



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Der Einfluss von auditivem Entrainment auf die interpersonelle Synchronität des Affekts“

verfasst von / submitted by

Anna Kellner, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 840

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

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

Inhaltsverzeichnis

Soziale Interaktion und Koordination des Verhaltens	2
Mimikry	3
Mimikry in der sozialen Interaktion	8
Affektive Mimikry	8
Mimikry und Empathie	12
Interpersonelle Synchronität	15
Behaviorale Synchronität	15
Neuronale Synchronität	18
Physiologische Synchronität	19
Synchronität und positive soziale Interaktion	23
Entrainment	27
Behaviorales Entrainment	28
Neuronales Entrainment	31
Soziale Interaktion und geteilte Aufmerksamkeit	33
Fragestellung	35
Hypothesen: Häufigkeit des synchronen Affekts	36
Hypothesen: Dauer des synchronen Affekts	37
Hypothesen: Häufigkeit und Dauer des positiven Affekts	37
Methode	38
Stichprobe	38
Studiendesign	39
Kodierung	42
Statistische Analyse	43
Ergebnisse	45
Reliabilität der Kodierung	45
Häufigkeit des synchronen Affekts	46
Dauer des synchronen Affekts	47
Häufigkeit des gesamten positiven Affekts	48
Dauer des gesamten positiven Affekts	49
Überblick der Ergebnisse	49
Diskussion	51
Literaturverzeichnis	56
Abbildungsverzeichnis	60
Tabellenverzeichnis	60
Anhang	61

Soziale Interaktion und Koordination des Verhaltens

„Niemand ist eine Insel, in sich selbst vollständig; jeder Mensch ist ein Stück des Kontinentes, ein Teil des Ganzen (...).“ - John Donne

Menschen sind keine in sich abgeschlossenen, von der Außenwelt abgeschirmten oder von Umwelteinflüssen unabhängigen Systeme, so wie es manch psychologischer Versuch in der Vergangenheit vermuten ließ. Ganz im Gegenteil; Menschen treten in der Regel ständig in Kontakt mit ihren Mitmenschen, werden von ihren Mitmenschen beeinflusst und beeinflussen ihre Mitmenschen. Sie kommunizieren und interagieren mit Familienmitgliedern, Freunden*innen, flüchtigen Bekanntschaften aber auch Fremden, die ihnen zufällig im Park oder in der Straßenbahn begegnen. Durch diese alltäglichen Begegnungen werden Menschen geformt und beeinflusst und formen und beeinflussen dabei selbst die Menschen in ihrer Umgebung. Zu dieser Beeinflussung kann es sowohl über längere Zeit hinweg als auch nur für einen kurzen Moment kommen, in dem jemand angelächelt wird und zurücklächelt.

Die Interaktion und der Umgang mit anderen Menschen ist demnach ein essenzieller Bestandteil unseres Lebens. Nur wer Menschen zusammen mit anderen Menschen beobachtet, wird wirklich verstehen können, was den Menschen ausmacht. Entsprechend wichtig sind das Verständnis der Formen und Prozesse sozialer Interaktion und der Faktoren, die dabei eine Rolle spielen. Folglich stößt die Untersuchung von solchen Zusammenhängen in einer auf die Einzelperson fokussierten Versuchsanordnung schnell an seine Grenzen. Um zu untersuchen, wie zwei Menschen miteinander interagieren, müssen diese als System, als Dyade, betrachtet werden. Vorzuziehen sind demnach möglichst natürliche Versuchsbedingungen, die eine echte zwischenmenschliche Interaktion ermöglichen.

In der vorliegenden Arbeit sollen zwei Phänomene und ihre Rolle in der sozialen Interaktion näher betrachtet werden; Mimikry und zwischenmenschliche Synchronität. Diese sollen in weiterer Folge um das Konzept des Entrainments ergänzt werden, um dessen mögliche Bedeutung für die zwischenmenschliche Synchronität zu beleuchten.

Mimikry

Betrachtet man, wie zwei Menschen, in ein Gespräch vertieft und ganz aufeinander fokussiert, miteinander interagieren, lässt sich dabei oft ein interessantes Phänomen beobachten. Es scheint so, als würden sie ihr Verhalten gegenseitig nachahmen; lehnt sich eine Person nach vorne, so lehnt sich auch die andere ein Stück weiter vor. Und fährt sich die andere Person durch die Haare, so berührt die erste kurze Zeit später ihre eigenen. Würde man die beiden aber im Anschluss nach ihrem Verhalten fragen, wüssten sie wahrscheinlich nichts von ihrer gegenseitigen Nachahmung.

Menschen scheinen in sozialen Interaktionen ganz automatisch das Verhalten ihres Gegenübers zu kopieren. Und tatsächlich konnten van Schaik und Hunnius (2016) zeigen, dass schon dreijährige Kinder das Verhalten anderer unbewusst nachmachen und sich beispielsweise öfter selbst an der Wange kratzen, wenn sie jemandem anderen dabei zugesehen hatten. Dies geschah, ohne dass die Kinder eine Veränderung in ihrem Verhalten bemerkten.

Auch Erwachsene, die in einem Versuch mit einer zweiten, instruierten Person an einer Aufgabe arbeiteten, kopieren, ohne es zu merken, das Verhalten ihres Gegenübers. Rieb sich die*der Interaktionspartner*in das Gesicht, so rieb sich auch die Versuchsperson öfter das Gesicht, und wippte die*der Interaktionspartner*in mit dem Fuß, so wippte auch die Versuchsperson anschließend öfter mit dem Fuß. Die Versuchspersonen kopierten unbeabsichtigt das jeweils beobachtete Verhalten des Gegenübers (Chartrand & Bargh, 1999).

Dieses Phänomen, dass sich sowohl bei Kindern als auch Erwachsenen gut beobachten lässt, wird als Mimikry oder auch *Chamäleon-Effekt* bezeichnet und wird folgendermaßen definiert;

„Chameleon effect refers to nonconscious mimicry of the postures, mannerisms, facial expressions, and other behaviors of one's interaction partners, such that one's behavior passively and unintentionally changes to match that of others in one's current social environment” (Chartrand und Bargh, 1999, S.893)

Der *Chamäleon-Effekt* bezeichnet nach dieser Definition das unbewusste Nachahmen von Körperhaltung, Eigenart, Gesichtsausdruck und anderem Verhalten der*des

Interaktionspartners*in, sodass sich das eigene Verhalten passiv und unbeabsichtigt dem der*des Anderen anpasst.

Abzugrenzen ist der *Chamäleon-Effekt* (bzw. Mimikry) vom Begriff der Imitation. Eine gängige Definition der Imitation lautet wie folgt:

“behaviors where a human (or animal) recognizes and intentionally reproduces the intended goal of the observed behavior as well as the specific action that brought about that goal“ (Paulus, 2011, S.850)

Bei der Imitation handelt es sich im Gegensatz zu Mimikry um gezieltes Reproduzieren der Handlungsziele sowie des Verhaltens eines Anderen.

Mimikry tritt nicht nur bei Verhaltensweisen oder Bewegungen auf, das Phänomen konnte gleichermaßen bei Gesichtsausdrücken nachgewiesen werden. Chartrand und Bargh (1999) konnten zeigen, dass Versuchspersonen mehr lächelten, wenn die*der Interaktionspartner*in lächelte, im Vergleich zur Kontrollbedingung mit nicht lächelnder*em Interaktionspartner*in. Auf die bei Anderen beobachtete Mimik scheinen Menschen unbewusst zu reagieren und das sogar dann, wenn ihnen gar nicht bewusst ist, einen Gesichtsausdruck beobachtet zu haben: Dimberg, Thunberg, und Elmehed (2000) konfrontierten Versuchspersonen mit subliminal (unter der Schwelle der bewussten Wahrnehmung) präsentierten Bildern von glücklichen und traurigen Gesichtern auf einem Bildschirm und zeichneten dabei mittels Elektromyographie die Aktivität ihrer Gesichtsmuskulatur auf. Die Versuchspersonen reagierten auf die Gesichter mit einer dem dargebotenen Gesichtsausdruck entsprechenden Aktivierung der Gesichtsmuskeln. Die Muskeln reagierten, obwohl die Proband*innen sich nicht einmal bewusst an den dargebotenen Gesichtsausdruck erinnern konnten. Offenbar scheinen wir in unseren Bewegungen und Gesichtsausdrücken ständig unbewusst von anderen beeinflusst zu werden und beeinflussen auch selbst unbewusst unsere Mitmenschen.

Einen Hinweis darauf wie oft und regelmäßig es zwischen Menschen zu Mimikry kommt liefern Zajonc, Adelman, Murphy, und Niedenthal (1987). Sie konnten zeigen, dass sich verheiratete Paare nach 25 Ehejahren ähnlicher sahen, als zu Beginn ihrer Ehe und führten diese Ähnlichkeit auf jahrelange gegenseitige Mimikry von Gesichtsausdrücken zurück. Den Autor*innen zufolge hatten die Eheleute so lange auf die Gesichtsausdrücke des anderen mit eigenen entsprechenden Gesichtsbewegungen

reagiert, bis sich ihre Gesichtslinien und Konturen teilweise aneinander angeglichen hatten.

Aber wieso scheint dieses Nachahmen von Verhalten und Gesichtsausdrücken so mühelos abzulaufen, oft sogar ohne, dass die beteiligten Personen etwas davon mitbekommen?

Chartrand und Bargh (1999) schlagen als Erklärung für Mimikry eine enge Verbindung zwischen Wahrnehmung und Verhalten vor. Die Wahrnehmung eines Verhaltens bei einer anderen Person führt dieser Erklärung zufolge zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit selbst das entsprechende Verhalten zu zeigen oder auszuführen. Beobachtet eine Person das Lächeln einer anderen, erhöht dies demnach die Tendenz selbst zu lächeln.

Tatsächlich konnte gezeigt werden, dass das Beobachten einer Handlung die Ausführung der gleichen Handlung zumindest erleichtert (Brass, Bekkering, Wohlschläger, & Prinz, 2000). Versuchspersonen konnten den richtigen Finger (Mittel- oder Zeigefinger) schneller heben, wenn ihnen dieselbe Fingerbewegung des entsprechenden Fingers zuvor in einer Videoaufnahme gezeigt wurde. Wurde ihnen dagegen der zu bewegendende Finger im Video mittels Buchstaben (abstrakter Hinweis) oder Markierung auf dem entsprechenden Finger (räumlicher Hinweis) angezeigt, brauchten die Versuchspersonen länger, um den richtigen Finger zu bewegen. Während des für die Versuchspersonen relevanten (abstrakten oder räumlichen) Hinweises auf den zu bewegendenden Finger wurde ihnen in einem weiteren Experiment zusätzlich eine kongruente (der richtige Finger wurde bewegt) oder inkongruente (der falsche Finger wurde bewegt) Fingerbewegung auf einem Bildschirm angezeigt. Dabei verbesserte die kongruente Fingerbewegung die Leistung der Versuchspersonen, eine inkongruente verschlechterte ihre Leistung dagegen. Brass et al. (2000) vermuten daher, dass beobachtete Fingerbewegungen automatisch die Ausführung derselben Bewegung beeinflussen und dieser Einfluss nicht von den Versuchspersonen ignoriert werden kann. In einem dritten Experiment wurde im Video zwar der richtige Finger bewegt, die Versuchspersonen mussten mit diesem Finger jedoch eine andere als die gezeigte Bewegung ausführen. Unterschieden sich beobachtete und auszuführende Bewegung voneinander, fiel der zuvor beobachtete Einfluss deutlich geringer aus. Die exakte Übereinstimmung von beobachteter und auszuführender Bewegungen schien

demnach entscheidend für den Leistungsanstieg zu sein. Diese Ergebnisse erklären jedoch nicht, wieso das Beobachten einer Handlung Auswirkungen auf das eigene Handeln hat und wieso die Übereinstimmung von beobachteter und ausgeführter Bewegung dafür entscheidend ist.

Als Erklärung für diese Verbindung zwischen Beobachtung und Ausführung dient vielen der sogenannte *Perception-action Mechanismus*, der folgendermaßen definiert werden kann:

“automatically and unconsciously activated neural representations of states in the subject similar to those perceived in the object” (Waal, 2008, S.282)

Durch das Beobachten von Zuständen, werden beim Beobachtenden neuronale Repräsentationen ähnlicher Zustände aktiviert. Was ist für eine solche Aktivierung ausschlaggebend?

Sowohl die hier dargestellte Definition von Waal (2008) als auch die Versuche von Brass et al. (2000) deuten darauf hin, dass die Ähnlichkeit entscheidend ist. Greenwald (1972) sieht das sensorische Feedback als entscheidend an und vermutet als Verbindung zwischen Beobachtung und Ausführung den Grad der ideomotorischen Kompatibilität zwischen Stimulus und Reaktion. Je mehr ein Stimulus dem sensorischen Feedback ähnelt, desto normalerweise mit der Reaktion korrespondiert, desto größer die ideomotorische Kompatibilität zwischen Stimulus und Reaktion. Und je größer die ideomotorische Kompatibilität zwischen Stimulus und Reaktion, desto einfacher ist die Ausführung des Beobachteten. Diese Theorie kann erklären, wieso wir Fingerbewegungen oder traurige Stimmen nachahmen, da sich das sensomotorische Feedback bei beobachtetem und ausgeführtem Verhalten stark ähneln. Wie erklärt es aber die Mimikry von Gesichtsausdrücken? Da wir unser eigenes Lächeln weder sehen noch hören können und das unseres Gegenübers nicht fühlen, dürfte das sensomotorische Feedback von Reiz und Reaktion deutlich verschieden sein. Unter Umständen muss die Ähnlichkeit zwischen Reiz und Reaktion hier etwas weiter gefasst werden?

So betonen auch Kornblum, Hasbroucq, und Osman (1990) in ihrem *dimensional overlap Model* die Bedeutung der Ähnlichkeit zwischen Beobachtetem und Ausgeführtem, gehen dabei aber über die Ähnlichkeit des sensomotorischen Feedback hinaus. Sie nehmen an, dass ein Stimulus umso wahrscheinlicher zu einer entsprechenden

gleichförmigen Reaktion führt, je kompatibler Stimulus und Reaktion sind. Die Kompatibilität zwischen Stimulus und Reaktion ist wiederum umso höher, je ähnlicher sich Stimulus und Reaktion auf perzeptueller, konzeptueller und struktureller Ebene sind. Die beobachtete Handlung aktiviert also die gleichförmige Reaktion. Ein Lächeln könnte so als Stimulus zu einem Lächeln als Reaktion führen, da sich das Wahrnehmen eines Lachens und das Selbst-Lachen auf konzeptueller und struktureller Ebene ähnlich sind und im Gehirn ähnlich repräsentiert sind. Auf diese Weise könnte das Beobachten einer Handlung zu einer gleichförmigen Reaktion führen und damit zu Mimikry.

Mimikry in der sozialen Interaktion

Mimikry ist ein soziales Phänomen, es entsteht zwischen miteinander interagierenden Menschen. Demensprechend interessant ist die Frage nach der Bedeutung der Mimikry in sozialen Situationen. Welche Funktion könnte das automatische Nachahmen von Verhaltensweisen oder Gesichtsausdrücken erfüllen? Mimikry konnte in der Vergangenheit mit einer ganzen Reihe von Phänomenen in Verbindung gebracht werden, welche in der sozialen Interaktion von großer Bedeutung sind.

Mimikry scheint in der Interaktion mit Anderen tatsächlich eine wichtige soziale Funktion zu erfüllen und wichtige soziale Implikationen zu haben. So fühlten sich zwei Personen einander näher und empfanden die Interaktion als reibungsloser, wenn eine Person das Verhalten und die Gesichtsausdrücke der anderen Person aktiv übernahm (Stel & Vonk, 2010). Schon 4 bis 6-jährige Kinder kopieren eher das beobachtete Verhalten von Mitgliedern ihrer Gruppe als von Personen außerhalb ihrer Gruppe (van Schaik & Hunnius, 2016). Darüber hinaus konnte Chartrand und Bargh (1999) bei Erwachsenen zeigen, dass Versuchspersonen, deren Verhalten von einer*m Versuchsleiter*in nachgeahmt wurden, angaben, ihre*n Interaktionspartner*in mehr zu mögen und die Interaktion als reibungsloser zu empfinden als nicht in ihrem Verhalten nachgeahmte Versuchspersonen. Womöglich besteht dieser Einfluss also in beide Richtungen; wir ahmen eher jene nach die wir mögen (oder die uns ähnlich sind) und mögen eher jene (oder fühlen uns ihnen ähnlicher) mit deren Verhalten unser Verhalten übereinstimmt.

Chartrand und Bargh (1999) nehmen jedoch an, dass dieser Effekt womöglich nur im Rahmen einer längeren, engeren sozialen Interaktion wie dem gemeinsamen Bearbeiten einer Aufgabe auftritt, da La France und Ickes (1981) keine signifikante Korrelation zwischen Mimikry und einer vertrauensvolleren Beziehung berichten konnte, wenn Personen, deren Verhalten nachgeahmt wurde, nur gemeinsam in einem Raum warteten und sonst kaum miteinander interagierten.

Affektive Mimikry

Eine besondere Bedeutung in der sozialen Interaktion hat die sogenannte emotionale oder affektive Mimikry. Hess und Blairy (2001) konnten zeigen, dass bei

Versuchspersonen, die Bilder von Gesichtern mit verschiedenen Gesichtsausdrücken betrachteten, nicht nur die entsprechenden Gesichtsmuskeln aktiviert wurden, die Bilder schienen auch einen Einfluss auf die Stimmung der Versuchspersonen zu haben. Diese berichteten beim Betrachten von fröhlichen oder traurigen Gesichtern auch ein entsprechendes emotionales Empfinden. Sie fühlten sich nach der Betrachtung von fröhlichen Gesichtern im Durchschnitt selbst fröhlicher und nach der Betrachtung trauriger Gesichter eher traurig.

Demnach kommt es neben dem unbewussten Imitieren von Verhaltensweisen, Bewegungen und Gesichtsausdrücken zwischen zwei interagierenden Personen auch zu Mimikry der Emotionen: Menschen können sich gegenseitig mit ihren Emotionen anstecken. Entsprechend wird die emotionale oder affektive Mimikry auch als emotionale Ansteckung bezeichnet.

