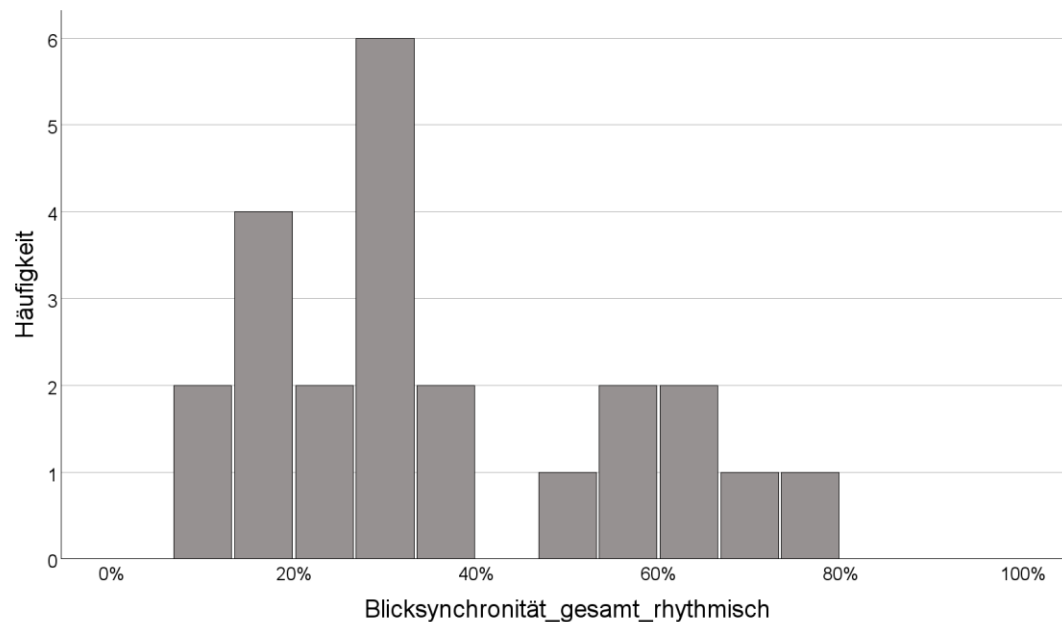
Bio-behavioral synchrony has positive effects on the social, emotional and cognitive development of infants. Musical rhythms facilitate the joint temporal coordination of behaviors and could thus foster synchrony between mother and baby. On the other hand, parental stress could impede synchrony, as parents may not have the necessary resources to respond sensitively and in a time coordinated manner to their child's signals. The present study compares the influence of rhythmic and arrhythmic music on behavioral synchrony between mothers and their six-month-old infants and analyzes the relationship between maternal stress and behavioral synchrony. The mothers played a children's song to their baby on an electronic music box and answered a questionnaire about their stress in parenthood. The behavior of the 23 mother-child dyads was recorded at the level of gaze and affect via video coding. The interaction with rhythmic music did not result in greater gaze and affect synchrony compared to the interaction with arrhythmic music. Higher maternal stress was related to lower gaze synchrony, but not to lower affect synchrony. The results suggest that the relationship between musical rhythms and gaze and affect synchrony is very complex and that the positive influence of musical interactions on gaze and affect synchrony maybe cannot be explained by the rhythm of the music alone. Parental stress is discussed as a potential risk factor for gaze synchrony.

Keywords: behavioral synchrony, parent-child-interaction, music, music box, parental stress

Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Abbildung 6

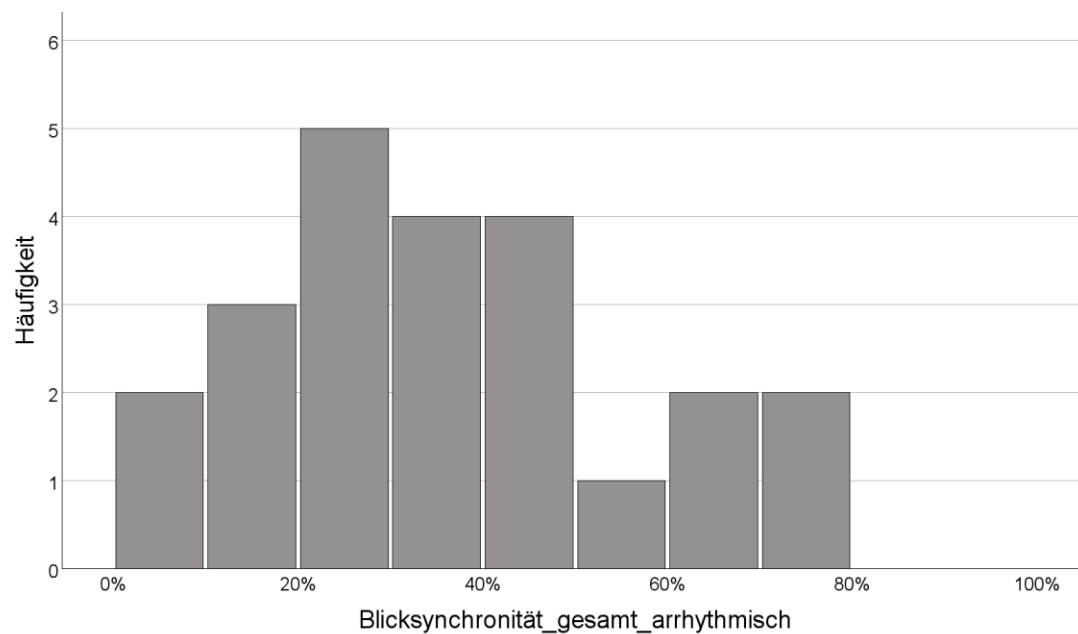
Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_gesamt in der rhythmischen Bedingung



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 23$, $M = 36.3 \%$, $SD = 19.9 \%$. Die Abbildung bezieht sich auf die Originalwerte der Synchronität vor der z-Transformation (gilt analog für Abb. 7 - 11)

Abbildung 7

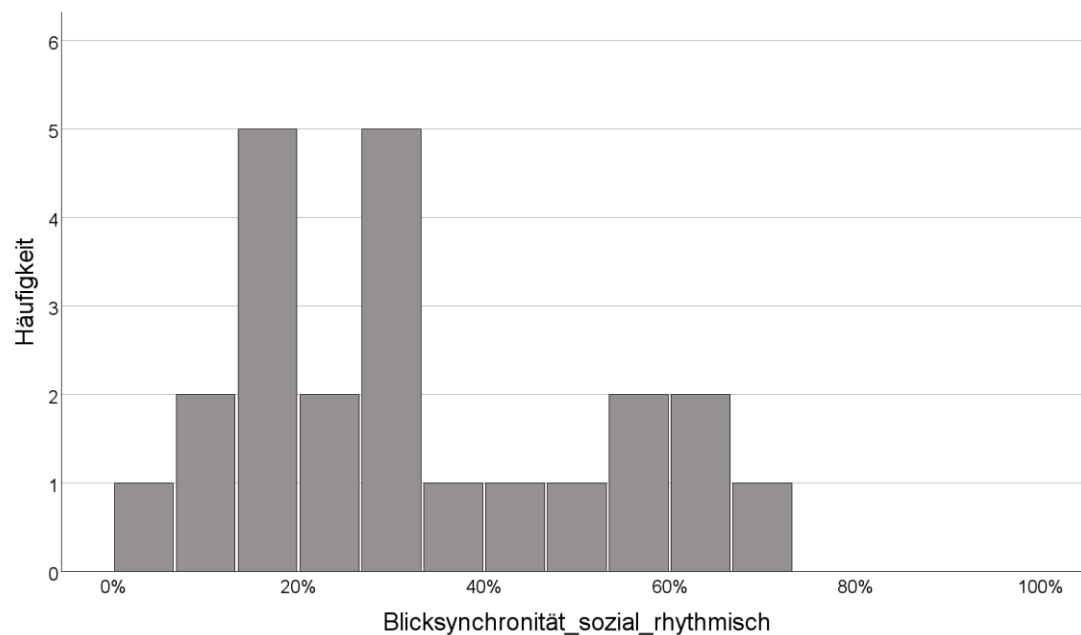
Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_gesamt in der arrhythmischen Bedingung



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 23$, $M = 36.6 \%$; $SD = 19.9 \%$.

