



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Auf der gleichen Wellenlänge:
Wie neuronale Synchronität die Beziehung zwischen
Verträglichkeit und Kooperation beeinflusst“

verfasst von / submitted by

Lisa Manthey, BSc

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

Wien, 2023 / Vienna 2023

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

UA 066 840

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

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

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

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Dott.ssa Dott.ssa.mag. Dott. ric. Carolina Pletti

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Einleitung.....	4
Interpersonelle Synchronität	4
Kooperation.....	8
Persönlichkeitsstruktur.....	9
Ableitung der Forschungsfrage.....	12
Methoden	14
Studiendesign und Procedere	14
Stichprobenbeschreibung.....	15
Datenerhebung	15
Datenanalyse	18
Ergebnisse	20
Deskriptive Statistiken	20
Vorabuntersuchungen	23
Mediationsanalysen.....	23
Explorative Analysen.....	25
Diskussion.....	27
Limitationen.....	28
Implikationen	29
Conclusio	30
Literaturverzeichnis	32
Abbildungsverzeichnis.....	44
Tabellenverzeichnis	45
Anhang.....	46
Zusammenfassung.....	46
Abstract	47

Zusammenfassung

Zwischenmenschliche Synchronität ist die zeitliche Anpassung von Prozessen wie Gehirnaktivität, physiologischen Abläufen oder Verhalten zwischen Individuen. Sie begünstigt eine effektive zwischenmenschliche Kommunikation, soziale Zusammengehörigkeit und fördert Kooperation. Studien haben auch gezeigt, dass eine höhere Verträglichkeit im Big Five Persönlichkeitsmodell mit vermehrtem kooperativen Verhalten einhergeht. Diese Studie untersucht die mediierende Rolle der neuronalen Synchronität im Inferioren frontalen Gyrus und im Superioren temporalen Gyrus/Temporoparietalen Übergang auf die Verbindung zwischen Verträglichkeit und kooperativem Verhalten. Die Untersuchung erfolgt mithilfe von fNIRS-Hyperscanning, um die Gehirnaktivität der interagierenden Dyaden zu erfassen. Die Studie umfasst 32 Dyaden, die den BFI-10 Fragebogen ausgefüllt haben, interagiert haben und an einem kooperativen Spiel teilgenommen haben. Die Studie ergab, dass die untersuchte neuronale Synchronität nicht als Mediator für die Beziehung zwischen Verträglichkeit und Kooperation fungiert hat. Weiters hat es keine Korrelation zwischen den Variablen neuronale Synchronität, den Persönlichkeitsfacetten und der Kooperation gegeben. Die Studie verdeutlicht die Notwendigkeit der Entwicklung einer standardisierten Methode zur Messung von Kooperation, die verschiedene Kontexte berücksichtigt. Weiters verdeutlicht sie die Komplexität der Beziehung zwischen Persönlichkeitsmerkmalen, neuronalen Prozessen und Kooperation. Zukünftige Forschung sollte eine neue Standardmethode zur Erfassung von Kooperation entwickeln und validieren. Weiters soll die Studie dazu anregen zukünftig mehr interdisziplinär in diesem Feld zu forschen und neue Erkenntnisse über soziale Interaktionen zu generieren.