Emotionale Ansteckung wird definiert als;

"the tendency to mimic the verbal, physiological, and/or behavioural aspects of another person's emotional experience/expression, and thus to experience/express the same emotions oneself"

(Hsee, Hatfield, Carlson, und Chemtob, 1990, S.328)

Damit handelt es sich bei der emotionalen Ansteckung um die Tendenz, die verbalen, physiologischen und/oder behavioralen Aspekte der emotionalen Erfahrung/des emotionalen Ausdrucks eines anderen nachzuahmen und dadurch dieselbe Emotion zu erleben/auszudrücken. Mimikry von Gesichtsausdrücken und die emotionale Ansteckung (affektive Mimikry) werden nach dieser Definition in einem engen Zusammenhang gesehen und beeinflussen sich gegenseitig; durch die unbewusste Nachahmung der behavioralen Komponenten der Emotion (Körperhaltung, Gesichtsausdruck, Stimme) wird das Empfinden der entsprechenden Emotion in der nachahmenden Person getriggert. Ist eine Person demnach traurig, so nimmt sie eine verschlossene Körperhaltung ein, verzieht die Mundwinkel, spricht mit bedrückter Stimme und zeigt weitere körperliche Signale von Traurigkeit. Wird dies von einer zweiten Person beobachtet, nimmt diese automatisch eine ähnliche Körperhaltung, Gesichtsausdruck und Stimmlage an, was wiederum eine bedrückte oder traurige Stimmung bei der beobachtenden zweiten Person hervorruft. Mehrere Studien haben sich bereits mit diesem Zusammenhang beschäftigt.

Davis, Senghas, und Ochsner (2009) baten Versuchspersonen in einem Experiment, ihr Gesicht möglichst still zu halten (den Versuchspersonen wurde gesagt, dies sein notwendig um die Aufzeichnungen der Elektroden nicht zu stören, die in ihrem Gesicht platziert wurden). Anschließend sahen sie sich positive, negative und neutrale Videos an. Die Versuchspersonen zeigten daraufhin nicht nur weniger Emotionen in ihrem Gesicht, sie gaben auch an, ihre Emotionen schwächer wahrzunehmen als eine Kontrollgruppe, die nicht versuchte, ihr Gesicht still zu halten. Kritisch ist anzumerken, dass das Stillhalten des Gesichts möglicherweise große Konzentration und Selbstkontrolle erforderte und die Proband*innen unter Umständen nicht in der Lage waren, genauso entspannt und aufmerksam die Videos zu verfolgen wie die Kontrollgruppe.

Eine andere Vorgehensweise wählten Strack, Martin, und Stepper (1988) um den Zusammenhang zwischen Gesichtsausdruck und Emotion zu untersuchen. In einem Experiment hielten Versuchspersonen einen Kugelschreiber so in ihrem Mund, dass ein Lächeln entweder erleichtert (Halten des Kugelschreibers zwischen den Zähnen) oder erschwert (Halten des Kugelschreibers mit den Lippen) wurde. Während sie diese Position beibehielten, wurden ihnen verschiedene Videos gezeigt. Im Anschluss mussten die Versuchspersonen bewerten, wie lustig sie die gezeigten Videos fanden. Tatsächlich berichteten Personen, denen das Lächeln erleichtert wurde, die Videos lustiger zu finden als Personen, denen ein Lächeln mithilfe des Kugelschreibers erschwert wurde.

Ein Ansatz, um diesen Zusammenhang zwischen der Mimikry von Gesichtsausdrücken und der emotionalen Ansteckung zu erklären, ist die *Facial-Feedback Hypothese*. Demnach wird, wenn jemand einen Gesichtsausdruck zeigt, das emotionale Erleben und Verhalten durch das Muskelfeedback ans Gehirn beeinflusst (Buck, 1980). Vereinfacht kommt es, im Fall der emotionalen Ansteckung zunächst zu einer automatischen Nachahmung des Gesichtsausdrucks und dadurch zu einer Aktivierung der entsprechenden Muskeln. Die Muskelsignale werden in weitere Folge an das Gehirn weitergeleitet und beeinflussen so die emotionale Wahrnehmung sowie das emotionale Erleben der nachahmenden Person.

Interessanterweise kann es zu solch einer emotionalen Ansteckung neben dem Gesichtsausdruck auch über die Stimme kommen. Hörten Versuchspersonen Aufnahmen in traurigem oder fröhlichem Tonfall, ahmten sie beim späteren Vorlesen des Textes nicht nur selbst die entsprechende Stimmung in ihrer Stimme nach, sie gaben später

auch an, sich selbst entsprechend trauriger oder fröhlicher zu fühlen (Neumann & Strack, 2000). Womöglich kommt es auch beim Hören einer Stimme, durch Mimikry der Stimmfärbung und Tonlage zu einem ähnlichen Feedbackprozess wie er bei Gesichtsausdrücken durch die *Facial-Feedback-Hypothese* postuliert wird.

Neben dem eigenen emotionalen Empfinden scheint Mimikry auch beim Erkennen von Emotionen bei anderen eine wichtige Rolle zu spielen. Neal und Chartrand (2011) testeten den Zusammenhang von Gesichtsausdruck und Emotionserkennung, indem sie direkt am Muskelfeedback ansetzten. Sie untersuchten Probandinnen, die sich zuvor kosmetischen Behandlungen zur Faltenreduktion unterzogen hatten. Probandinnen, bei denen das Feedback der Gesichtsmuskeln durch eine Botox-Behandlung eingeschränkt war, erkannten die Emotionen anderer signifikant schlechter als Probandinnen, die sich einer kosmetischen Behandlung unterzogen hatten, die keine Auswirkung auf die Gesichtsmuskulatur hatte. In einem zweiten Versuch wurde der Frage nachgegangen, ob die Emotionserkennungsleistung verbessert werden konnte, wenn das Feedback der Gesichtsmuskeln verstärkt wurde. Trifft ein Muskel bei der Kontraktion auf einen Widerstand, so verstärkt sich das afferente (zum Zentralnervensystem führende) Muskelsignal dieses Muskels (Vallbo, 1974). Mithilfe eines die Bewegung der Muskeln behindernden Gels konnte dieses Phänomen genutzt werden, um das Feedback der Gesichtsmuskulatur zu verstärken. Und tatsächlich verbesserte sich bei Anwendung des Gels die Emotionserkennungsleistung der Versuchspersonen. Im Gegensatz zum Versuchsaufbau von Strack et al. (1988), der Kugelschreiber verwendete, wurden die Muskeln im Versuchsaufbau von Neal und Chartrand (2011) direkt beeinflusst. Damit war keine zusätzliche kognitive Verarbeitung oder Kontrolle bei den Versuchspersonen nötig und der Einfluss auf die Muskeln konnte besser eingeschätzt werden. Diese Vorgehensweise macht die Zuordnung der Effekte den Autor*innen zufolge eindeutiger. Mimikry scheint damit über das Feedback unseres Gesichtsausdrucks zum Gehirn nicht nur unsere eigenen affektiven Zustände zu beeinflussen, es erleichtert uns auch das Erkennen von Emotionen bei anderen.

Abschließend sollte erwähnt werden, dass Mimikry und damit auch die emotionale Ansteckung zwar eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Emotionen und Emotionserkennung zu spielen scheinen, jedoch keine notwendige Bedingung dafür sind (Hess & Blairy, 2001; Neal & Chartrand, 2011). So konnten Probandinnen deren Gesichtsfedback und damit auch das Erkennen von Emotionen eingeschränkt war, die

Emotionen anderer zwar schlechter, aber in 70% der Fälle dennoch richtig zuordnen (Neal & Chartrand, 2011).

Mimikry und Empathie

Auch bei der Entstehung von Empathie spielt Mimikry womöglich eine wichtige Rolle. Regelmäßig werden zwei wichtige Komponenten der Empathie unterschieden; Empathie beinhaltet demnach sowohl einen emotionalen (affektiven) als auch einen kognitiven Teil, die sich gegenseitig ergänzen und beide für eine empathische Reaktion notwendig sind. Affektive Empathie ist dabei das Sich-Einfühlen in den emotionalen Zustand eines anderen; das Fühlen dessen, was die andere Person fühlt. Kognitive Empathie ist hingegen das Erkennen und Verstehen des emotionalen Zustandes der anderen Person. Dazu kommen noch Aspekte der Emotionsregulation sowie die Unterscheidung zwischen eigenen und fremden Empfindungen, auf die in der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen wird (Decety & Jackson, 2004).

Welche Bedeutung kommt der Mimikry in dieser Sichtweise der Empathie zu? Wie bereits erörtert, führt Mimikry von Gesichtsausdrücken zu affektiver Mimikry, dem Fühlen dessen, was die andere Person fühlt (Buck, 1980; Davis et al., 2009; Neumann & Strack, 2000; Strack et al., 1988). Diese Definition deckt sich auffallend mit dem affektiven Aspekt der Empathie. Dementsprechend scheint die Mimikry von Verhalten über die affektive Mimikry eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Empathie zu spielen.

In einem Versuch zeigten Hawk, Fischer, und van Kleef (2011) den Versuchspersonen Videos von selbstbewusst tanzenden Menschen oder tanzenden Menschen, denen die Situation sichtbar unangenehm war. Das Verhalten der Versuchspersonen wurde anschließend im Hinblick auf beschämtes Verhalten kodiert. War den Tanzenden anzusehen, dass ihnen die Situation unangenehm war, so zeigten auch die Versuchspersonen selbst mehr beschämtes Verhalten als bei Tanzenden, denen die Situation augenscheinlich nicht unangenehm war. Wurden die Versuchspersonen jedoch angewiesen, aktiv die Perspektive der tanzenden Person zu übernehmen, dann zeigte sich die beschämte Reaktion auch dann, wenn sich die tanzende Person augenscheinlich selbst nicht schämte. Anhand dieser Ergebnisse lassen sich in Bezug auf die Reaktion

der Versuchspersonen ein affektiver (Mimikry des Verhaltens) und kognitiver Pfad (Perspektivübernahme) ausmachen.

Hat dieses durch affektive Mimikry entstandene Fühlen dessen, was andere fühlen jedoch auch Konsequenzen für unser Handeln?

Eine Untersuchung von van Baaren, Holland, Kawakami, und van Knippenberg (2004) zeigte den Einfluss von Mimikry auf das prosoziale Verhalten auf. Menschen, deren Verhaltensweisen von einer*m Versuchsleiter*in nachgeahmt wurden, denen gegenüber also Mimikry gezeigt wurde, waren eher bereit anderen zu helfen als Menschen in der Kontrollgruppe. Allerdings wurde in dieser Studie nicht der Gesichtsausdruck nachgeahmt, sondern Körperbewegungen sowie Position der Arme und Beine. Auch waren die Versuchspersonen nicht diejenigen bei denen Mimikry erhoben wurde, sie wurden lediglich nachgeahmt.

Stel und Vonk (2010) beschäftigten sich darüber hinaus mit prosozialem Verhalten im Zusammenhang mit affektiver Mimikry und Empathie. In ihrem Versuch sahen sich Versuchspersonen Videos an, in denen eine andere Person von einem glücklichen oder traurigen Ereignis berichtete. Dabei wurden sie angewiesen entweder aktiv den Gesichtsausdruck der im Video gezeigten Person nachzuahmen oder den eigenen Gesichtsausdruck aktiv zu unterdrücken. Versuchspersonen, die instruiert wurden den Gesichtsausdruck nachzuahmen, zeigten eine höhere emotionale Ansteckung als die Kontrollgruppe. Sie fühlten sich eher so wie die Person, die sie im Video beobachtet hatten. Diese Gruppe zeigte darüber hinaus ein höheres Maß an Perspektivübernahme sowie mehr prosoziales Verhalten, indem sie mehr Geld an mit dem Video zusammenhängende sowie nicht zusammenhängende wohltätige Zwecke spendeten. Stel und Vonk (2010) konnten so zeigen, dass Mimikry über den mediiierenden Effekt von affektiver Empathie zu mehr prosozialem Verhalten führte. Die positiven Effekte von affektiver Mimikry schienen sich über die Person hinaus zu erstrecken, deren Gesichtsausdruck und affektiven Zustände übernommen wurden, da Versuchspersonen auch an wohltätige Zwecke spendeten, die nicht mit der Person im Video im Zusammenhang standen.

Auch van Baaren et al. (2004) konnten zeigen, dass prosoziales Verhalten auch gegenüber dritten nicht beteiligten Personen verstärkt auftrat, wenn die helfende Person zuvor von einer*m Versuchsleiter*in in ihrem Verhalten nachgeahmt wurde. Die

Autor*innen vermuten daher, dass die Mimikry-Situation zu einer allgemeinen prosozialeren Einstellung bei der Versuchspersonen führte.

Anstatt die Auswirkungen von affektiver Mimikry auf die Empathie und prosoziales Verhalten der Proband*innen zu beobachten, kann auch untersucht werden, ob sich Menschen mit hoher oder niedriger Empathie bezüglich der gezeigten Mimikry voneinander unterscheiden. Sonnby-Borgström (2002) sah sich diesen Unterschied an. Empathischere Versuchspersonen zeigten auch mehr Mimikry und ihr Gesichtsausdruck stimmte darüber hinaus besser mit ihrem berichteten emotionalen Empfinden überein als bei Versuchspersonen mit niedrigerer Empathie.

Studien weisen darüber hinaus auf einen Zusammenhang zwischen Emotionserkennung und Empathie hin (Gery, Miljkovitch, Berthoz, & Soussignan, 2009; Jospe, Flöel, & Lavidor, 2018). Greifen empathischere Menschen womöglich stärker auf Mimikry zurück, um Emotionen zu erkennen, als weniger empathische Menschen?

Jospe et al. (2018) zeigen, dass sich Versuchspersonen mit hoher Empathie in ihrer Fähigkeit Gesichtsausdrücke zu erkennen verschlechterten, wenn sie daran gehindert wurden selbst Gesichtsausdrücke zu zeigen. Bei Versuchspersonen mit niedriger Empathie führte die Störung des *Facial-Feedback-Mechanismus* interessenterweise zu einer Verbesserung der Emotionserkennung. Dies deutet darauf hin, dass sich der Prozess der Emotionserkennung bei Menschen mit hoher und niedriger Empathie unterscheiden könnte. Die Autor*innen vermuten, dass Personen mit niedriger Empathie einen ineffizienten *Facial-Feedback-Mechanismus* haben, wird dieser gestört, können sie womöglich besser auf andere Mechanismen zurückgreifen und die Emotionen einer anderen Person so zuverlässiger erkennen (Jospe et al., 2018).

Insgesamt scheinen Mimikry, die affektive Komponente der Empathie und die Emotionserkennung in einem engen Zusammenhang zu stehen. Der *Facial-Feedback-Mechanismus* dürfte bei der Entstehung der affektiven Empathie eine Schlüsselrolle spielen.

Interpersonelle Synchronität

Menschen können in verschiedenen Bereichen und auf verschiedene Arten ihr Verhalten aneinander anpassen und miteinander koordinieren. Eine Art dieser Anpassung ist die interpersonelle Synchronität. Typischerweise denkt man dabei zunächst an die Synchronisation von Verhaltensweisen und Bewegungen, da diese am einfachsten zu beobachten und zu dokumentieren ist. Aber auch auf neuronaler oder physiologischer Ebene kann es zur Synchronisation zwischen zwei Personen kommen. Die Forschung zur zwischenmenschlichen Synchronität und ihren Formen soll mit einem Schwerpunkt auf der behavioralen Synchronität im folgenden Abschnitt näher erläutert werden.

Behaviorale Synchronität

Das Phänomen der Mimikry, dem unbewussten Übernehmen von Verhaltensweisen anderer Menschen, wurde in den vergangenen Abschnitten bereits betrachtet. Dazu kommt bei der interpersonellen Synchronisation noch ein weiterer Aspekt hinzu; Wenn Menschen miteinander klatschen, singen oder lachen, sind oft nicht nur die Handlungen oder Verhaltensweisen gleich, oft ist es auch der genaue Zeitpunkt der Ausführung. Diese Menschen stimmen ihr Verhalten zeitlich exakt aufeinander ab und führen es zur gleichen Zeit, also synchron, aus. Während die Mimikry-Forschung regelmäßig auch zeitversetztes Verhalten miterfasst und das genaue zeitliche Auftreten nicht genau bestimmt oder manipuliert (Chartrand & Bargh, 1999; Neumann & Strack, 2000; Stel, van Baaren, & Vonk, 2008; Zajonc et al., 1987), betrachten die Untersuchungen zur Synchronität meist ausschließlich die sich zeitlich genau überschneidenden Sequenzen des gleichen Verhaltens (Cirelli, 2017; Cirelli, Wan, & Trainor, 2014; Cirelli, Wan, & Trainor, 2016; Fawcett & Tunçgenç, 2017; Goebel & Palmer, 2009; Lumsden, Miles, Richardson, Smith, & Macrae, 2012; Novembre, Knoblich, Dunne, & Keller, 2017; Tunçgenç, Cohen, & Fawcett, 2015; Wiltermuth, 2012).

Die behaviorale Synchronisierung zwischen zwei oder mehr Personen wird als interpersonelle Synchronität bezeichnet und kann folgendermaßen definiert werden;

“A specific class of coordinated action. This term describes a series of movements by two or more individuals that unfold in a time-locked fashion”

(Cirelli, 2017, S.36)

Vor allem wenn viele Menschen aufeinandertreffen, kommt es regelmäßig zu einer solchen Synchronisierung der Bewegungen; bei Konzerten, Festen oder während alltäglicher Begegnungen klatschen, singen, tanzen oder marschieren Gruppen von Menschen überall auf der Welt im gleichen Takt (McNeill, 1995). Diese spezifische Art von rhythmisch koordiniertem Verhalten scheint demnach ein fundamentaler Bestandteil der zwischenmenschlichen Interaktion zu sein.