Abbildung 8

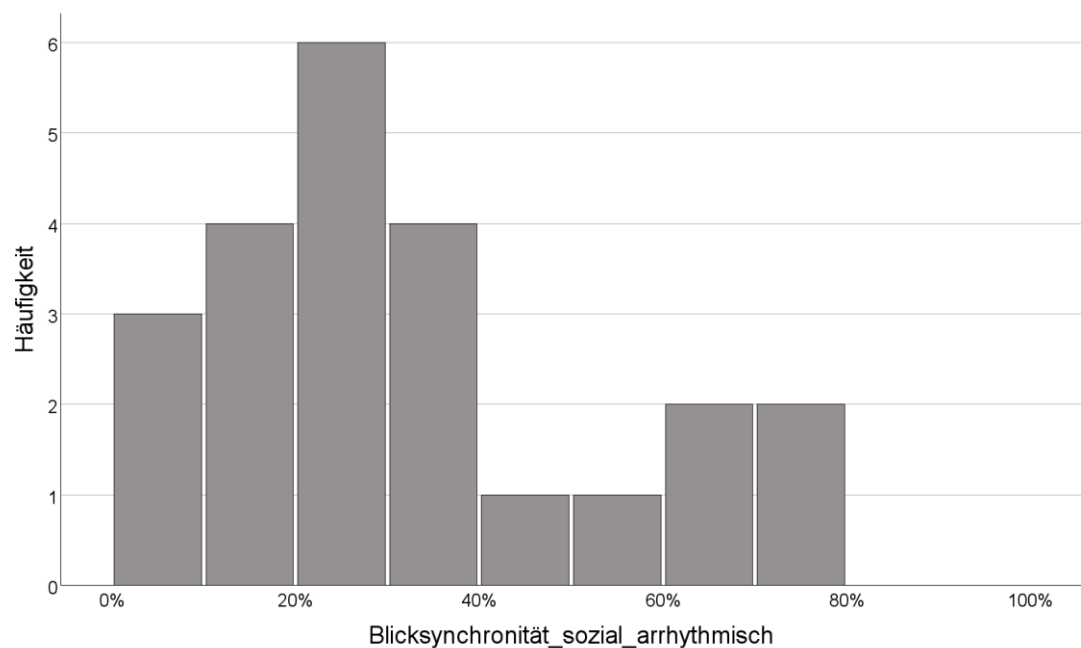
Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_{sozial} in der rhythmischen Bedingung



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 23$, $M = 32.4 \%$, $SD = 19.3 \%$.

Abbildung 9

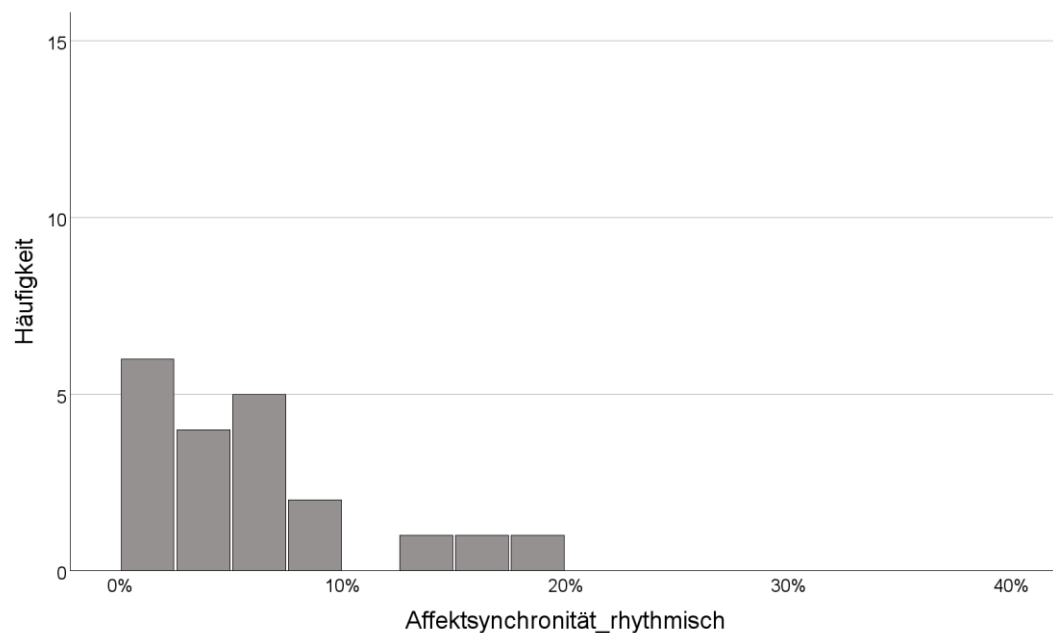
Häufigkeitsverteilung der Blicksynchronität_{sozial} in der arrhythmischen Bedingung