Schlüsselworte: *neuronale Synchronität, Kooperation, Verträglichkeit*

Einleitung

Interpersonelle Synchronität

Fast alle Tiere, welche in einer Gruppe leben, zeigen eine Art von Synchronität, auch Menschen (Schirmer et al., 2016). Wir synchronisieren nicht nur häufig und mühelos miteinander, sondern auch mit künstlichen Reizen wie einem Metronom (Höhl et al., 2021). Diese Synchronität bezieht sich auf unser Verhalten, aber auch auf unsere körperlichen Prozesse wie Gehirnaktivität oder Herzschlag (Höhl et al., 2021). Synchronität ist somit die zeitliche Anpassung von verschiedenen Prozessen aneinander (Höhl et al., 2021). Die Koordination zwischen diesen biologischen und behavioralen Prozessen während einer sozialen Interaktion wird als interaktionale Synchronität (engl. interactional synchrony) bezeichnet (Feldman, 2017). Weiters sehen Höhl et al. (2021) die interaktionale Synchronität als einen aktiven Prozess an und nicht als einen Prozess, bei dem sich zwei oder mehr Individuen unabhängig voneinander an einen Reiz aus ihrer Umwelt anpassen. Synchronität kann in verschiedenen Situationen auftreten, sei es während des gemeinsamen Tanzens, in lebhaften Gesprächen oder beim Musizieren in einem Orchester (Höhl et al., 2021). Synchronität hilft uns Kontingenzen in der sozialen Welt wahrzunehmen, indem wir andere in ihrem Verhalten kopieren und dadurch lernen, welches Verhalten wir in welchem Kontext anwenden können (Rizzolatti et al., 2001).

Synchronisationsbegünstigende Faktoren in Gesprächen

Die Synchronität variiert je nach Art des Reizes und dem Kontext, in dem er wahrgenommen wird, nicht zu allen Reizen synchronisieren wir gleich gut und schnell (Höhl et al., 2021). Die meisten Stimuli in unserer Umwelt sind multimodal und nicht nur unimodal, beim Musizieren in einem Orchester gibt es beispielweise akustische und visuelle Reize. Generell erleichtern multisensorische Reize die Synchronisation (Armstrong & Issartel, 2014). Aufgrund ihrer natürlicheren und biologisch relevanteren Eigenschaften fördern komplexe Stimuli eine positive Einstellung und eine Tendenz zur Annäherung (Höhl et al., 2021). Bei persönlichen Gesprächen werden die Merkmale aus dem Klang der Stimme, den Lippenbewegungen und zusätzlichen Gesten miteinander kombiniert (Munhall et al., 2004). Die Face-to-Face-Kommunikation ist ein wichtiger Bestandteil unseres Lebens und profitiert von synchronisierten Verarbeitungsmechanismen, wie den zeitlich abgestimmten neuronalen Reaktionen auf frequenzspezifische Merkmale der Sprache (Amiriparian et al., 2019; Jiang et al., 2012).

Unsere Beziehung zu unserem Gegenüber hat einen Einfluss auf unsere Synchronisation mit diesem, wir synchronisieren leichter mit Freund*innen als mit Fremden,

aber eher mit Fremden, die wir sympathischer finden, als jene die wir unsympathischer finden (Höhl et al., 2021; Schirmer et al., 2016). Weiters vermuten Höhl et al. (2021), dass bereits eine kurze Kennenlernphase zwischen Fremden reicht, um die interpersonelle Synchronisation zu erleichtern. Unsere Emotionen haben auch einen Einfluss darauf, wie gut wir mit anderen Personen synchronisieren können: positive Emotion wirken unterstützend bei der Synchronisation, während negative Emotionen diese behindern (Höhl et al., 2021).

Untersuchungen zeigen, dass die Genauigkeit der Synchronisation höher ist, wenn der*die Partner*in ein Mensch ist im Vergleich zu einem Computer (Höhl et al., 2021; Kirschner & Tomasello, 2009). Es wurde festgestellt, dass bestimmte menschliche Aspekte des Stimulus, wie zufällige Bewegungselemente und Feedback-Verzögerungen, die Synchronisation positiv beeinflussen können (Dahan et al., 2016; Washburn et al., 2019). Eine Feedback-Verzögerung ist die Zeitspanne, welche zwischen dem Eingangssignal und der Wahrnehmung der damit verbundenen Reaktionsfolgen vergeht (Washburn et al., 2019). Durch eine Einführung von Feedback-Verzögerungen bei künstlichen Agenten verbessert sich seine Fähigkeit chaotisches menschliches Verhalten zu antizipieren und in einer Weise zu synchronisieren, die einer natürlichen Mensch-zu-Mensch-Situation ähnelt (Washburn et al., 2019).