Tatsächlich sind Menschen in der Lage, ihre Bewegungen in einer ganzen Reihe von sozialen Interaktionen zeitlich exakt aufeinander abzustimmen und sich miteinander zu synchronisieren. Ein Beispiel aus unserem Alltag sind Musiker*innen. Diese müssen sehr gut in der Lage sein, sich gegenseitig aufeinander abzustimmen und zu synchronisieren. So konnten Goebel und Palmer (2009) zeigen, dass sich Pianist*innen in ihrem Spiel sehr genau synchronisieren können. Entscheidend dafür ist das auditive Feedback sowie sekundär die Kommunikation mittels visueller Signale wie das besonders deutliche Heben des Fingers oder auffälliges Kopfnicken.

Für diese Art von gegenseitiger Abstimmung der Bewegung scheinen wir bereits sehr früh ein Gefühl zu entwickeln. So bevorzugen bereits 12 Monate alte Kinder Teddybären, die synchron mit ihnen geschaukelt werden, gegenüber Teddybären, die sich asynchron zu ihnen bewegen (Tunçgenç et al., 2015). Darüber hinaus scheinen Kinder aufgrund der von ihnen beobachteten Synchronität zwischen Anderen bereits soziale Annahmen über diese zu treffen. In einem Blickzeitparadigma erwarteten 15 Monate alte Kinder, dass ein Plüschtier mit einem synchronen anstatt mit einem asynchronem anderem Plüschtier in positiven Kontakt treten würde (Fawcett & Tunçgenç, 2017).

In der Forschung zur interpersonellen Synchronität wird regelmäßig die Fähigkeit zur instruierten, bewussten Synchronisierung und ihren Konsequenzen betrachtet (Goebel & Palmer, 2009; Hove & Risen, 2009; Novembre et al., 2017; Valdesolo, Ouyang, & DeSteno, 2010; Valdesolo & DeSteno, 2011; Wiltermuth, 2012). Wie sieht es dagegen mit der spontan auftretenden Synchronität des Verhaltens aus? Auch die Tendenz zur automatischen Synchronisation konnte in Experimenten bereits gezeigt werden. So waren Versuchspersonen nicht in der Lage, ihren Finger ruhig zu halten, wenn sie dabei zusahen, wie eine andere Person ihren eigenen Finger rhythmisch bewegte. Sie neigten dazu, ihren eigenen Finger mit der beobachteten Bewegung zu synchronisieren, obwohl sie ihren Finger ausdrücklich ruhig halten sollen (Yun, Watanabe, & Shimojo, 2012). Nicht nur synchronisieren Menschen ihr Verhalten spontan mit

anderen, es gelingt ihnen darüber hinaus nicht, rhythmische Bewegungen einer anderen Person in einer sozialen Interaktion zu ignorieren und komplett auszuklammern.

Aber nicht nur bei einfachen, rhythmischen Bewegungen und Verhaltensweisen kommt es zu Effekten der Synchronisation. So scheinen sich auch natürlich auftretende Verhaltensweisen spontan synchronisieren zu können. So konnten während der Interaktion zwischen Müttern und ihren 3 Monate alten Säuglingen Phasen gegenseitigen synchronen Affekts beobachtet werden (Feldman, Magori-Cohen, Galili, Singer, & Louzoun, 2011).

Ob und wie es zwischen zwei Menschen zu Synchronisation kommt, unterliegt darüber hinaus einer Reihe von Persönlichkeits- und Situationsfaktoren. In einer Untersuchung von Lumsden et al. (2012) wurden die Proband*innen entsprechend ihren sozialen Werten in eher *pro-sozial* orientiert und eher *pro-self* orientiert aufgeteilt. Menschen mit *pro-sozial* Werten wurden beschrieben als; zur Kooperation motiviert, um die bestmöglichen Ergebnisse für sich als auch für ihre Interaktionspartner zu erreichen. Menschen mit *pro-self* Werten achten dagegen laut Definition auf die Maximierung ihrer eigenen Vorteile. Es konnte gezeigt werden, dass Menschen mit einer *pro-sozialen* Orientierung ihre Armbewegungen eher mit anderen synchronisierten, als Menschen mit einer *pro-self* Orientierung (Lumsden et al., 2012). Darüber hinaus synchronisierten sich Teilnehmer*innen einer Studie zum sozialen Kontext der Synchronisation in geringerem Ausmaß mit vermeintlich verspäteten Personen im Vergleich zu pünktlichen Personen (Miles, Griffiths, Richardson, & Macrae, 2009). Interpersonelle Synchronität ist demnach in ein komplexes Gefüge von Faktoren und Zusammenhängen eingebettet, die es in Zukunft wissenschaftlich näher zu betrachten gilt.

Neben der behavioralen Synchronität gibt es noch weitere Arten zwischenmenschlicher Synchronisation, die mit dem bloßen Auge kaum oder gar nicht beobachtbar sind und in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit erlangt haben; die neuronale und physiologische Synchronität. Um ein umfassenderes Bild der interpersonellen Synchronität zu zeichnen, soll in den folgenden beiden Abschnitten ein kurzer Überblick über diese Formen der Synchronität gegeben werden.

Neuronale Synchronität

Die kognitive Neurowissenschaft richtet ihren Fokus zunehmend von der Untersuchung eines isolierten Individuums hin zu der Erfassung von zwei (oder mehr) miteinander möglichst natürlich interagierenden Menschen. Es soll dabei das Zusammenwirken und die gegenseitige Einflussnahme der Gehirnfunktionen zweier Personen untersucht werden, die uns beim Fokus auf die Einzelperson regelmäßig entgehen dürften (Hasson, Ghazanfar, Galantucci, Garrod, & Keysers, 2012; Schilbach et al., 2013). Durch diese Fokusverschiebung konnte gezeigt werden, dass es zwischen zwei interagierenden Menschen auch auf neuronaler Ebene zur Synchronisationseffekten kommt; im Gehirn von miteinander interagierenden Personen kommt es zu einer Überlappungen der neuronalen Aktivierung (Dumas, Lachat, Martinerie, Nadel, & George, 2011; Liu et al., 2016; Kinreich, Djalovski, Kraus, Louzoun, & Feldman, 2017).

Eine vielversprechende Methode zur Erfassung dieser neuronalen Synchronität ist die funktionelle Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS), mit deren Hilfe die Oxidation des Blutes detektiert werden kann und so der Bereich cerebraler Aktivität erfasst werden kann. Auch die kortikale Aktivierung bei zwei Menschen gleichzeitig kann so erfasst werden. Die Methode der fNIRS ist dabei toleranter gegenüber Bewegung als die Elektroenzephalographie (EEG). Dies erlaubt einen Versuchsaufbau mit freier Bewegung der Hände sowie verbaler Kommunikation und damit eine deutlich natürlichere soziale Interaktion (Len-Carrin & Len-Domnguez, 2012).

So lässt sich mithilfe von fNIRS eine gesteigerte neurale Synchronität zwischen 8 bis 12 jährigen Kindern und ihren Mütter während eines kooperativen Spiels im Vergleich zu einem nicht kooperativen Spiel beobachten (Miller et al., 2018). Dies stimmt mit den Ergebnissen von Liu et al. (2016) überein, die ebenfalls mithilfe von fNIRS die neuronale Synchronität zwischen Erwachsenen erhoben haben: Während eines kooperativen Spiels war die neuronale Synchronität größer als in einer parallelen Spielsituation ohne Interaktion. Neben kooperativen Spielsituationen konnte die neutrale Synchronität auch während eines Dialogs zwischen zwei Personen (Jiang et al., 2012) und in sozialer Interaktion zwischen Schüler*innen während des Unterrichts (Dikker et al., 2017) beobachtet werden. Außerdem scheint das Ausmaß der neuronalen Synchronität während sozialer Interaktion zwischen Paaren größer zu sein als zwischen Fremden (Kinreich et al., 2017).

Novembre, Knoblich, Dunne, und Keller (2017) widmeten sich zudem der Frage, inwieweit behaviorale und neuronale Synchronität zusammenhängen. Mittels transkranieller frequenzmodulierter Stromstimulation, einer nichtinvasiven Methode der Gehirnstimulation, induzierten sie Schwingungen im Bereich von 2Hz, 10Hz und 20Hz über dem linken Motorcortex von zwei Versuchspersonen, während diese mit dem rechten Finger möglichst synchron auf eine Platte klopften. 1 Hz entspricht dabei einer Schwingung pro Sekunde, 20Hz ergibt demnach 20 Schwingungen pro Sekunde.

Wieso wählten Novembre et al. (2017) die Frequenzen von 2Hz, 10Hz und 20Hz? Wird die Gehirnaktivität einer Person mittels EEG aufgezeichnet, können eine Reihe von verschiedenen Frequenzen beobachtet werden. Schwingungen zwischen 13Hz und 30Hz werden als Beta-Rhythmus bezeichnet und weisen auf einen wachen Kortex hin. Schwingungen zwischen 8Hz und 12Hz werden als Alpha-Rhythmus bezeichnet und signalisieren Ruhezustand oder Wachzustand mit geschlossenen Augen (Bear, Connors, & Paradiso, 2012). Da der Beta-Rhythmus mit motorischen Prozessen in Verbindung gebracht wird (Brinkman, Stolk, Dijkerman, Lange, & Toni, 2014) nahmen Novembre et al. (2017) an, dass der induzierte Beta-Rhythmus die Synchronität der Bewegungen verbessern sollte. Ein Alpha-Rhythmus (10Hz) und die Frequenz, die der Fingerbewegung entsprach (2Hz), wurden als Kontrollbedingung hinzugefügt.

Tatsächlich kam es bei synchroner Induktion von 20Hz Schwingungen im Vergleich zu asynchroner Induktion zu einer verbesserten Synchronität des Fingerklopfens zwischen den beiden Versuchspersonen. Zu keiner Erhöhung der Synchronität kam es im Vergleich dazu bei einer synchronen Stimulation mit einer 2 Hz oder 10 Hz Frequenz. Eine synchrone Induktion von Schwingungen im 20Hz Bereich mittels transkranieller frequenzmodulierter Stromstimulation kann demnach die Synchronität auf Verhaltens-ebene verbessern (Novembre et al., 2017).

Physiologische Synchronität

Besonders in der Interaktion zwischen Müttern und Säuglingen hat die Synchronisation von physiologischen Parametern in den letzten Jahren das Interesse der Forschungswelt erweckt. So konnte unter anderem ein Zusammenhang zwischen mütterlichem und kindlichem Cortisol-Level, Hauttemperatur oder kardiovaskulären Parametern wie

etwa der respiratorische Sinusarrhythmie festgestellt werden, die auf eine Synchronisation hindeuten (Davis, West, Bilms, Morelen, & Suveg, 2018).

Die respiratorische Sinusarrhythmie ist die Variabilität der Herzrate, die in Synchronie mit der Atmung auftritt (Yasuma & Hayano, 2004), und wurde beispielsweise von van Puyvelde et al. (2015) untersucht. Sie konnten zeigen, dass sich bei engem Körperkontakt zwischen Mutter und Kind die respiratorische Sinusarrhythmie von Neugeborenen, der ihrer Mutter anpasst. Die Mütter wurden hierfür gebeten in einem bestimmten Rhythmus zu atmen, um die Anpassung der Säuglinge beobachten zu können. Die Synchronisation trat jedoch nur in den ersten beiden Monaten nach der Geburt auf und konnte mit drei Monaten nicht mehr nachgewiesen werden.

Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu anderen Studien die Synchronität von kardiovaskulärer Parametern zwischen Müttern und ihren 3 Monate alten Kindern (Feldman, Magori-Cohen et al., 2011) und zwischen Müttern und ihren 6 Monate alten Kindern (Moore et al., 2009) berichten. Diese Diskrepanz könnten sich durch das unterschiedliche Vorgehen im Versuchsaufbau erklären lassen. Der Versuchsaufbau von van Puyvelde et al. (2015) ermöglichte ausschließlich die Anpassung des Kindes an die Mutter, da die Atemfrequenz der Mutter vorgegeben war. Dagegen war in den Studien von Feldman, Magori-Cohen et al. (2011) sowie Moore et al. (2009) eine gegenseitige Anpassung von Mutter und Kind möglich.

Wie zwischen der behavioralen und neuronalen Synchronität scheint auch bei der behavioralen und physiologischen Synchronität ein Zusammenhang zu bestehen. Nicht nur passten sich Mütter und ihre 3 Monate alten Babys gegenseitig in ihrem Herzschlag an, in Phasen synchronen Affekts und Lautverhaltens stieg die gegenseitige Übereinstimmung des Herzschlags darüber hinaus signifikant an (Feldman, Magori-Cohen et al., 2011). Dies spricht dafür, dass der Interaktion zwischen Mutter und Kind während der Synchronisation eine wichtige Bedeutung zukommt und bietet eine weitere Erklärung, um die Diskrepanz zwischen den präsentierten Ergebnissen zu erklären.

Neben der Synchronität zwischen Mutter und Kind konnte die gegenseitige physiologische Anpassung auch zwischen zwei Erwachsenen beobachtet werden. So passen sich Erwachsene in einer Vielzahl physiologischer Parameter wie der Herzrate, Atemfrequenz oder Temperatur der Haut aneinander an (Palumbo et al., 2017). Zu solch

einer Synchronisation kam es in einer Reihe verschiedener sozialer Situationen, insbesondere bei Personenpaaren, die sich bereits vor Beginn der Untersuchung kannten.

In einem Versuch von Shearn, Spellman, Straley, Meirick, und Stryker (1999) sahen sich Versuchspersonen, gemeinsam mit einer*em Freund*in und einer fremden Person, Videoaufnahmen von ihrem eigenen Gesang an. Dabei wurde bei den Teilnehmer*innen der Grad des Errötens sowie die Hautleitfähigkeit gemessen. Freund*innen zeigten dabei ähnliche Ausprägungen in diesen beiden Parametern, nicht aber die fremde Person. Silver und Parente (2004) konnten dagegen auch zwischen einander zuvor fremden Personen eine Synchronisation der Hautleitfähigkeit berichten. Die Dyaden in dieser Studie hatten jedoch die Möglichkeit sich zu unterhalten und interagierten demnach eher miteinander als die Proband*innen bei Shearn et al. (1999), die gemeinsam ein Video ansahen. Hatte die fremde Person im Versuchsaufbau von Shearn et al. (1999) allerdings zuvor selbst für eine Aufnahme singen müssen und sah sich später das Video von der ihr unbekannte Person an, errötete sie selbst viel eher. Befreundete Personen zeigten also ganz automatisch eine ähnliche Reaktion, Fremde dagegen nur, wenn sie zuvor eine ähnliche Situation durchlebt hatten und durch das Video möglicherweise an ihre eigenen Emotionen während des Singens erinnert wurden.

Doch obwohl sich behaviorale und physiologische Synchronität überschneiden können, ist gleichzeitige behaviorale Synchronität nicht notwendig, um sich auf physiologischer Ebene zu synchronisieren. Konvalinka et al. (2011) untersuchten die Reaktionen von Teilnehmer*innen und Zuschauer*innen während eines spanischen Rituals, bei dem die Teilnehmer*innen über glühende Kohlen laufen. Teilnehmer*innen und mit ihnen verwandte Zuschauer*innen zeigten eine Synchronisierung ihrer Herzrate, obwohl sie nicht die gleichen Bewegungen ausführten und nicht direkt miteinander interagierten. Offenbar kann es zur Synchronisierung auf physiologischer Ebene auch dann kommen, wenn sich das Verhalten der Personen komplett unterscheidet. Synchronität auf Verhaltensebene kann sich demnach mit der Synchronität auf physiologischer Ebene überschneiden, zwingend notwendig ist dies jedoch nicht.

Insgesamt sind die Ergebnisse zur physiologischen Synchronität sehr fragmentiert und widersprüchlich. Aufgrund der Vielfältigkeit der verwendeten Methoden und untersuchter Parameter gestaltet sich der Vergleich und eine eindeutigere Interpretation

schwierig, insbesondere das Ausmaß der möglichen sozialen Interaktion variiert stark. Darüber hinaus wird zwischenmenschliche Synchronität in den erwähnten Untersuchungen regelmäßig nicht als exakte zeitliche Übereinstimmung der physiologischen Parameter, sondern nur als Anpassung aneinander definiert.

Synchronität und positive soziale Interaktion

Interpersonelle Synchronität konnte in der Vergangenheit mit einer Reihe von sozialen Phänomenen in Zusammenhang gebracht werden. Ähnlich wie Mimikry konnte auch interpersonelle Synchronität mit dem Gefühl von Zugehörigkeit (Hove & Risen, 2009), der empfundenen Ähnlichkeit mit anderen und Empathie (Valdesolo & DeSteno, 2011) oder prosozialem Verhalten (Cirelli, 2017; Cirelli et al., 2014; Kirschner & Tomasello, 2010; Tunçgenç & Cohen, 2018) in Zusammenhang gebracht werden. Auch das Vertrauen und die Kooperation zwischen Mitmenschen (Valdesolo et al., 2010) sowie die Gedächtnisleistung (Miles, Nind, Henderson, & Macrae, 2010) scheinen mit der interpersonellen Synchronität in Beziehung zu stehen. Die Synchronität zwischen zwei Menschen scheint damit in der sozialen Interaktion insgesamt eine bedeutende Rolle zu spielen. Im folgenden Abschnitt wird diese Rolle näher beleuchtet.

Wie bereits im Kapitel zur behavioralen Synchronität dargestellt, bevorzugen schon 12 Monate alte Säuglinge Teddybären, die synchron mit ihnen bewegt werden, im Vergleich zu Teddybären, die asynchron mit ihnen bewegt werden. Diese Präferenz zeigten die Kinder jedoch nur in einem sozialen Kontext (mit Teddybären), nicht jedoch in einem nicht-sozialen Kontext (mit Blumen). Bei 9 Monate alten Kinder konnten weder im sozialen noch im nicht-sozialen Kontext eine Präferenz für Synchronität beobachtet werden. Synchronität scheint damit für Kinder ein wichtiger sozialer Indikator in der Interaktion mit Anderen zu sein und entwickelt sich um das erste Lebensjahr herum (Tunçgenç et al., 2015).