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 23$, $M = 31.9 \%$; $SD = 21.2 \%$. Die Abbildung bezieht sich auf die Originalwerte vor der z-Transformation.

Abbildung 10

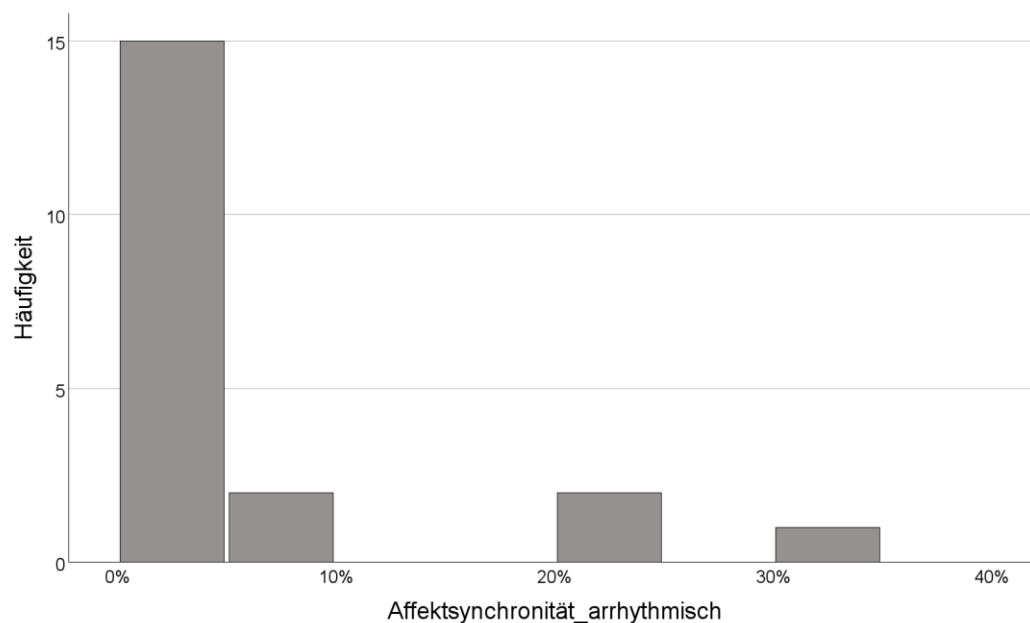
Häufigkeitsverteilung der Affektsynchronität in der rhythmischen Bedingung



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 20$, $M = 5.6\%$; $SD = 5.2\%$. Die Abbildung bezieht sich auf die Originalwerte vor der z-Transformation.