Zusammengefasst wird die Synchronisation in Gesprächen durch mehrere Faktoren begünstigt. Reize mit erhöhter Komplexität, die auf mehrere Sinne wirken, einen besonderen Anreizwert haben oder menschenähnliche Charakteristiken aufweisen, können alle zu einer erhöhten Effektivität bei der zeitlichen Abstimmung beitragen. Diese Reize bieten den Vorteil, dass sie mehrere zeitliche Hinweise liefern, rhythmische Merkmale betonen und salient sind und damit unsere Aufmerksamkeit einfangen. Diese Merkmale treten besonders in Interaktionen mit anderen Menschen auf, weshalb in dieser Studie der Fokus auf das Gespräch zwischen zwei Personen gelegt wird.

Vorteile der Synchronisation in Interaktionen

In sozialen Interaktionen erleichtert die behaviorale Synchronität Vorhersagen, indem die Personen ihre Handlungen und Bewegungen miteinander koordinieren und dadurch den Vorhersagefehler reduzieren (Kilner et al., 2007; Schütz-Bosbach & Prinz, 2007). Synchronität verbessert die Kommunikation in der verbalen (Hasson et al., 2012) und gestischen Interaktion (Dumas et al., 2010; Schippers et al., 2010). Während eines Gesprächs fördern visuelle Signale, wie die rhythmischen Bewegungen des Mundes, des Kopfes und der Hände (Hasson et al., 2012) sowie Augenkontakt (Jiang et al., 2012) die Synchronisation. Auch die neuronale Synchronität unterstützt die Kommunikation, dies ist vor allem in lauten

und komplexen Umgebungen wichtig (Luo & Poeppel, 2007; Obleser & Kayser, 2019). Die interaktionelle Synchronität erleichtert den Informationsfluss und reduziert die Arbeitsgedächtnisbelastung, da freigewordene kognitive Ressourcen auf die Wahrnehmung des Gegenüber gerichtet werden können (Mills et al., 2019).

Forschungsergebnisse zeigen, dass Synchronität zwischen Betreuungspersonen und Säuglingen auf physiologischer Ebene auftritt (Leclère et al., 2014), zum Beispiel beim Atemrhythmus (Feldman et al., 2011), bei der Hormonaktivität (Feldman, 2017) und in Bezug auf thermische Gesichtsabdrücke (Ebisch et al., 2012). Diese physiologische Synchronität spielt möglicherweise auch bei der Affektregulierung von Erwachsenen eine wichtige Rolle (Konvalinka et al., 2011). Grundlegende Formen des Teilens von Affekten können von einer höheren physiologischen Synchronität profitieren, jedoch kann zu hohe physiologische Synchronität in negativen Situationen zu empathischer Belastung statt empathischer Sorge führen und höhere kognitive Prozesse, wie emotionales Perspektivnehmen und empathische Sorge, beeinträchtigen (Decety & Meyer, 2008; Lamm et al., 2016). Studien haben gezeigt, dass behaviorale Synchronität das Helfen und prosoziale Teilen bei Säuglingen (Cirelli et al., 2014; Trainor & Cirelli, 2015), Kindern (Rabinowitch & Meltzoff, 2017) und Erwachsenen (Kokal et al., 2011) erhöht. Höhl et al. (2021) schlussfolgern, dass behaviorale Synchronität in Dyaden und Gruppen zu gegenseitiger Sympathie, positivem Rapport und möglicherweise sogar verbessertem Gruppenzusammenhalt führen kann.