Kinder bevorzugen nicht nur sich synchron mit ihnen bewegendere Andere, sie sind, ähnlich wie bei Mimikry, auch eher dazu bereit ihnen zu helfen. 14 Monate alte Säuglinge, die zuvor synchron mit einer*m Versuchsleiter*in geschaukelt wurden, halfen dieser*m in Folge eher, als asynchron geschaukelte Kinder. Einer während des synchronen Schaukelns anwesenden dritten Person halfen sie dagegen nicht (Cirelli et al., 2014).

In einer Folgestudie konnte demgegenüber gezeigt werden, dass helfendes Verhalten unter bestimmten Umständen auch auf eine dritte, nicht synchron agierende Person übertragen werden kann. 14 Monate alte Kinder wurden synchron oder asynchron mit einer*m Versuchsleiter*in zu Musik geschaukelt und hatten danach die Möglichkeit einer*m zweiten Versuchsleiter*in zu helfen, indem sie mehrere fallen gelassene

Gegenstände für diese*n aufheben. Kinder, die zuvor synchron mit der*m ersten Versuchsleiter*in geschaukelt wurden, halfen einer*m zweiten Versuchsleiter*in eher, wenn die beiden Versuchsleiter*innen zuvor freundlich miteinander interagiert hatten (dies sollte die Nähe der Versuchsleiter*innen zeigen) als wenn sie davor asynchron geschaukelt wurden. War die*der zweite Versuchsleiter*in dagegen zuvor nur im gleichen Raum gewesen (dies sollte die Individualität der beiden Versuchsleiter*innen betonen) ohne miteinander zu interagieren, zeigte die Synchronität mit der*m ersten Versuchsleiter*in keinen Effekt auf das helfende Verhalten des Kindes gegenüber der*m zweiten Versuchsleiter*in (Cirelli et al., 2016).

Nicht nur gegenüber Erwachsenen verhalten sich Kinder nach synchroner Interaktion prosozialer. Auch untereinander helfen sich 4-6-jährige Kinder nach synchronen Spielsituationen (gemeinsame rhythmische Bewegungen) eher als nach nicht synchronen Spielsituationen (gemeinsames Picknickspiel). Darüber hinaus zeigten Kinder in der synchronen Spielsituation mehr Blickkontakt, lächelten sich mehr an und berichteten mehr Freude am Spiel gehabt zu haben. Ein mediiender Effekt konnte nicht beobachtet werden, die synchrone Bewegung führte demnach unabhängig voneinander zu mehr Augenkontakt, mehr gegenseitigem Lächeln und mehr helfendem Verhalten zwischen den Kindern (Tunçgenç & Cohen, 2018). Darüber hinaus hatte synchrones Schaukeln einen positiven Effekt auf die Kooperation und Kommunikation zwischen Vorschulkindern. Sie sind in der Lage, gemeinsame Aufgaben schneller abzuschließen und kommunizieren ihre beabsichtigten Handlungen klarer miteinander (Rabinowitch & Meltzoff, 2017).

Wie bei Kindern scheint die interpersonelle Synchronität auf Verhaltensebene auch bei Erwachsenen eine Reihe positiver Effekte und Zusammenhänge zu haben. So bewerteten sich Erwachsene gegenseitig als sympathischer, wenn sie zuvor synchron miteinander mit dem Finger getippt hatten (Hove & Risen, 2009). Darüber hinaus fühlten sich synchron agierende Menschen im Vergleich zu einer asynchron agierenden Person einander ähnlicher (Valdesolo & DeSteno, 2011; Wiltermuth, 2012). Dieses Gefühl von größerer Ähnlichkeit führt laut Valdesolo und DeSteno (2011) über das gesteigerte Empfinden von Empathie zu gesteigertem prosozialem Verhalten gegenüber der sich synchron bewegend Person.

Analog zu Kindern profitieren auch erwachsenen Proband*innen von synchronem Schaukeln. Ihre Fähigkeit Bewegungen eines Gegenübers wahrzunehmen und auf diese zu reagieren wird so geschärft. Dadurch verbessert sich die Koordination von Verhalten und die Kooperation zwischen Interaktionspartner*innen (Valdesolo et al., 2010). Wiltermuth und Heath (2009) bestätigen die verstärkte Kooperation zwischen synchronisierten Proband*innen in einem ökonomischen Spiel und führen diese auf ein verstärktes Gefühl von Gruppenzugehörigkeit zurück. Die Möglichkeit durch synchrones Verhalten einen stärkeren Zusammenhalt in der Gruppe zu fördern sei laut den Autor*innen ein entscheidender Vorteil in der Evolutionsgeschichte des Menschen gewesen. Diese Sichtweise bietet einen Erklärungsansatz, um die Entstehung und Verbreitung der interpersoneller Synchronität zu erklären.

Hat neben instruierter, rhythmischer Synchronität auch spontan auftretende, nicht rhythmische Synchronität einen positiven Effekt auf die soziale Interaktion? Zumindest scheint es einen Zusammenhang zwischen spontaner Synchronisierung natürlicher Bewegung und Affekt zu geben. In einer Untersuchung wurden zwei einander unbekannte Menschen gebeten sich 3 Minuten über politische und gesellschaftliche Themen zu unterhalten. Synchronere Dyaden berichteten im Durchschnitt sich besser zu fühlen, asynchrone Dyaden fühlten sich durchschnittlich schlechter (Tschacher, Rees, & Ramseyer, 2014). Ob die Synchronität zu positiverem Affekt oder positiver Affekt zu mehr Synchronität führte, ob sich beide gegenseitig beeinflussten oder eine weitere Variable im Spiel war, bleibt jedoch unklar.

Abschließend sollte auch ein möglicher negativer sozialer Aspekt der Synchronität Erwähnung finden. Nicht nur fühlten sich Versuchspersonen einer anderen Person näher, nachdem sie sich mit dieser synchron bewegt hatten, Versuchspersonen in der synchronen Bedingung waren auch eher bereit, möglichst viele Käfer in eine Maschine zu füllen, in der die Käfer anschließend geschreddert werden sollten, wenn sie durch die zuvor synchrone Person dazu aufgefordert wurden. Die Teilnehmenden waren damit eher zu *destructive obedience*, zerstörerischer Gehorsamkeit gegenüber einer Person, bereit, die sich zuvor synchron mit ihnen bewegt hatte (Wiltermuth, 2012).

Zusammengefasst betrachtet zeigen sich bei der zwischenmenschlichen Synchronität eine ganze Reihe erstrebenswerter Effekte. Sie lässt uns anderen ähnlicher (Valdesolo & DeSteno, 2011; Wiltermuth, 2012) und näher (Hove & Risen, 2009) fühlen und

scheint zu mehr Empathie (Valdesolo & DeSteno, 2011) sowie prosozialem Verhalten sowohl bei Kindern (Cirelli, 2017; Cirelli et al., 2014; Tunçgenç & Cohen, 2018) als auch bei Erwachsenen (Valdesolo & DeSteno, 2011) zu führen. Auch die Kooperation kann durch Synchronität gestärkt werden (Rabinowitch & Meltzoff, 2017; Valdesolo & DeSteno, 2011; Wiltermuth & Heath, 2009). Auf der anderen Seite kann Synchronität aber auch zu sinnlos zerstörerischem Verhalten führen (Wiltermuth, 2012), ein Aspekt der näher beleuchtet und stets mitbedacht werden sollte.

Insgesamt zeigen die vorliegenden Studien sehr klar, welche besondere Bedeutung der interpersonellen Synchronität seit unserer frühesten Kindheit an in der Interaktion mit unseren Mitmenschen zukommt.

Entrainment

Menschen können sich nicht nur mit anderen Menschen synchronisieren, auch mit unbelebten Stimuli in ihrer Umwelt kommt es zur Synchronisation: Menschen klatschen etwa im Rhythmus eines Liedes oder bewegen ihren Körper synchron zur Musik.

Dieser Effekt wird als Entrainment bezeichnet und kann auf Verhaltensebene wie folgt definiert werden:

“In behavioral science, entrainment refers to the tendency of humans to synchronize their movements with rhythmic stimuli”

(Schurger, Faivre, Cammoun, Trovó, und Blanke, 2017, S.1)

Von anderen Autor*innen wird dieses Phänomen auch als sensomotorische Synchronisation (SMS) bezeichnet:

“Sensorimotor synchronization is the temporal alignment of rhythmic movements with external rhythmic events”

(D'Ausilio, Novembre, Fadiga, und Keller, 2015, S.112)

Auch die interpersonelle Synchronität kann als eine Form des Entrainments (bzw. der SMS) gesehen werden, wobei sich Menschen in diesem Fall an keine unbelebten Umweltstimuli anpassen, sondern an einen anderen Menschen. Die interpersonelle Synchronität wird entsprechend auch manchmal als soziales Entrainment bezeichnet (Phillips-Silver, Aktipis, & Bryant, 2010; Trost et al., 2017). In dieser Sichtweise wird Entrainment ganz allgemein als die Fähigkeit eines Menschen gesehen, seine Bewegungen mit externen physikalischen oder biologischen rhythmischen Stimuli zu koordinieren (Trost, Labbé, & Grandjean, 2017). Eine Komponente der interpersonellen Synchronität fehlt bei der Synchronisation mit einem unbelebten Objekt jedoch; die Gegenseitigkeit der Anpassung. Dennoch handelt es sich bei Entrainment und interpersoneller Synchronität um miteinander eng verwandte Phänomene.

Um sich dem Phänomen des Entrainments besser nähern zu können, kann man sich zunächst ansehen, was ein Rhythmus ist:

„Ein Rhythmus ist eine gleichmäßig gegliederte Bewegung. Er bezeichnet einen periodischen Wechsel oder eine regelmäßige Wiederkehr von Einheiten “

(Dudenredaktion, o.J.)

Menschen können sich sowohl mit rhythmischen auditiven als auch rhythmischen visuellen Stimuli ihrer Umgebung synchronisieren. Sie passen sich sowohl dem Rhythmus eines Metronoms als auch einer Animation hüpfender Bälle auf einem Bildschirm an (Hove & Risen, 2009). Auch ein sensorisches Entrainment scheint möglich, so ist zum Beispiel ein rhythmisches über-die-Haut-Streichen denkbar.

Entrainment zwischen Mensch und Stimulus entsteht dabei nicht nur auf Verhaltensebene. Auch auf neuronaler Ebene wurde bereits ähnlich wie bei der interpersonellen Synchronität von Synchronisationseffekten berichtet (z.B. Nozaradan, Peretz, & Keller, 2016; Will & Berg, 2007).

In den folgenden Abschnitten soll das behaviorale Entrainment (die Synchronisation auf Verhaltensebene) sowie das neuronale Entrainment (die Synchronisation von Stimulus und Gehirn) mit einem Schwerpunkt auf dem Entrainment des Verhaltens beleuchtet werden. Darüber hinaus werden sowohl auditive als auch visuelle Stimuli näher betrachtet, mit denen es zur Synchronisation kommen kann.

Behaviorales Entrainment

Behaviorales Entrainment kommt in unserem Alltag regelmäßig vor und kann dabei verschiedene Formen annehmen; wenn Menschen mit ihrem Fuß im Takt zur Musik wippen, bei ihrem Lieblingslied mitsingen oder zu einem Metronom Geige spielen, synchronisieren sie ihre eigenen Bewegungen mit einem Stimulus ihrer Umgebung.

Ähnlich wie das Gefühl für interpersonelle Synchronität entwickelt sich das Gefühl für die Synchronität zwischen einer Person und ein Stimulus beim Menschen bereits ab dem Säuglingsalter. Schon Säuglinge zwischen 8 und 12 Monaten unterscheiden in einem Blickzeitparadigma zwischen einem Menschen, der zur Musik synchron oder asynchron tanzt. 5 bis 8 Monate alten Säuglingen gelingt diese Unterscheidung hingegen noch nicht (Hannon, Schachner, & Nave-Blodgett, 2017). Kinder scheinen damit schon in ihrem ersten Lebensjahr ein Gefühl für Synchronität und Asynchronität in ihrer Umwelt zu entwickeln.

Menschen sind nicht nur früh in der Lage, Synchronität in ihrem Umfeld zu erkennen. Sie entwickeln im Laufe ihres Lebens zunehmend selbst die Fähigkeit sich mit einem externen Stimulus zu synchronisieren. So konnte Provasi und Bobin-Bègue (2003) zeigen, dass bereits 2½-jährige Kinder mit ihrem Finger einen Rhythmus tippen können. Sich darüber hinaus an einen auditiven äußeren Stimulus anzupassen, fällt ihnen dagegen deutlich schwerer. Zwischen 3 und 4 Jahren verbessert sich diese Fähigkeit jedoch deutlich. Dies könnte neben der Wahrnehmung auch an ihren sich entwickelnden motorischen Fähigkeiten liegen (Provasi & Bobin-Bègue, 2003).

Im Erwachsenenalter scheint es dagegen kein Problem mehr darzustellen, seine Bewegungen gezielt mit rhythmischen Geräuschen in der Umwelt zu synchronisieren. Oft werden in der wissenschaftlichen Forschung der Einfachheit halber Metronome und Aufzeichnungen von einzelnen Tönen oder Klicklauten verwendet um dieses Phänomen zu untersuchen (Hove, Iversen, Zhang, & Repp, 2013; Thaut, Tian, & Azimi-Sadjadi, 1998; Schurger et al., 2017).

Welchen Einfluss auditives Entrainment auf das menschliche Verhalten ausüben konnten Schurger et al. (2017) und Thaut et al. (1998) aufzeigen. Sie konnten zeigen, dass es zu auditivem Entrainment auf Verhaltensebene sogar dann kommt, wenn das Vorhandensein (Schurger et al., 2017) oder die Veränderungen (Thaut et al., 1998) eines Stimulus von den Versuchspersonen vollkommen unbemerkt bleibt. So wurden die Teilnehmer*innen in einem Versuch von Schurger et al. (2017) gebeten, in einem selbstgewählten Rhythmus mit ihrem Zeigefinger auf eine Platte zu tippen. Eine andere Gruppe von Teilnehmer*innen sollte nach einer selbstgewählten Verzögerung ein einziges Mal mit ihrem Zeigefinger auf eine Platte tippen. In beiden Fällen wurde dabei, verborgen in der Hintergrundgeräuschkulisse, ein auditorischer Rhythmus abgespielt. Es zeigte sich, dass die Teilnehmer*innen in beiden Fällen von diesem unbemerkten Entrainment beeinflusst wurden und ihr Verhalten mit diesem synchronisierten. Schurger et al. (2017) konnten so zeigen, dass sogar unbemerkte Geräusche in unserer Umgebung Einfluss auf unseren Bewegungsrhythmus sowie den Zeitpunkt spontan gewählter Bewegungen haben.

In einer anderen Studie reagierten Versuchspersonen auf Abweichungen eines rhythmischen auditorischen Stimulus auch, wenn ihnen die Fluktuation des Stimulus nicht bewusst war. Hierfür wurden systematische Abweichungen unterhalb der bewussten

Wahrnehmungsschwelle in rhythmische Metronom-Sequenzen eingebaut. Die Versuchspersonen wurden gebeten, ihre Bewegung möglichst genau mit dem Metronom zu synchronisieren. Die subtilen Fluktuationen wurden von den Versuchspersonen offenbar unbewusst registriert und beeinflussten ihr Verhalten; sie reagierten auf die Abweichungen und synchronisierten ihre Fingerbewegungen mit den Abweichungen in der Metronom-Sequenz (Thaut et al., 1998). Damit scheint bewusstes Bemühen um Anpassung keine notwendige Bedingung für auditives Entrainment zu sein. Zur Synchronisation mit einem Stimulus kann es auch kommen, ohne dass die sich anpassende Person etwas davon mitbekommt.

Auditive Umwelteinflüsse sind jedoch nicht die einzigen Stimuli, mit denen sich Menschen bewusst oder unbewusst synchronisieren. Daneben können sich Menschen auch mit verschiedenen visuellen Stimuli synchronisieren (Schurger et al., 2017; Su, 2016). Visuelles Entrainment wurde in Experimenten regelmäßig mit auditivem Entrainment verglichen. Obwohl einige Autor*innen hier eine zumindest leichte Unterlegenheit von visuellen Reizen im Vergleich zu auditiven Reizen vermuten, wenn es darum geht, das eigene Verhalten mit einem externen Reiz zu synchronisieren (Hove et al., 2013; Repp & Penel, 2002, 2004), konnten die genauen Gründe und Wirkmechanismen noch nicht abschließend geklärt werden. So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Menschen stärker dazu neigen, ihr Verhalten mit einer rhythmischen Sequenz von Tönen als mit rhythmischen Lichtblitzen zu synchronisieren. In einem Versuch wurden die Versuchspersonen gebeten, synchron zu einem visuellen oder auditiven Reiz auf eine Platte zu tippen. Gleichzeitig zu diesem relevanten Reiz wurde ein Distraktor in der anderen Modalität (auditiv oder visuell) präsentiert. Versuchspersonen wurden von auditiven Distraktoren stärker beeinflusst als von visuellen Distraktoren, sie schienen eher dazu zu neigen, sich mit dem auditiven Stimulus zu synchronisieren (Repp & Penel, 2004). Die Autor*innen nehmen daher an, dass visuelle Reize auditiven Reizen in der Verhaltenssynchronisation unterlegen sind.

Bei dem Ergebnis könnte es sich allerdings auch um einen Trainingseffekt handeln, da die meisten Menschen in ihrem Alltag im Vergleich zu visuellen verstärkt mit auditiven rhythmischen Stimuli (insbesondere Musik) konfrontiert sein dürften.

Hove et al. (2013) untersuchten den Effekt von Expertise und Training auf das Entrainment. Visuelle und auditive Expert*innen (Video- oder Ballspieler*innen und

Musiker*innen) wurden gebeten ihr Verhalten möglichst exakt mit einem auditiven Reiz (Metronom) oder visuellen Reiz (Animation eines kleinen hüpfenden Balles) zu synchronisieren. Dafür tippten sie mit einem Finger rhythmisch auf eine Platte. Währenddessen wurde neben dem für die Proband*innen relevanten Stimulus ein Distraktor-Stimulus in der jeweils anderen Modalität präsentiert. In der anschließenden Analyse wurde offenbar, dass Musiker*innen stärker von auditiven Distraktoren abgelenkt wurden, Video- und Ballspieler*innen eher von visuellen Stimuli. Training der entsprechenden Modalität und der Synchronisation mit bestimmten Reizen scheint daher ebenfalls eine Rolle in der sensomotorischen Synchronisation zu spielen (Hove et al., 2013).