Abbildung 11

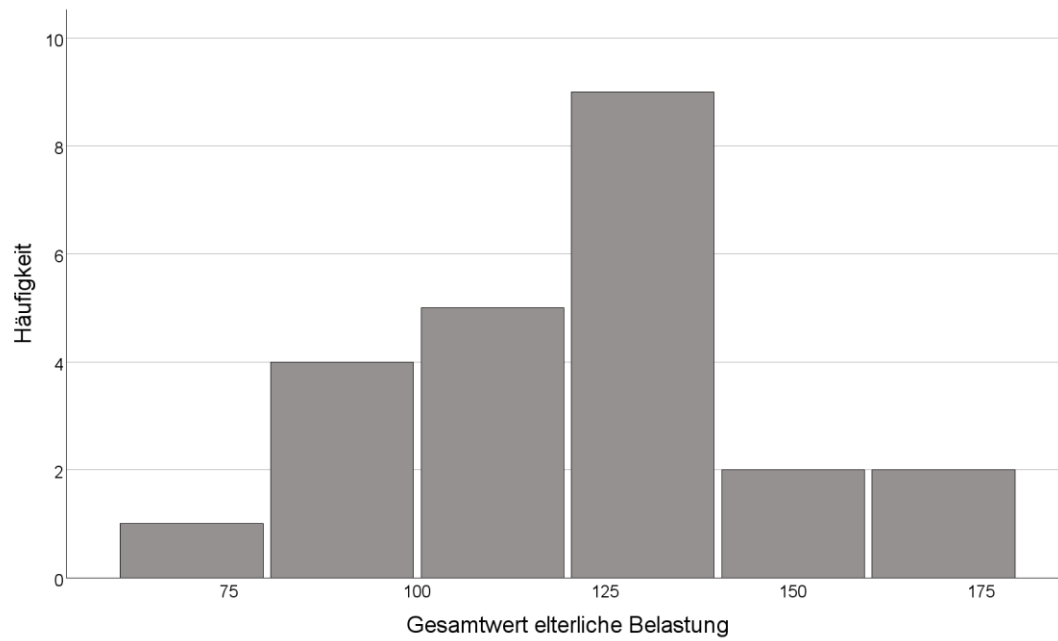
Häufigkeitsverteilung der Affektsynchronität in der arrhythmischen Bedingung



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 20$, $M = 5.6\%$; $SD = 8.8\%$. Die Abbildung bezieht sich auf die Originalwerte vor der z-Transformation.

Abbildung 12

Häufigkeitsverteilung der Gesamtwerte im Eltern-Belastungs-Inventar



Anmerkung: Statistische Kennwerte: $N = 23$, $M = 121.9$; $SD = 25.8$.

Tabelle 2

Ausführliche Darstellung statistischer Kennwerte für die t-Tests für abhängige Stichproben und des Wilcoxon Tests

							95 % KI der Differenz		
	<i>N</i>	<i>t/z^a</i>	<i>df</i>	<i>p-Wert 2-seit.</i>	<i>M</i>	<i>SFM</i>	UG	OG	<i>Cohen's d/r^a</i>
Blicksynchronität_sozial rhythmisch - arrhythmisch	23	-0.046	22	.964	-0.002	0.032	-0.068	0.065	-0.010
Blicksynchronität_gesamt rhythmisch - arrhythmisch	23	-0.163	22	.872	-0.004	0.024	-0.054	0.046	-0.034
Affektsynchronität rhythmisch - arrhythmisch ^a	20	-0.299 ^a		.765					0.047 ^a

Anmerkung. *M* = Mittelwert der Differenzen der Messwertpaare. *SFM* = Standardfehler der Mittelwertsunterschiede. UG = untere Grenze des Konfidenzintervalls. OG = obere Grenze des Konfidenzintervalls. Die Kennzeichnung „^a“ markiert die für die Affektsynchronität spezifischen Kennwerte des Wilcoxon Tests.

Tabelle 3

Subskalen des Eltern-Belastungs-Inventars nach Tröster (2011)

Elternbereich:	Kindbereich
Depression	Hyperaktivität
Elterliche Kompetenz	Anpassungsfähigkeit
Elterliche Bindung	Anforderung
Partnerbeziehung	Stimmung
Soziale Isolation	Akzeptierbarkeit
Gesundheit	
Persönliche Einschränkung	