Ein weiterer Faktor, der beim behaviorale Entrainment zur Überlegenheit auditiver Stimuli gegenüber visuellen Stimuli eine Rolle spielen könnte, ist die Natürlichkeit und Komplexität der in der Forschung gewählten Stimuli. Su (2016) kritisiert die geringe ökologische Validität der in der Forschung verwendeten visuellen Stimuli und konnte mithilfe von tanzenden Lichtpunktgestalten als visueller Stimulus die Ähnlichkeit der Funktionsweise von visuellem und auditivem Entrainments aufzeigen. Die beobachtete Unterlegenheit von visuellen gegenüber auditiven Reizen könnte demnach eher auf die verwendeten visuellen Stimuli zurückzuführen sein. Diese seien zu künstlich und hätten im Gegensatz zu den verwendeten auditiven Stimuli keine Entsprechung in unserer natürlichen Umwelt.

Neuronales Entrainment

Nicht nur das Verhalten kann mit externen rhythmischen Stimuli synchronisiert werden. Auch auf neuronaler Ebene kommt es zu Entrainment-Effekten.

In einer EEG-Studie untersuchten Will und Berg (2007) den Einfluss von periodischen auditiven Stimuli in Frequenzbereichen, die sich regelmäßig in menschlichem Verhalten wiederfinden (z.B. in der Musik), auf die Gehirnaktivität, die sie mittels EEG aufzeichneten. Proband*innen lauschten rhythmischen Trommelschlägen und Klicks, anschließend wurde betrachtet, welchen Einfluss die auditiven Stimuli auf die EEG Antwort hatten. Tatsächlich konnten hier Synchronisierungseffekte beobachtet werden, das Gehirn schien sich den auditiven Stimuli anzupassen.

Darüber hinaus scheint neuronales Entrainment (parallel zu behavioralem Entrainment) neben rhythmischen auditiven Reizen auch bei rhythmischen visuellen Reize aufzutreten (Power, Mead, Barnes, & Goswami, 2012).

Besonders interessant ist ein möglicher Zusammenhang zwischen neuronalem und behavioralem Entrainment. Nozaradan et al. (2016) untersuchten das Zusammenspiel zwischen neuronaler und behavioraler Synchronisation in Reaktion auf einen rhythmischen auditiven Stimulus. Aufgrund der Ergebnisse nehmen sie an, dass neuronales Entrainment die Vorhersage rhythmischer auditiver Stimuli verbessern könnte und Unterschiede im neuronalen Entrainment die beobachteten individuellen Unterschiede in der behavioralen Synchronisation mit einem auditiven Stimulus erklären könnten. Je erfolgreicher die Synchronisation auf neuronaler Ebene umso besser könnte auch die behaviorale Synchronisation gelingen.

Auch Kinreich et al. (2017) berichten einen Zusammenhang zwischen neuronaler und behavioraler Synchronität sowie eine Erhöhung der neuronalen Synchronität während des Blickkontakts sowie während des Auftretens von positivem Affekt. Dies beleuchtet die besondere Bedeutung des sozialen Austauschs während der neuronalen Synchronität.

Insgesamt ist das neuronale Entrainment ein komplexes Feld, dass an dieser Stelle nur ergänzend zu behavioralem Entrainment dargestellt werden soll, insbesondere um einen möglichen Zusammenhang des neuronalen und behavioralen Entrainments aufzuzeigen.

Soziale Interaktion und geteilte Aufmerksamkeit

In der Vergangenheit wurde soziale Kognition oft in einem Setting ohne tatsächlichen zwischenmenschlichen Austausch untersucht. Proband*innen beobachteten, reagierten auf und bewerteten soziale Stimuli (z.B. Videos) aus der Sicht eines unbeteiligten Dritten (Davis et al., 2009; Hawk et al., 2011). Oder aber es kam zu einer tatsächlichen Interaktion, bei der jedoch eine der beteiligten Personen instruiert oder nur das Verhalten einer Person beobachtet wurde (Hove & Risen, 2009; van Puyvelde et al., 2015). Dieser Zugang kann dem zu untersuchenden Phänomen jedoch nicht immer gerecht werden, da Personen, die an einer sozialen Situation beteiligt sind, die Möglichkeit haben müssen, aufeinander zu reagieren und sich gegenseitig zu beeinflussen (Caruana, McArthur, Woolgar, & Brock, 2017). Womöglich sind während einer natürlichen sozialen Interaktion, verglichen mit einer beobachtenden Perspektive als dritte, unbeteiligte Person, sogar grundlegend verschiedene kognitive und neuronale Prozesse beteiligt (Schilbach et al., 2013). Der Fokus auf nur eine Person erfasst demnach nicht die Gesamtheit des Geschehens oder kreiert sogar eine andere Situation, als eigentlich untersucht werden soll. Man könnte auch sagen; soziale Kognition ist mehr als die Summe ihrer Teile.

Schilbach et al. (2013) fordern daher bei der Untersuchung von sozialer Kognition sowie insbesondere der sozialen Interaktion eine Hinwendung zu möglichst natürlichen Situationen, an denen die zu untersuchenden Personen aktiv teilnehmen können, um Interdependenzen zwischen ihnen zu ermöglichen.

Wie bereits dargelegt ist das automatische „aufeinander reagieren“ ein integraler Bestandteil von Mimikry und interpersoneller Synchronität und erfordert daher ein möglichst natürliches Verhalten der Beteiligten sowie die Möglichkeit miteinander aktiv in Kontakt zu treten. Zur Untersuchung von Mimikry sowie interpersoneller Synchronität muss eine möglichst natürliche, aber dennoch gut kontrollierbare Interaktion geschaffen werden. Da Chartrand und Bargh (1999), wie im Kapitel Mimikry bereits dargestellt, annehmen, dass die Länge oder Intensität einer Interaktion zumindest bei Mimikry eine Rolle spielt, sollte eine Interaktion gewählt werden, bei der die Versuchspersonen eine gemeinsame Aufgabe oder Fokus haben, um die Interaktion anzuregen und zu intensivieren.

Eine Interaktion mit geteilter Aufmerksamkeit (*joint attention*) erscheint daher als gut geeignetes Paradigma, um insbesondere nonverbales, dyadisches Verhalten bei zwei Personen gleichzeitig beobachten zu können.

Geteilte Aufmerksamkeit wird folgendermaßen definiert:

“Joint attention can be defined as triadic interaction that involves monitoring:

- 1. another person’s attention in relation to the self;*
- 2. a second object;*
- 3. the other person’s attention toward the same object”*

(Striano und Stahl, 2005, S.333)

Bei der geteilten Aufmerksamkeit (*joint attention*) werden zwei grundlegende Fähigkeiten unterschieden; das Reagieren auf geteilte Aufmerksamkeit (*responding to joint attention*) sowie das Initiieren von geteilter Aufmerksamkeit (*initiating joint attention*).

“Responding to joint attention (RJA) refers to infants’ ability to follow the direction of the gaze and gestures of others in order to share a common point of reference.

Alternatively, initiating joint attention (IJA) involves infants’ use of gestures and eye contact to direct others’ attention to objects, to events, and to themselves”

(Mundy und Newell, 2007, S.270)

RJA erfordert es, die Blickrichtung anderer wahrzunehmen und dieser zu folgen und ist in rudimentärer Weise bereits kurz nach der Geburt vorhanden (Farroni, Massaccesi, Pividori, & Johnson, 2004). Das Initiieren von geteilter Aufmerksamkeit, dass sich unter anderem durch die Verwendung von Zeigegesten äußert, zeigt sich bei Kleinkindern um den 12. Lebensmonat (Liszkowski, Carpenter, Henning, Striano, & Tomasello, 2004).

Die Fähigkeit zur geteilten Aufmerksamkeit entwickelt sich demnach bereits früh. Sie ist entscheidend, um mit anderen Menschen in Kontakt zu treten und dabei Bezug zum anderen, sich selbst und der Umwelt zu nehmen und daher optimal als Ausgangspunkt sozialer Interaktion geeignet.

Fragestellung

Menschen beeinflussen sich auf unterschiedliche Weise in ihrem Verhalten. Sie übernehmen die Gesichtsausdrücke und sogar die Emotionen Anderer (Chartrand & Bargh, 1999; Hess & Blair, 2001; Neal & Chartrand, 2011; Strack et al., 1988). Gleichzeitig sind sie in der Lage ihr Verhalten bewusst oder unbewusst miteinander zu synchronisieren (Goebel & Palmer, 2009; Lumsden et al., 2012; Miles et al., 2009; Tschacher et al., 2014; Yun et al., 2012), ein Phänomen, dass mit einer Reihe von positiven Erscheinungen wie Empathie, prosozialem Verhalten oder verbesserte Kooperation verknüpft werden konnte (Cirelli, 2017; Cirelli et al., 2014; Cirelli et al., 2016; Hove & Risen, 2009; Kirschner & Tomasello, 2010; Tunçgenç & Cohen, 2018; Valdesolo et al., 2010; Valdesolo & DeSteno, 2011). Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass Menschen neben ihren Bewegungen auch ihren Affekt synchronisieren könnten (Feldman, Magori-Cohen et al., 2011; Tunçgenç & Cohen, 2018).

Novembre et al. (2017) konnten zudem zeigen, dass der Grad der behavioralen Synchronisation zwischen zwei Menschen von außen beeinflusst werden kann. Anknüpfend an diese Ergebnisse bleibt offen, welche Faktoren neben der transkraniellen Stimulation die Synchronisierung zwischen zwei Menschen beeinflussen können. Könnte dieser Einfluss auch aus der Umgebung der sich synchronisierenden Personen kommen? Lässt sich die Forschung zum Entrainment mit den Erkenntnissen zur interpersonellen Synchronität verbinden? Wie Novembre et al. (2017) zeigen konnten, kann die Synchronisierung der Gehirnaktivität zu einer verbesserten Synchronität auf Verhaltensebene führen. Lässt sich diese Verbesserung der interpersonellen Synchronität auch mittels auditiven Entrainments erreichen? Auditives Entrainment scheint gegenüber visuellem Entrainment im Vorteil, da einige Untersuchungen für die Dominanz von auditiven Stimuli im Entrainment zumindest bei visuell ungeübten Personen sprechen (Hove et al., 2013; Repp & Penel, 2004). Darüber hinaus können Proband*innen auditive Stimuli nebenbei hören und können gleichzeitig mit einer anderen Person interagieren. Ein Entrainment mit einem visuellen Stimulus wäre dagegen schwerer umsetzbar bzw. würde die Teilnehmer*innen von ihrer gemeinsamen Aufgabe ablenken.

Da interpersonelle Synchronität bisher oft in stark instruiertem Kontext untersucht wurde oder nur die Anpassung einer Person an die andere unter Ausklammerung der gegenseitigen Dynamik erhoben wurde, ist hier die Synchronität während einer

natürlichen Interaktion hier von besonderem Interesse. Nur eine möglichst natürliche Situation kann sicherstellen, dass sich Versuchspersonen so verhalten, wie sie es sonst tun würden und das Phänomene beobachtet werden können, die so auch in alltäglicher zwischenmenschlicher Interaktion entstehen.

Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie, anknüpfend an Novembre et al. (2017), drei auditive Entrainment Bedingungen in den Frequenzen 2Hz, 10Hz und 20Hz gewählt und mit einer Bedingung ohne Entrainment verglichen. Synchronisieren Versuchspersonen ihren Affekt je nach Entrainment-Bedingung mehr oder weniger? Lässt sich der Effekt, der bei transkranieller Wechselstromsimulation beobachtet wurde, auch bei auditivem Entrainment beobachten? Ausgehend von Novembre et al. (2017) wird vermutet, dass es bei auditorischem Entrainment im 20 Hz Bereich zu einer höheren behavioralen Synchronität des Affekts kommt als in der 10Hz, 2Hz oder kein Entrainment Bedingung.

Da Synchronität mit einer Reihe von positiven sozialen Konsequenzen wie insbesondere der Empathie und dem prosozialen Verhalten in Zusammenhang steht und laut Tschacher et al. (2014) mit positivem Affekt in Zusammenhang steht, soll neben der Synchronität die gesamte Häufigkeit und Dauer des auftretenden positiven Affekts betrachtet werden. Zeigen Versuchspersonen in der 20 Hz Bedingung, also der Bedingung, in der sie sich am besten synchronisieren sollten, auch mehr positiven Affekt?

Hypothesen: Häufigkeit des synchronen Affekts

- neutral: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner neutraler Affekt häufiger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.
- positiv: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner positiver Affekt häufiger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.
- negativ: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner negativer Affekt häufiger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

ratlos: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner ratloser Affekt häufiger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

Hypothesen: Dauer des synchronen Affekts

neutral: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner neutraler Affekt länger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

positiv: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner positiver Affekt länger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

negativ: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner negativer Affekt länger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

ratlos: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt synchroner ratloser Affekt länger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

Hypothesen: Häufigkeit und Dauer des positiven Affekts

Häufigkeit: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt positiver Affekt häufiger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

Dauer: Während des auditiven Entrainments mit einer 20Hz Frequenz tritt positiver Affekt länger auf als bei auditivem Entrainment mit einer 2Hz oder 10Hz Frequenz oder keinem Entrainment.

Methode

Stichprobe

Zur Erhebung des Einflusses von auditivem Entrainment auf die interpersonelle Synchronität des Verhaltens wurden insgesamt 74 Erwachsene (37 Dyaden) deutscher Muttersprache in die Untersuchungsräume des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig geladen. Zwei Dyaden (vier Personen) mussten nach Abschluss der Untersuchung von der Analyse ausgeschlossen werden, da eine der Personen angab, Drogen konsumiert zu haben und bei einer weiteren eine Erkrankung vorlag. Konnten die Daten einer Person nicht verwendet werden, musste die gesamte Dyade ausgeschlossen werden. In die Analyse eingeschlossen wurden damit 70 Personen (35 Dyaden), davon identifizierten sich 36 Personen als weiblich, 34 Personen als männlich. Alle Teilnehmer*innen waren zwischen 18 und 29 Jahre alt, der Altersdurchschnitt der Stichprobe betrug 24 Jahre.

Die teilnehmenden Personen wurden aus der Datenbank des Max-Planck-Instituts sowie über Aushänge rekrutiert und erhielten für ihre Teilnahme 9€ Aufwandsentschädigung pro Person und Stunde, dies ergab durchschnittlich 27€ für die gesamte Teilnahme.

Vor Beginn der Untersuchung erhielten die Teilnehmenden telefonisch folgende Information über das Ziel der Versuchsreihe: *„In der Studie wollen wir uns näher anschauen, wie das Gehirn funktioniert, wenn wir uns mit anderen Personen austauschen. Deswegen laden wir Sie zusammen mit einer Ihnen fremden Person zu uns. Wir werden sie bitten verschiedene Aufgaben zu bearbeiten, zum Beispiel sich zu unterhalten.“* Nach Abschluss des Experiments wurden den Teilnehmenden der genauere Zweck der Untersuchung genannt und sie hatten die Möglichkeit Fragen zu stellen.

Studiendesign

Eingeladen wurden jeweils zwei Versuchspersonen desselben Geschlechtes und ähnlichen Alters, die gemeinsam eine Dyade bildeten und gemeinsam an dem Versuch teilnahmen. Die Personen waren einander vor der Teilnahme nicht bekannt.

Im vorliegenden Versuchsaufbau wurde eine Situation mit geteilter Aufmerksamkeit (*joint attention*) gewählt, um einen Bezugsrahmen für die Interaktion zu schaffen. Dadurch sollte eine möglichst simple soziale Interaktion gewährleistet werden, die non-verbal möglich ist.

Die Versuchspersonen saßen sich während des gesamten Ablaufs an einem Tisch gegenüber, sodass sie sich gut sehen konnten. Beginn und Ende jeder Testeinheit sowie zusätzliche Instruktionen wurden ihnen auf einem seitlichen Bildschirm angezeigt. Eine Nachstellung des Versuchsaufbaus ist in Abbildung 1 zu sehen, der Bildschirm, auf dem die Instruktionen angezeigt wurden, ist aus dieser Position nicht sichtbar. Darüber hinaus war der Tisch, der im Rahmen des Experiments verwendet wurde größer.

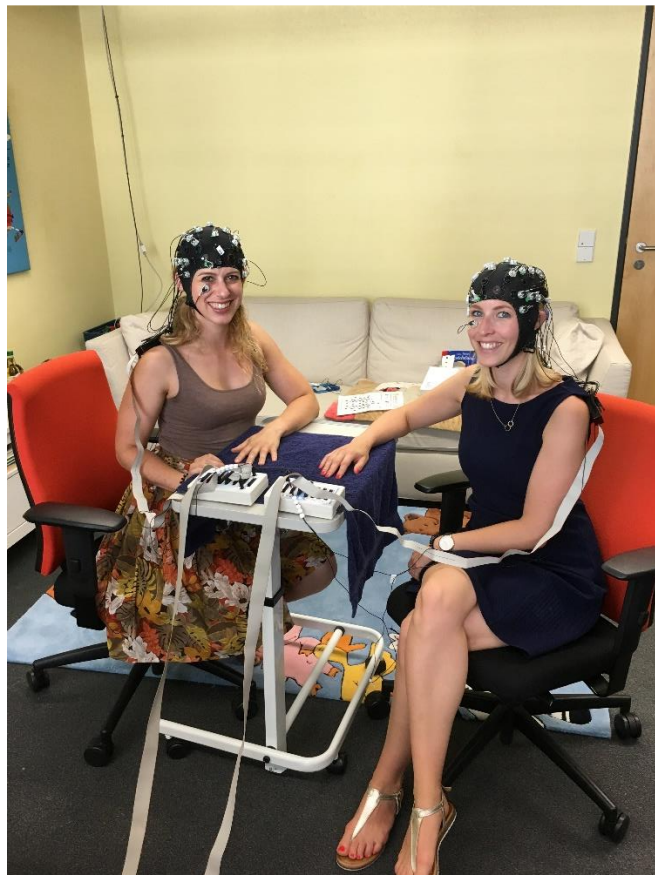


Abbildung 1. Nachstellung des Versuchsaufbaus

Vor Beginn des Versuchs erhielten beide Versuchspersonen die Instruktion, in den folgenden Versuchsabschnitten das Objekt, das sie erhalten würden genau zu explorieren. Zusätzlich erhielten sie einen Instruktionsbogen mit schriftlichen Instruktionen sowie einer Liste von Fragen über das Objekt, über die sie sich im Laufe des Versuchs Gedanken machen konnten.

Eine der Fragen lautete beispielsweise: „*An welchen Orten ist das Objekt vorzufinden: in der Küche, im Garten, in einer Werkstatt, ...?*“. Eine weitere Frage lautete: „*Wie fühlt sich das Objekt an?*“.

Zu Beginn des Versuchs wurden beide Versuchspersonen gebeten, drei Minuten lang allein ein Objekt zu untersuchen (*Single Attention Phase*). Im Anschluss folgte eine Interaktionsphase, in der Person 1 ihr Objekt nonverbal drei Minuten lang Person 2 präsentierte. Danach wurde gewechselt und Person 2 präsentierte ihr Objekt nonverbal drei Minuten lang Person 1 (*Joint Attention Phasen*). Dabei wurde die Person auf der linken Seite immer als Person 1 definiert, die Person auf der rechten Seite immer als Person 2.

Dieser Ablauf wurde insgesamt vier Mal mit unterschiedlichen Entrainment Bedingungen wiederholt; einem 2 Herz-, 10 Herz-, 20 Herz- oder keinem Entrainment. 2Hz entspricht dabei einer Schallwelle mit 2 Schwingungen pro Sekunde, 10Hz einer Schallwelle mit 10 Schwingungen pro Sekunde und 20Hz einer Schallwelle mit 20 Schwingungen pro Sekunde. Geräusche in der entsprechen Frequenz wurden über Lautsprecher im Raum wiedergegeben und waren für die Versuchspersonen deutlich hörbar. Die Versuchspersonen wurden darüber hinaus gebeten, sich von den Tönen nicht stören zu lassen und zu versuchen, ihre Aufmerksamkeit hin und wieder auf die Töne zu richten. Während der Bedingung ohne Entrainment waren keine Geräusche zu hören.

Aus *Single Attention Phase* und *Joint Attention Phasen* sowie den vier Entrainment-Bedingungen ergab sich eine Versuchsanordnung aus 3 x 4 dreiminütigen Einheiten.

Für jede Entrainment-Bedingung wurde beiden Versuchspersonen ein neues Objekt zugeteilt, wobei sowohl Entrainment-Bedingungen als auch Abfolge der Objekte

zufällig zugeteilt wurden. Eine Abbildung aller verwendeten Objekte ist in Abbildung 2 zu sehen. Die Funktion der Objekte war den Versuchspersonen weder bekannt noch war sie offensichtlich. In einer Pilotuntersuchung wurden zuvor Objekte ausgewählt, die den meisten Versuchspersonen unbekannt waren.

Zusätzlich wurde vor Beginn des Versuchs mittels Fragebogen erfragt, ob die Objekte den getesteten Personen bekannt waren. Weiters wurden die Versuchspersonen gebeten, sowohl vor als auch nach dem Versuch einen Fragebogen auszufüllen, um Auskunft über soziodemographische Daten und zusätzliche Informationen zu erhalten, die für die vorliegende Fragestellung nicht von näherem Interesse sind und für Folgeuntersuchungen herangezogen werden.



Abbildung 2. Objekte, die in der vorliegenden Studie verwendet wurden

Der gesamte Versuchsablauf wurden mittels dreier Kameras aufgezeichnet, die auf Oberkörper und Gesicht der Versuchspersonen gerichtet waren. Eine der Kameras befand sich seitlich neben den Versuchspersonen und war auf das Profil beider Personen gerichtet. Die beiden weiteren Kameras waren jeweils von schräg vorne auf die jeweilige Person gerichtet, um ihr Gesicht und Oberkörper genau erfassen zu können. Gleichzeitig wurde mittels Elektroenzephalografie (EEG) die Gehirnaktivität beider Proband*innen gemessen. Die EEG Daten sind für die vorliegende Fragestellung nicht herangezogen worden. Die Versuchspersonen wurden angewiesen, während der

Interaktion nicht mit ihrem Gegenüber zu sprechen, um die EEG Messung nicht zu stören. Damit verlief die Interaktion der Personenpaare ausschließlich nonverbal. Darüber hinaus wurden die Versuchspersonen gebeten, sich möglichst wenig zu bewegen und ihre Ellenbogen stets auf dem Tisch abgestützt zu lassen.

Kodierung

Die entstandenen Videoaufnahmen wurden nach Abschluss aller Testungen mithilfe der Software *Mangold INTERACT* kodiert.

Kodiert wurde der Affekt bei beiden Personen, ausgehend der Einteilung von Feldman, Gordon, und Zagoory-Sharon (2011) in den Ausprägungen; *positiv*, *negativ* und *neutral*. Zusätzlich zu den genannten Ausprägungen wurde aufgrund der Art des Versuchsaufbaus (Exploration von unbekannten Objekten) die Kategorie *ratlos (puzzled)* kodiert. Die Definition der kodierten Ausprägungen war wie folgt festgelegt;

positiv:	klarer Ausdruck starker positiver Erregung oder Energie, angezeigt durch Lachen, Lächeln oder positive Aufregung
negativ:	Rückzug: klarer Ausdruck negativen Affekts, der Gesichtsausdruck ist traurig oder verschlossen, der Gesichtsausdruck ist flach, Körperposition oder Muskeltonus zeigen Distanz Aggression: Negative Erregung wird klar indiziert durch Schimpfen, angsteinflößende oder wütende Körperbewegungen oder lauernde Körperhaltung.
ratlos:	Proband*in signalisiert in ihrem Ausdruck etwas wie „Ich weiß (es) nicht“
neutral:	kein klarer Ausdruck eines bestimmten, definierten Affekts
nicht kodierbar:	Probleme mit dem Video, widersprüchliche oder unklare Situation

Der Affekt beider Personen in einer Dyade wurde separat kodiert. Kodiert wurde durchgängig, zu jedem Zeitpunkt in einer dreiminütigen Einheit musste ein Code vergeben werden. Es konnte für jeden Zeitpunkt nur ein Code vergeben werden, da die Affekte als sich gegenseitig ausschließend definiert wurden.

Trat die Ausprägung *positiv* gemeinsam mit der Ausprägung *ratlos* auf, wurde der Affekt als *positiv* kodiert. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, da sich das gewählte Kodierschema an Feldman, Gordon et al. (2011) orientiert und dieses nur die Ausprägungen *positiv*, *negativ* und *neutral* verwendet.

Die Zuteilung der Entrainment-Bedingungen war der kodierenden Person bis zum Abschluss der Kodierung unbekannt. Die Videos wurden stets ohne Ton kodiert, um die Zuordnung zu den einzelnen Entrainment-Bedingungen zu verbergen und damit die Objektivität bei der Kodierung zu wahren.

Um die Interrater-Reliabilität zu erheben, wurden 9 zufällig gewählte Dyaden von einer zweiten Person zweitekodiert. Diese war sowohl für die Bedingungen als auch für die Hypothesen blind.

Statistische Analyse

Zwei der erhobenen Datensets (Dyaden) mussten von der Analyse ausgeschlossen werden, da eine der Personen im Fragebogen angab, Drogen konsumiert zu haben und eine weitere Person eine Erkrankung angab.

Die aufgezeichneten Videos der 35 Dyaden wurden zunächst mithilfe von *Mangold INTERACT* vollständig kodiert. Nach Abschluss der Kodierung wurden die Daten mittels *Mangold INTERACT*, *Microsoft Excel* und *IBM SPSS Statistics* ausgewertet. Die Zuteilung der Entrainment-Bedingungen wurde erst nach vollständiger Kodierung und Analyse mittels *INTERACT* für die weitere Analyse mittels *SPSS* und *Excel* aufgelöst.

Die synchronen Affektsequenzen in den einzelnen Entrainment-Bedingungen wurden in *INTERACT* mittels *Co-occurrence Filter* für die Affekte *positiv*, *negativ*, *neutral* und *ratlos* bestimmt. Der *Co-occurrence Filter* bestimmt über den gesamten definierten Zeitabschnitt hinweg alle Sequenzen, in denen das jeweilige Verhalten bei beiden Personen zur gleichen Zeit aufgetreten ist. Anschließend wurde die in *INTERACT* ausgegebene Häufigkeit und Dauer der synchronen Affektsequenzen sowie des gesamten kodierten Affekts aus *INTERACT* exportiert und in *SPSS* importiert.

Um einen Überblick über den gesamten kodierten Affekt, und die exportierten Affektsequenzen, zu erhalten, wurden zunächst die relativen Anteile der einzelnen Affekte

(*neutral, positiv, negativ, ratlos*) an der gesamten Häufigkeit und Dauer der Interaktion berechnet. Diese wurden sowohl für die synchronen Affektsequenzen als auch für den gesamten gezeigten Affekt bestimmt.

Die Normalverteilung der Stichprobe wurde zunächst optisch und anschließend mittels Shapiro-Wilk Test überprüft. Da die Stichprobe für die Affekte *positiv, negativ* und *ratlos* die Voraussetzung der Normalverteilung verletzte, wurden die Daten im Anschluss sowohl parametrisch als auch nicht-parametrisch untersucht.

Um zu überprüfen, ob sich die Entrainment-Bedingungen kein 2Hz Entrainment, 10Hz Entrainment, 20Hz Entrainment und kein Entrainment bezüglich des Affekts voneinander unterscheiden, wurde für jeden Affekt (*positiv, negativ, neutral, ratlos*) eine Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung durchgeführt. Die Voraussetzung der Sphärizität der Stichprobe wurde dafür mithilfe des Mauchly-Tests überprüft.

Anschließend wurde zur Absicherung der Ergebnisse aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme als nicht-parametrischer Test zusätzlich der Friedman-Test für abhängige Stichproben durchgeführt.

Das Signifikanzniveau für alle durchgeführten Analysen wurden auf 5% festgelegt.

Darüber hinaus wurde die Retest-Reliabilität der Kodierung getrennt nach Affekten mittels Pearsons Produkt-Moment Korrelation bestimmt.

Ergebnisse

Reliabilität der Kodierung

Um die Retest-Reliabilität für die Häufigkeit der synchronen Sequenzen bestimmen zu können, wurden zunächst pro Dyade und kodierende Person die Werte für den jeweiligen Affekt (*positiv*, *negativ*, *neutral* und *ratlos*) über alle Entrainment-Bedingungen (2Hz, 10Hz, 20Hz und kein Entrainment,) aufsummiert. Die auf diese Weise errechneten Gesamtwerte wurden anschließend mittels Produkt-Moment-Korrelation miteinander korreliert. Die gleiche Vorgehensweise wurde für die Dauer der synchronen Sequenzen wiederholt.

Sowohl für Häufigkeit als auch für Dauer des synchronen negativen Affekts konnte keine Retest-Reliabilität berechnet werden, da in den zur Berechnung herangezogenen Dyaden keine synchronen Sequenzen von negativem Affekt vorkamen.

Um die Retest-Reliabilität für die Häufigkeit des gesamten kodierten Affekts bestimmen zu können, wurden zunächst pro Dyade und kodierende Person die Werte für den jeweiligen Affekt (*positiv*, *negativ*, *neutral* und *ratlos*) über beide Personen und alle Entrainment-Bedingungen (kein Entrainment, 2Hz, 10Hz und 20Hz) aufsummiert. Die auf diese Weise errechneten Gesamtwerte wurde anschließend miteinander korreliert. Die gleiche Vorgehensweise wurde für die Dauer des Affekts wiederholt.

Anschließend wurde die Retest-Reliabilität sowohl für die synchronen Sequenzen als auch den gesamten kodierten Affekt bestimmt. Die jeweiligen Korrelationskoeffizienten für die Affekte *positiv*, *negativ*, *neutral* und *ratlos* sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die ermittelten Ergebnisse der synchronen Sequenzen sowie des gesamten kodierten Affekts für die Affekte *positiv*, *neutral* und *ratlos* sind durchgehend als eine hohe Korrelation einzustufen (Hinkle, Wiersma, & Jurs, 2004). Für den negativen Affekt des gesamten kodierten Affekts konnte keine signifikante Korrelation gefunden werden.

Tabelle 1. Retest Reliabilität der Kodierung

Pearson Produkt-Moment-Korrelation

Affekt	Synchrone Sequenzen		Gesamter Affekt	
	Häufigkeit	Dauer	Häufigkeit	Dauer
	Pearson r	Pearson r	Pearson r	Pearson r
positiv	.785	.793	.844	.906
negativ	. ^a	. ^a	. ^b	. ^b
neutral	.707	.898	.704	.873
ratlos	.776	.953	.835	.893

Anmerkungen. $N = 9$. Für alle Werte gilt $p < .05$.

^a keine Werte vorhanden

^b keine signifikante Korrelation

Häufigkeit des synchronen Affekts

Von der gesamten ermittelten Häufigkeit der synchronen Affektsequenzen entfielen 64.93% auf den Affekt *neutral*, 29.98% auf den Affekt *positiv*, 0.04% auf den Affekt *negativ* und 5.04% auf den Affekt *ratlos*.

Häufigkeit des synchronen neutralen Affektes

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit des synchronen neutralen Affekts, $F(1,3) = 0.080$, $p = .971$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment-Bedingung auf die Häufigkeit des synchronen neutralen Affekts, $\chi^2(3) = 0.735$, $p = .865$.

Häufigkeit des synchronen positiven Affekts

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit des synchronen positiven Affekts, $F(1,3) = 1.001$, $p = .396$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Häufigkeit des synchronen positiven Affekts, $\chi^2(3) = 3.301$, $p = .348$.

Häufigkeit des synchronen negativen Affekts

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit des synchronen negativen Affekts, $F(1,3) = 0.660$, $p = .578$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Häufigkeit des synchronen negativen Affekts, $\chi^2(3) = 2.000$, $p = .572$.

Häufigkeit des synchronen ratlosen Affekts

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit des synchronen ratlosen Affekts, $F(1,3) = 0.445$, $p = .721$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Häufigkeit des synchronen ratlosen Affekts, $\chi^2(3) = 1.675$, $p = .642$.

Dauer des synchronen Affekts

Von der gesamten ermittelten Dauer der synchronen Affektsequenzen entfielen 79.51% auf den Affekt *neutral*, 19.87% auf den Affekt *positiv*, 0.01% auf den Affekt *negativ* und 0.61% auf den Affekt *ratlos*.

Dauer des synchronen neutralen Affektes

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Dauer des synchronen neutralen Affekts, $F(1,3) = 0.013$, $p = .909$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment-Bedingung auf die Dauer des synchronen neutralen Affekts, $\chi^2(3) = 2.143$, $p = .543$.

Dauer des synchronen positiven Affekts

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Dauer des synchronen positiven Affekts, $F(1,3) = 0.801$, $p = .496$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Dauer des synchronen positiven Affekts, $\chi^2(3) = 4.230$, $p = .238$.

Dauer des synchronen negativen Affekts

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Dauer des synchronen negativen Affekts, $F(1,3) = 0.662$, $p = .577$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Dauer des synchronen negativen Affekts, $\chi^2(3) = 2.000$, $p = .572$.

Dauer des synchronen ratlosen Affekts

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Dauer des synchronen ratlosen Affekts, $F(1,3) = 0.857$, $p = .466$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Dauer des synchronen ratlosen Affekts, $\chi^2(3) = 2.000$, $p = .572$.

Häufigkeit des gesamten positiven Affekts

Von der gesamten Häufigkeit des in der Interaktion kodierten Affekts entfielen 47.60% auf den Affekt *neutral*, 31.33% auf den Affekt *positiv*, 0.53% auf den Affekt *negativ* und 20.53 % auf den Affekt *ratlos*.

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit des synchronen positiven Affekts, $F(1,3) = 0.168$, $p = .918$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Häufigkeit des synchronen positiven Affekts, $\chi^2(3) = 0.309$, $p = .958$.

Auch für die Häufigkeit des neutralen, negativen sowie ratlosen Affekts konnte kein Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) gezeigt werden, alle $F(1,3) \leq 0.223$, $p \geq .815$. Auch der Friedman-Test zeigt keinen signifikanten Effekt der Entrainment-Bedingung auf die Affekte *neutral*, *negativ* und *ratlos*, alle $\chi^2(3) \leq 1.087$, $p \geq .780$.

Dauer des gesamten positiven Affekts

Von der gesamten Dauer des in der Interaktion kodierten Affekts entfielen 71.77% auf den Affekt *neutral*, 24.53% auf den Affekt *positiv*, 0.08% auf den Affekt *negativ* und 3.62% auf den Affekt *ratlos*.

Die Analyse der Varianz zeigt bei angenommener Sphärizität keinen signifikanten Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Dauer des gesamten positiven Affekts, $F(1,3) = 0.732$, $p = .535$.

Der Friedman-Test zeigt ebenfalls keinen signifikanten Effekt der Entrainment Bedingung auf die Dauer des gesamten positiven Affekts, $\chi^2(3) = 3.103$, $p = .376$.

Auch für die Dauer des neutralen, negativen sowie ratlosen Affekts konnte kein Effekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) gezeigt werden, alle $F \leq 1.692$, $p \geq .173$. Auch der Friedman-Test zeigt keinen signifikanten Effekt der Entrainment-Bedingung auf die Affekte *neutral*, *negativ* und *ratlos*, alle $\chi^2(3) \leq 3,103$, $p \geq .376$.

Überblick der Ergebnisse

In der vorliegenden Studie konnte kein signifikanter Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit und Dauer des synchronen positiven, synchronen negativen, synchronen neutralen und synchronen ratlosen Affekts gezeigt werden.

Ebenso konnte in der vorliegenden Studie kein signifikanter Haupteffekt der Entrainment-Bedingung (2Hz, 10Hz, 20 Hz und kein Entrainment) auf die Häufigkeit und Dauer des gesamten positiven Affekts gezeigt werden.

Damit konnte keine der Hypothesen bestätigt werden und die Nullhypothese, nach der es keinen Einfluss der Entrainment-Bedingung auf den Affekt gibt, muss beibehalten werden.

Diskussion

In der vorliegenden Studie konnte während einer *joint attention* Interaktion kein Effekt des auditiven Entrainments in den Frequenzen 2Hz, 10Hz und 20Hz auf die Häufigkeit der Synchronität des Affekts gefunden werden. Ebenfalls konnte während einer *joint attention* Interaktion kein Effekt des auditiven 2Hz, 10Hz und 20Hz Entrainments auf die Dauer der Synchronität des positiven, neutralen und ratlosen Affektes gefunden werden. Weder Häufigkeit noch Dauer des synchronen Affekts wurden demnach durch das auditive Entrainment beeinflusst.

Auch auf die Häufigkeit und Dauer des gesamten kodierten positiven Affekts konnte kein Effekt der Entrainment-Bedingung in den Frequenzen 2Hz, 10Hz und 20Hz während der *joint attention* Interaktion gefunden werden.

Damit konnten die Ergebnisse von Novembre et al. (2017), die eine verbesserte interpersonelle Synchronität des Verhaltens durch die transkranielle Wechselstromstimulation mit 20Hz berichten, nicht auf auditives Entrainment übertragen werden. Das vorliegende Ergebnis spricht dafür, dass auditives Entrainment in den Frequenzen 2Hz, 10Hz und 20Hz keinen Einfluss auf die interpersonelle Synchronität des Verhaltens zwischen zwei fremden Erwachsenen hat.

Es sind jedoch einige Limitationen der vorliegenden Untersuchung zu nennen. Unter Umständen war das in der vorliegenden Studie gewählte Design nicht geeignet, eine Synchronisation der Teilnehmer*innen zu zeigen.

Obwohl es Ziel der vorliegenden Studie war, eine möglichst natürliche soziale Interaktion zwischen zwei Personen anzuregen, waren dem Ablauf aufgrund der gleichzeitig stattfindenden EEG Messung (die zur Klärung weiterer Fragestellungen durchgeführt wurde) enge Grenzen gesetzt. Insbesondere wurden die Versuchspersonen gebeten, während der Interaktion nicht miteinander zu sprechen und sich so wenig wie möglich zu bewegen. Womöglich stellt solch ein Versuchsaufbau für die Teilnehmenden keine natürliche Situation dar, insbesondere da die Interaktion zwischen Erwachsenen üblicherweise zu einem großen Teil auf verbaler Kommunikation beruht.

Hinzu kommt, dass sich die teilnehmenden Personen, die zusammen eine Dyade bildeten und gemeinsam am Versuch teilnahmen, zuvor nicht kannten. Mit einer fremden

Person ist die Hemmschwelle offen Affekt zu zeigen für Erwachsene unter Umständen hoch. So schlagen Seibt, Mühlberger, Likowski, und Weyers (2015) vor, bei der Erforschung von Mimikry von Gesichtsausdrücken auch auf natürliche Dyaden zurückzugreifen, also Menschen, die sich vor dem Versuch bereits kennen und eine Beziehung aufgebaut haben. Dieser Ansatz könnte auch in der Erforschung der interpersonellen Synchronität angewandt werden. Bei Untersuchungen der Synchronität bei Kindern und Eltern wird dieses Vorgehen regelmäßig gewählt, indem Mutter-Kind-Dyaden untersucht werden (Davis et al., 2018; Feldman, 2007; Feldman, Gordon et al., 2011; Feldman, Magori-Cohen et al., 2011; Miller et al., 2018). Auch Erwachsenen könnte es leichter fallen, gegenüber Freund*innen oder Verwandten spontan und offen Affekt zu zeigen. Auch einige Studien zur interpersonellen Synchronität mit Erwachsenen wählten Versuchspersonen, die sich vor Beginn des Versuchs bereits kannten (Jiang et al., 2012; Kinreich et al., 2017; Konvalinka et al., 2011; Shearn et al., 1999). Der hohe Anteil neutralen Affekts in der vorliegenden Studie könnte dafürsprechen, dass die Versuchspersonen nicht entspannt oder involviert genug waren, um offen positiven, negativen oder ratlosen Affekt zu zeigen. Eine Synchronisierung des Affekts könnte eher zwischen Personen zustande kommen, die bereits zuvor eine Beziehung zueinander aufbauen konnten.

Möchte man dagegen die Interaktion zwischen fremden Menschen näher betrachten, um die Dynamik und Synchronität außerhalb des Familien- oder Freundeskreises zu untersuchen, muss der Versuchsaufbau noch natürlicher gestaltet werden. Soll die behaviorale Synchronität so erhoben werden, wie sie in unserem Alltag tatsächlich vorkommt, dann muss die Interaktion der Beteiligten möglichst realitätsnah ablaufen können und nicht allzu stark eingeschränkt werden.

So untersuchten Tschacher et al. (2014) die Synchronität der Bewegungen, während sich zwei Versuchspersonen frei über ein politisches oder gesellschaftliches Thema unterhalten konnten. In solch einer Situation haben Menschen die Möglichkeit, miteinander zu kommunizieren und auf einer persönlicheren Ebene zu interagieren, wodurch vielleicht ein fruchtbarer Boden für natürliche zwischenmenschliche Abläufe bereitet wird.

Neben der ökologischen Validität der sozialen Interaktion ist auch die Art des kodierten Verhaltens anzusprechen. Novembre et al. (2017) untersuchten mit dem rhythmischen

Klopfen eines Fingers die Synchronität eines einfachen, instruierten Verhaltens. Im Gegensatz dazu wird in der vorliegenden Studie der Affekt, ein spontan auftretendes und womöglich komplexeres Verhalten, in verschiedenen Ausprägungen kodiert. Gezielte, instruierte Synchronität kann unter Umständen mit natürlich entstehender Synchronität nicht ohne weiteres verglichen werden.

Zusätzlich scheint bei der Erfassung des Affekts das Hinzuziehen des negativen Affekts als untersuchte Variable fraglich. In der vorliegenden Untersuchung ist negativer Affekt bei den Versuchspersonen kaum aufgetreten. Es ist anzunehmen, dass Erwachsenen in einer positiv oder neutral besetzten Interaktion, anders als vielleicht kleine Kinder, kaum negativen Affekt zeigen dürften. Auch war die Kodierung des negativen Affektes in keiner Weise reliabel. Womöglich ist negativer Affekt, den Erwachsene gegenüber anderen ihnen fremden Menschen zeigen, schwer klassifizierbar und erfassbar, unter Umständen könnte es auch zu einer aktiven Unterdrückung von negativen Emotionen kommen.

Soll negativer Affekt untersucht werden, könnte idealerweise ein Versuchsaufbau gewählt werden, der geeignet ist, negative Emotionen hervorzurufen. Dies könnte beispielsweise mit negativen emotionalen Stimuli geschehen, müsste aber unter genauer Berücksichtigung ethischer Grundsätze geschehen.

Darüber hinaus weist die Kodierung der Dauer des Affekts insgesamt eine deutlich bessere Reliabilität auf als die Kodierung der Häufigkeit. Dies liegt womöglich an der Art, wie bei Kodierung und Auswertung genau vorgegangen wurde: Bei der Kodierung des Affekts in der vorliegenden Studie werden die beobachteten Affekte zeitlich sehr präzise kodiert und für die Ermittlung der synchronen Abschnitte jede zeitliche Übereinstimmung des Affekt bei den beiden Personen als synchrone Sequenz gewertet. Dadurch kann es dazu kommen, dass eine Übereinstimmung von einem Bruchteil einer Sekunde (einem Frame) als synchrone Sequenz aufscheint. Hat die zweite kodierende Person den vorliegenden Affekt bei einer Person als um einen Bruchteil einer Sekunde kürzer eingeschätzt und kommt es so zu keiner überlappenden Kodierung, taucht bei einer Analyse keine synchrone Sequenz des Affekts auf. Bei der ersten kodierenden Person kommt es dadurch zu einer Erhöhung der Häufigkeit der synchronen Sequenzen, nicht jedoch bei der zweiten kodierenden Person. Bei der Dauer der

synchronen Sequenzen sind solch kleinen Unterschiede jedoch nicht ausschlaggebend. Bei der Kodierung des gesamten Affekts gilt dasselbe Prinzip.

Neben den Fragen der Kodierung stellen sich noch weitere, grundsätzlichere Fragen. Führt das auditive Entrainment unter Umständen nicht zu erhöhter affektiver Synchronität, sondern zu erhöhter Mimikry zwischen den interagierenden Personen? Da Synchronität in der vorliegenden Studie nur als exakte zeitliche Überlappung definiert wurde, würde ein großer Teil der Mimikry womöglich nicht erfasst. Eine klare Trennung zwischen der Mimikry und der Synchronität, besonders wenn es um Gesichtsausdrücke geht, ist darüber hinaus kaum möglich.

Wenn es um die Untersuchung spontan auftretenden Verhaltens geht, könnte die Synchronität spontan auftretender, natürlicher Verhaltensweisen auch als bloße Annäherung aneinander definiert werden. Anstatt einer exakten zeitlichen Übereinstimmung könnte Synchronität als das „sich einander im Verhalten annähern“ erhoben werden. Diese Vorgehensweise wäre deutlich flexibler und könnte Informationen erfassen, die bei der Erfassung des Grades der Synchronität mittels Häufigkeit oder Dauer exakter Verhaltensgleichheit verloren geht. Einerseits wäre diese Art der Kodierung und Analyse von Synchronität sehr komplex und fehleranfällig in Erfassung und Analyse, sie würde jedoch auf der anderen Seite die Anpassung von zwei Personen aneinander viel flexibler erfassen. Die Analyse von sich zeitlich exakt überlappenden Sequenzen könnte dann auf die Synchronisierung und das Entrainment bei einfachen, instruierten Verhaltensweisen wie dem Klopfen oder Tippen mit dem Finger beschränkt werden.

Für zukünftige Forschung müsste die Unterscheidung zwischen gezielter, instruierter Synchronität und spontan auftretender, natürlicher Synchronität des Verhaltens ganz allgemein besser abgegrenzt werden. So kann der Einfluss von auditivem Entrainment auf die Synchronität von instruierten, rhythmischen Verhaltensweisen auf der einen und auf natürlich auftretendes, spontanes Verhalten auf der anderen Seite getrennt voneinander untersucht werden.

Insgesamt scheint die interpersonelle Synchronität auf behavioraler, neuronaler und physiologischer Ebene eine wichtige Rolle in der sozialen Interaktion zu spielen. Um jedoch deren genaue Ausgestaltung festzustellen, muss klarer zwischen den verschiedenen beschriebenen Phänomenen unterschieden werden. In weiterer Folge könnten diese womöglich sinnvoll miteinander integriert werden, um festzustellen, ob es sich

um getrennte oder zusammenhängende Phänomene handelt. Die vorliegende Studie bietet jedoch erste Hinweise darauf, dass auditives Entrainment nicht geeignet ist um die interpersonelle Synchronität auf Verhaltensebene zu beeinflussen.

Literaturverzeichnis

- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2012). *Neurowissenschaften: Ein grundlegendes Lehrbuch für Biologie, Medizin und Psychologie* (3. Aufl. [Übers. der 3. amerikan. Aufl., 1. dt. Ausg.]). Berlin: Springer Spektrum.
- Brass, M., Bekkering, H., Wohlschläger, A., & Prinz, W. (2000). Compatibility between observed and executed finger movements: comparing symbolic, spatial, and imitative cues. *Brain and cognition*, 44(2), 124–143.
- Brinkman, L., Stolk, A., Dijkerman, H. C., Lange, F. P. de, & Toni, I. (2014). Distinct roles for alpha- and beta-band oscillations during mental simulation of goal-directed actions. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 34(44), 14783–14792. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2039-14.2014>
- Buck, R. (1980). Nonverbal behavior and the theory of emotion: The facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(5), 811–824. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.38.5.811>
- Caruana, N., McArthur, G., Woolgar, A., & Brock, J. (2017). Simulating social interactions for the experimental investigation of joint attention. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 74(Pt A), 115–125. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.12.022>
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(6), 893–910.
- Cirelli, L. K. (2017). How interpersonal synchrony facilitates early prosocial behavior. *Current opinion in psychology*, 20, 35–39. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.08.009>
- Cirelli, L. K., Wan, S. J., & Trainor, L. J. (2014). Fourteen-month-old infants use interpersonal synchrony as a cue to direct helpfulness. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 369(1658), 20130400.
- Cirelli, L. K., Wan, S. J., & Trainor, L. J. (2016). Social Effects of Movement Synchrony: Increased Infant Helpfulness only Transfers to Affiliates of Synchronously Moving Partners. *Infancy*, 21(6), 807–821.
- D'Ausilio, A., Novembre, G., Fadiga, L., & Keller, P. E. (2015). What can music tell us about social interaction? *Trends in cognitive sciences*, 19(3), 111–114. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.01.005>
- Davis, J. I., Senghas, A., & Ochsner, K. N. (2009). How Does Facial Feedback Modulate Emotional Experience? *Journal of research in personality*, 43(5), 822–829.
- Davis, M., West, K., Bilms, J., Morelen, D., & Suveg, C. (2018). A systematic review of parent-child synchrony: It is more than skin deep. *Developmental psychobiology*, 60(6), 674–691.
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 3(2), 71–100. <https://doi.org/10.1177/1534582304267187>
- Dikker, S., Wan, L., Davidesco, I., Kaggen, L., Oostrik, M., McClintock, J., . . . Poeppel, D. (2017). Brain-to-Brain Synchrony Tracks Real-World Dynamic Group Interactions in the Classroom. *Current biology : CB*, 27(9), 1375–1380. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.002>
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological science*, 11(1), 86–89.
- Dudenredaktion. (o.J.). "Rythmus" auf Duden online. Abgerufen von: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Rhythmus>
- Dumas, G., Lachat, F., Martinerie, J., Nadel, J., & George, N. (2011). From social behaviour to brain synchronization: Review and perspectives in hyperscanning. *IRBM*, 32(1), 48–53. <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2011.01.002>
- Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., & Johnson, M. H. (2004). Gaze Following in Newborns. *Infancy*, 5(1), 39–60. https://doi.org/10.1207/s15327078in0501_2
- Fawcett, C., & Tunçgenç, B. (2017). Infants' use of movement synchrony to infer social affiliation in others. *Journal of experimental child psychology*, 160, 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.03.014>
- Feldman, R. (2007). On the origins of background emotions: from affect synchrony to symbolic expression. *Emotion (Washington, D.C.)*, 7(3), 601–611. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.3.601>
- Feldman, R., Gordon, I., & Zagoory-Sharon, O. (2011). Maternal and paternal plasma, salivary, and urinary oxytocin and parent-infant synchrony: Considering stress and affiliation components of human bonding. *Developmental science*, 14(4), 752–761. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.01021.x>
- 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.

- Gery, I., Miljkovitch, R., Berthoz, S., & Soussignan, R. (2009). Empathy and recognition of facial expressions of emotion in sex offenders, non-sex offenders and normal controls. *Psychiatry research*, 165(3), 252–262. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.11.006>
- Goebel, W., & Palmer, C. (2009). Synchronization of Timing and Motion Among Performing Musicians. *Music perception*, 26(5), 427–438. <https://doi.org/10.1525/mp.2009.26.5.427>
- Greenwald, A. G. (1972). On doing two things at once: time sharing as a function of ideomotor compatibility. *Journal of experimental psychology*, 94(1), 52–57.
- Hannon, E. E., Schachner, A., & Nave-Blodgett, J. E. (2017). Babies know bad dancing when they see it: Older but not younger infants discriminate between synchronous and asynchronous audiovisual musical displays. *Journal of experimental child psychology*, 159, 159–174.
- Hasson, U., Ghazanfar, A. A., Galantucci, B., Garrod, S., & Keysers, C. (2012). Brain-to-brain coupling: A mechanism for creating and sharing a social world. *Trends in cognitive sciences*, 16(2), 114–121.
- Hawk, S. T., Fischer, A. H., & van Kleef, G. A. (2011). Taking your place or matching your face: two paths to empathic embarrassment. *Emotion (Washington, D.C.)*, 11(3), 502–513.
- Hess, U., & Blairy, S. (2001). Facial mimicry and emotional contagion to dynamic emotional facial expressions and their influence on decoding accuracy. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 40(2), 129–141.
- Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2004). *Applied statistics for the behavioral sciences*. Princeton, N.J.: Recording for the Blind & Dyslexic.
- Hove, M. J., Iversen, J. R., Zhang, A., & Repp, B. H. (2013). Synchronization with competing visual and auditory rhythms: bouncing ball meets metronome. *Psychological research*, 77(4), 388–398.
- Hove, M. J., & Risen, J. L. (2009). It's All in the Timing: Interpersonal Synchrony Increases Affiliation. *Social Cognition*, 27(6), 949–960. <https://doi.org/10.1521/soco.2009.27.6.949>
- Hsee, C. K., Hatfield, E., Carlson, J. G., & Chemtob, C. (1990). The effect of power on susceptibility to emotional contagion. *Cognition & Emotion*, 4(4), 327–340.
- Jiang, J., Dai, B., Peng, D., Zhu, C., Liu, L., & Lu, C. (2012). Neural synchronization during face-to-face communication. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 32(45), 16064–16069. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2926-12.2012>
- Jospe, K., Flöel, A., & Lavidor, M. (2018). The interaction between embodiment and empathy in facial expression recognition. *Social cognitive and affective neuroscience*, 13(2), 203–215.
- Kinreich, S., Djalovski, A., Kraus, L., Louzoun, Y., & Feldman, R. (2017). Brain-to-Brain Synchrony during Naturalistic Social Interactions. *Scientific reports*, 7(1), 17060. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17339-5>
- 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>
- Konvalinka, I., Xygalatas, D., Bulbulia, J., Schjødt, U., Jegindø, E.-M., Wallot, S., . . . Roepstorff, A. (2011). Synchronized arousal between performers and related spectators in a fire-walking ritual. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(20), 8514–8519. <https://doi.org/10.1073/pnas.1016955108>
- Kornblum, S., Hasbroucq, T., & Osman, A. (1990). Dimensional overlap: cognitive basis for stimulus-response compatibility--a model and taxonomy. *Psychological Review*, 97(2), 253–270.
- La France, M., & Ickes, W. (1981). Posture mirroring and interactional involvement: Sex and sex typing effects. *Journal of Nonverbal Behavior*, 5(3), 139–154. <https://doi.org/10.1007/BF00986131>
- Len-Carrin, J., & Len-Domnguez, U. (2012). Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS): Principles and Neuroscientific Applications. In F. Chauveau, C. Tae-Hee, M. Marinescu, M. Wiart, N. Nighoghossian, & Y. Berthezène (Eds.), *MRI Assessment of Post-Ischemic Neuroinflammation in Stroke: Experimental and Clinical Studies*. INTECH Open Access Publisher. <https://doi.org/10.5772/23146>
- Liszkowski, U., Carpenter, M., Henning, A., Striano, T., & Tomasello, M. (2004). Twelve-month-olds point to share attention and interest. *Developmental science*, 7(3), 297–307.
- Liu, N., Mok, C., Witt, E. E., Pradhan, A. H., Chen, J. E., & Reiss, A. L. (2016). NIRS-Based Hyperscanning Reveals Inter-brain Neural Synchronization during Cooperative Jenga Game with Face-to-Face Communication. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 82. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00082>
- Lumsden, J., Miles, L. K., Richardson, M. J., Smith, C. A., & Macrae, C. N. (2012). Who syncs? Social motives and interpersonal coordination. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(3), 746–751. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.12.007>
- McNeill, W. H. (1995). Keeping together in time: Dance and drill in human history. *History e-book project*.

- Miles, L. K., Griffiths, J. L., Richardson, M. J., & Macrae, C. N. (2009). Too late to coordinate: Contextual influences on behavioral synchrony. *European Journal of Social Psychology*, 39, n/a-n/a.
- Miles, L. K., Nind, L. K., Henderson, Z., & Macrae, C. N. (2010). Moving memories: Behavioral synchrony and memory for self and others. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46(2), 457–460. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2009.12.006>
- Miller, J. G., Vrtička, P., Cui, X., Shrestha, S., Hosseini, S. M. H., Baker, J. M., & Reiss, A. L. (2018). Inter-brain synchrony in mother-child dyads during cooperation: An fNIRS hyperscanning study. *Neuropsychologia*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.12.021>
- Moore, G. A., Hill-Soderlund, A. L., Propper, C. B., Calkins, S. D., Mills-Koonce, W. R., & Cox, M. J. (2009). Mother-infant vagal regulation in the face-to-face still-face paradigm is moderated by maternal sensitivity. *Child development*, 80(1), 209–223. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01255.x>
- Mundy, P., & Newell, L. (2007). Attention, Joint Attention, and Social Cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 269–274.
- Neal, D. T., & Chartrand, T. L. (2011). Embodied Emotion Perception. *Social Psychological and Personality Science*, 2(6), 673–678.
- Neumann, R., & Strack, F. (2000). "Mood contagion": the automatic transfer of mood between persons. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(2), 211–223.
- Novembre, G., Knoblich, G., Dunne, L., & Keller, P. E. (2017). Interpersonal synchrony enhanced through 20 Hz phase-coupled dual brain stimulation. *Social cognitive and affective neuroscience*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw172>
- Nozaradan, S., Peretz, I., & Keller, P. E. (2016). Individual Differences in Rhythmic Cortical Entrainment Correlate with Predictive Behavior in Sensorimotor Synchronization. *Scientific reports*, 6, 20612. <https://doi.org/10.1038/srep20612>
- Palumbo, R. V., Marraccini, M. E., Weyandt, L. L., Wilder-Smith, O., McGee, H. A., Liu, S., & Goodwin, M. S. (2017). Interpersonal Autonomic Physiology: A Systematic Review of the Literature. *Personality and social psychology review : an official journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc*, 21(2), 99–141.
- Paulus, M. (2011). Imitation in infancy: Conceptual considerations. *Theory & Psychology*, 21(6), 849–856. <https://doi.org/10.1177/0959354310395990>
- Phillips-Silver, J., Aktipis, C. A., & Bryant, G. A. (2010). The ecology of entrainment: Foundations of coordinated rhythmic movement. *Music perception*, 28(1), 3–14. <https://doi.org/10.1525/mp.2010.28.1.3>
- Power, A. J., Mead, N., Barnes, L., & Goswami, U. (2012). Neural Entrainment to Rhythmically Presented Auditory, Visual, and Audio-Visual Speech in Children. *Frontiers in psychology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00216>
- Provasi, J., & Bobin-Bègue, A. (2003). Spontaneous motor tempo and rhythmical synchronisation in 2½- and 4-year-old children. *International Journal of Behavioral Development*, 27(3), 220–231.
- Rabinowitch, T.-C., & Meltzoff, A. N. (2017). Synchronized movement experience enhances peer cooperation in preschool children. *Journal of experimental child psychology*, 160, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.03.001>
- Repp, B. H., & Penel, A. (2002). Auditory dominance in temporal processing: new evidence from synchronization with simultaneous visual and auditory sequences. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*, 28(5), 1085–1099.
- Repp, B. H., & Penel, A. (2004). Rhythmic movement is attracted more strongly to auditory than to visual rhythms. *Psychological research*, 68(4), 252–270. <https://doi.org/10.1007/s00426-003-0143-8>
- Schilbach, L., Timmermans, B., Reddy, V., Costall, A., Bente, G., Schlicht, T., & Vogeley, K. (2013). Toward a second-person neuroscience. *The Behavioral and brain sciences*, 36(4), 393–414.
- Schurger, A., Faivre, N., Cammoun, L., Trovó, B., & Blanke, O. (2017). Entrainment of Voluntary Movement to Undetected Auditory Regularities. *Scientific reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15126-w>
- Seibt, B., Mühlberger, A., Likowski, K. U., & Weyers, P. (2015). Facial mimicry in its social setting. *Frontiers in psychology*, 6, 1122.
- Shearn, D., Spellman, L., Straley, B., Meirick, J., & Stryker, K. (1999). Empathic Blushing in Friends and Strangers. *Motivation and Emotion*, 23(4), 307–316. <https://doi.org/10.1023/A:1021342910378>
- Silver, R., & Parente, R. (2004). THE PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL DYNAMICS OF A SIMPLE CONVERSATION. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 32(5), 413–418.
- Sonnby-Borgström, M. (2002). Automatic mimicry reactions as related to differences in emotional empathy. *Scandinavian journal of psychology*, 43(5), 433–443.

- Stel, M., van Baaren, R. B., & Vonk, R. (2008). Effects of mimicking: acting prosocially by being emotionally moved. *European Journal of Social Psychology*, 38(6), 965–976.
- Stel, M., & Vonk, R. (2010). Mimicry in social interaction: benefits for mimickers, mimicees, and their interaction. *British journal of psychology (London, England : 1953)*, 101(Pt 2), 311–323.
- Strack, F., Martin, L. L., & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: a nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(5), 768–777.
- Striano, T., & Stahl, D. (2005). Sensitivity to triadic attention in early infancy. *Developmental science*, 8(4), 333–343.
- Su, Y.-H. (2016). Sensorimotor Synchronization with Different Metrical Levels of Point-Light Dance Movements. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 186.
- Thaut, M. H., Tian, B., & Azimi-Sadjadi, M. R. (1998). Rhythmic finger tapping to cosine-wave modulated metronome sequences: Evidence of subliminal entrainment. *Human Movement Science*, 17(6), 839–863. [https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(98\)00031-1](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(98)00031-1)
- Trost, W., 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>
- Tschacher, W., Rees, G. M., & Ramseyer, F. (2014). Nonverbal synchrony and affect in dyadic interactions. *Frontiers in psychology*, 5, 1323. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01323>
- Tunçgenç, B., & Cohen, E. (2018). Interpersonal movement synchrony facilitates pro-social behavior in children's peer-play. *Developmental Science*, 21(1), e12505.
- Tunçgenç, B., Cohen, E., & Fawcett, C. (2015). Rock with me: the role of movement synchrony in infants' social and nonsocial choices. *Child development*, 86(3), 976–984. <https://doi.org/10.1111/cdev.12354>
- Valdesolo, P., & DeSteno, D. (2011). Synchrony and the social tuning of compassion. *Emotion (Washington, D.C.)*, 11(2), 262–266.
- Valdesolo, P., Ouyang, J., & DeSteno, D. (2010). The rhythm of joint action: Synchrony promotes cooperative ability. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46(4), 693–695. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2010.03.004>
- Vallbo, A. B. (1974). Human muscle spindle discharge during isometric voluntary contractions. Amplitude relations between spindle frequency and torque. *Acta physiologica Scandinavica*, 90(2), 319–336. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1974.tb05594.x>
- van Baaren, R. B., Holland, R. W., Kawakami, K., & van Knippenberg, A. (2004). Mimicry and prosocial behavior. *Psychological science*, 15(1), 71–74.
- van Puyvelde, M., Loots, G., Meys, J., Neyt, X., Mairesse, O., Simcock, D., & Pattyn, N. (2015). Whose clock makes yours tick? How maternal cardiorespiratory physiology influences newborns' heart rate variability. *Biological psychology*, 108, 132–141.
- van Schaik, J. E., & Hunnius, S. (2016). Little chameleons: The development of social mimicry during early childhood. *Journal of experimental child psychology*, 147, 71–81.
- Waal, F. B. M. de. (2008). Putting the altruism back into altruism: the evolution of empathy. *Annual review of psychology*, 59, 279–300.
- Will, U., & Berg, E. (2007). Brain wave synchronization and entrainment to periodic acoustic stimuli. *Neuroscience letters*, 424(1), 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2007.07.036>
- Wilermuth, S. (2012). Synchrony and destructive obedience. *Social Influence*, 7(2), 78–89. <https://doi.org/10.1080/15534510.2012.658653>
- Wilermuth, S. S., & Heath, C. (2009). Synchrony and cooperation. *Psychological science*, 20(1), 1–5. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02253.x>
- Yasuma, F., & Hayano, J.-I. (2004). Respiratory sinus arrhythmia: why does the heartbeat synchronize with respiratory rhythm? *Chest*, 125(2), 683–690.
- Yun, K., Watanabe, K., & Shimojo, S. (2012). Interpersonal body and neural synchronization as a marker of implicit social interaction. *Scientific reports*, 2, 959.
- Zajonc, R. B., Adelman, P. K., Murphy, S. T., & Niedenthal, P. M. (1987). Convergence in the physical appearance of spouses. *Motivation and Emotion*, 11(4), 335–346.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Nachstellung des Versuchsaufbaus.....	39
Abbildung 2. Objekte, die in der vorliegenden Studie verwendet wurden.....	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Retest Reliabilität der Kodierung.....	46
---	----

Anhang

Abstract - deutsch

Tagtäglich treten wir in Interaktion mit unseren Mitmenschen und übernehmen dabei unbewusst ihr Verhalten. Das unbewusste Kopieren von Verhaltensweisen, über Mimik bis hin zu affektiven Zuständen Anderer wird als Mimikry bezeichnet. Darüber hinaus kommt es zwischen Menschen auch zu Synchronisation auf behavioraler, physiologischer und neuronaler Ebene, ein Phänomen das interpersonelle Synchronität genannt wird. Aber auch mit einfachen auditiven oder visuellen Stimuli der Umwelt kommt es zur Synchronisation, Entrainment oder sensomotorische Synchronisation genannt. Synchronisation und Mimikry konnten bereits mit Empathie, prosozialem Verhalten sowie dem Gefühl von Verbundenheit und Ähnlichkeit in Verbindung gebracht werden und scheinen eine bedeutende Rolle in der sozialen Interaktion zu spielen. Um den Einfluss des auditiven Entrainments auf die interpersonelle Synchronisation des Affekts zu untersuchen, wurde bei 35 Dyaden Erwachsener die Synchronität des Affekts in den Ausprägungen neutral, positiv, negativ, und ratlos in einer 2Hz, 10Hz und 20Hz und kein Entrainment Bedingung erhoben. Um eine möglichst natürliche soziale Interaktion zu gewährleisten, wurde hierzu eine joint attention Interaktion gewählt. Die angenommene verstärkte interpersonelle Synchronität der Dauer und Häufigkeit des Affekts in der 20Hz Entrainment-Bedingung konnte nicht bestätigt werden. Auch der insbesondere aufgrund der Bedeutung der Synchronität in der positiven sozialen Interaktion angenommene häufigere und längere positive Affekt in der 20Hz Entrainment-Bedingung konnte nicht bestätigt werden. Die vorliegende Studie bietet erste Hinweise darauf, dass auditives Entrainment nicht geeignet ist, die interpersonelle Synchronität von Affekt zwischen zwei Fremden zu beeinflussen.

Abstract - english

Every day people interact with each other and adopt each other's behavior. This phenomenon is called mimicry; the unconscious adaptation of behaviors, facial expressions and even affective states of others. Additionally, people synchronize on a behavioral, physiological and neuronal level. This form of synchronization is called interpersonal synchronization. Furthermore, synchronization is also possible with auditive or visual stimuli in our environment, called entrainment or sensorimotor synchronization. Mimicry as well as interpersonal synchrony are linked to feelings of empathy, closeness and prosocial behavior and seem to have an important role in social interaction. To assess the influence of auditive entrainment on the behavioural interpersonal synchrony of affect 35 dyads of adults explored objects in a joint attention interaction under different entrainment conditions (2Hz, 10Hz, 20Hz and no entrainment). Their interaction was analysed for the frequency and duration of different affective states. The expected higher frequency and longer interpersonal synchrony of neutral, positive, negative and puzzled affect in the 20Hz entrainment condition was not found. Additionally, the higher frequency and duration of positive affect in the 20Hz entrainment condition expected due to the importance of synchrony in positive human interaction was not found. This study indicates, that auditive entrainment does not influence interpersonal synchrony of affect between strangers.

Instruktionen im Vorfeld der Single Attention Phase

„Im Folgenden erhalten Sie und ihr Partner jeweils ein Ihnen unbekanntes Objekt. Wir bitten Sie, dieses Objekt in den nächsten 3 Minuten genauer unter die Lupe zu nehmen. Schauen Sie sich das Objekt genau an. Sie werden anschließend Ihr Objekt Ihrem Partner vorstellen. Deswegen ist es wichtig, dass Sie sich Gedanken über Ihr Objekt machen.

Folgende Fragen können Ihnen Anhaltspunkte geben:

- Wie fühlt sich das Objekt an?
- An welchen Orten ist das Objekt vorzufinden: in der Küche, im Garten, in einer Werkstatt, ...?
- Welchen Zweck erfüllt der Gegenstand: ist er eher zum Vergnügen oder ein Werkzeug?
- Wo kann man das Objekt kaufen?
- Wie wertvoll ist das Objekt?
- Welcher Personenkreis benutzt das Objekt besonders häufig (z.B. Hausfrauen, Ärzte, Kinder)?
- Wie genau wird das Objekt verwendet?
- Würden Sie sich das Objekt selbst auch kaufen?

Bitte sprechen Sie während des Versuchs nicht.

Sie werden während der Aufgabe Töne hören. Lassen Sie sich von den Tönen nicht stören, aber versuchen Sie immer mal wieder den Tönen Aufmerksamkeit zu schenken: Haben Sie sich verändert? Sind sie noch da?

Bitte denken Sie daran, Ihre Ellbogen auf den Tisch abzustützen und Ihren Kopf so wenig wie möglich zu bewegen.

Hier sind Ihre Objekte!

Sind Sie bereit?"

Instruktionen im Vorfeld der Joint Attention Phase

„In der folgenden Aufgabe bitten wir Sie nacheinander, Ihr Objekt Ihrem Partner näher zu bringen und zwar auf kreative Weise: Bitte reden Sie nicht mit Ihrem Partner. In den folgenden 3 Minuten stellt Partner 1 nun Partner 2 sein Objekt vor, ohne dass Sie miteinander sprechen.

@Partner 1: Weisen Sie Ihren Partner auf bestimmte Eigenschaften, Merkmale oder Funktionen des Objektes hin oder probieren Sie Funktionen gemeinsam aus. Sie können erneut die Ihnen vorliegenden Fragen als Anhaltspunkte verwenden oder zusammen Neues ausprobieren. Auch wenn Ihnen diese Aufgabe seltsam vorkommt, versuchen Sie Ihrem Partner so viel wie möglich über Ihr Objekt mitzuteilen, ohne mit ihm zu sprechen.

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie Ihrem Partner etwas über Ihr Objekt beibringen und Ihr Partner etwas über das Objekt lernt.

@Partner 2: Versuchen Sie aufmerksam den Hinweisen Ihres Partners zu folgen und möglichst viel über das Objekt zu erfahren und zu lernen.

Folgende Fragen können Ihnen Anhaltspunkte geben:

- Wie fühlt sich das Objekt an?
- An welchen Orten ist das Objekt vorzufinden: in der Küche, im Garten, in einer Werkstatt, ...?
- Welchen Zweck erfüllt der Gegenstand: ist er eher zum Vergnügen oder ein Werkzeug?
- Wo kann man das Objekt kaufen?
- Wie wertvoll ist das Objekt?
- Welcher Personenkreis benutzt das Objekt besonders häufig (z.B. Hausfrauen, Ärzte, Kinder)?
- Wie genau wird das Objekt verwendet?
- Würden Sie sich das Objekt selbst auch kaufen?

Bitte sprechen Sie während des Versuchs nicht.

Sie werden während der Aufgabe Töne hören. Lassen Sie sich von den Tönen nicht stören, aber versuchen Sie immer mal wieder den Tönen Aufmerksamkeit zu schenken: Haben Sie sich verändert? Sind sie noch da?

Bitte denken Sie daran, Ihre Ellbogen auf den Tisch abzustützen und Ihren Kopf so wenig wie möglich zu bewegen.

Hier sind Ihre Objekte!

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie Ihrem Partner etwas über Ihr Objekt beibringen und Ihr Partner etwas über das Objekt lernt.

Haben Sie noch Fragen?

Sind Sie bereit?"