Insgesamt trägt die interaktionelle Synchronität zu einer gelungenen Kommunikation bei. Sie erleichtert Vorhersagen, verbessert die Kommunikation, fördert positive soziale Interaktionen und hat einen Einfluss auf das Miteinander. Bereits in der frühen Kindheit hat die Synchronität positive Effekte, was sich bis in das Erwachsenenleben zieht. Ein Ziel dieser Studie ist, die Bedeutsamkeit der Untersuchung und Erforschung von Gesprächen und sozialen Interaktionen hervorzuheben.

Neuronale Mechanismen der Synchronität

Es gibt einige Faktoren welche die neuronale Synchronität, auch Interbrain Synchrony (IBS) genannt, erleichtern. Gemäß Gvirts & Perlmutter (2020) nimmt die interpersonelle Synchronität zu, wenn die Interaktion in einer interaktiven sozialen Umgebung stattfindet und die Interagierenden einander ansehen, wobei die Art der Beziehung zwischen ihnen ebenfalls eine Rolle spielt. Beispiele sind, dass das Betrachten des*der Partner*in die neuronale Synchronität erhöht, was durch eine gleichzeitige Aktivitätssteigerungen im linken inferioren frontalen Kortex und im rechten temporoparietalen Übergang (TPJ) während des

gemeinsamen Singens (Osaka et al., 2015) und Computerspielens mit Blickkontakt im Vergleich zum Blick auf eine Wand (Tang et al., 2016) gezeigt wurde. Zudem wurde eine größere IBS während Face-to-Face geführten Gesprächen im Vergleich zu Rücken-an-Rücken-Gesprächen festgestellt (Jiang et al., 2012).

Inferiore frontale Gyrus (IFG). Der IFG ist bei sozialer Konformität (Charpentier et al., 2014) oder einer Präferenzänderung aktiv (Holper et al., 2012). Weiters ist eine höhere Aktivierung des rechten IFG beim synchronen Fingerklopfen mit einem virtuellen Partner mit einer wahrgenommenen Schwierigkeit der Synchronisation einhergehend (Fairhurst et al., 2013). Es wurde auch eine Aktivität während des synchronen Sprechens oder Singens (Jasmin et al., 2016; Osaka et al., 2015), der Face-to-Face Kommunikation (Jiang et al., 2012) oder während Aufgaben, die Koordination erforderten, festgestellt (Hu et al., 2017).

Superiore temporale Gyrus (STG). Der STG ist an der auditiven Verarbeitung, inklusive der Sprache, beteiligt und wird auch als entscheidende Struktur bei sozialen Kognitionen betrachtet (Bigler et al., 2007). Der dlPFC (dorsolaterale präfrontale Kortex) und STG/STS (superiore temporaler Sulcus) spielen bei der Kontrolle von emotionalen Ausdrücken eine Rolle (Lee et al., 2008). Sie zeigen eine höhere Aktivität bei Konflikten an denen man aktiv beteiligt ist, als wenn man Konflikte von anderen beobachtet (Kühn et al., 2011). Weiters zeigen sie eine höhere Aktivität bei emotionaler Asynchronität, dies bedeutet, dass sich die empfundene von der beobachteten Emotion unterscheidet (Kühn et al., 2011).

Der STG spielt auch eine wichtige Rolle in der Kommunikation. Bei Gesprächen mit einem hoch vorhersehbaren Kontext (die Mehrzahl der Versuchsteilnehmenden gab eine einheitliche Beschreibung einer Situation ab) war die Gehirnaktivität im linken pSTG (posterioren STG) sowohl beim Sprechenden als auch beim Zuhörenden synchronisiert (Dikker et al., 2014). Während die Aktivität im pSTG des Sprechenden mit der Vorhersagbarkeit zunahm, nahm die Aktivität im pSTG des Zuhörenden bei vorhersagbaren Sätzen ab (Dikker et al., 2014).

Temporoparietale Übergang (TPJ). Der TPJ ist in der Theory of Mind und hier insbesondere in der Perspektivübernahme involviert (Fehr & Krajbich, 2014). Er ist daran beteiligt, die Spielstrategien anderer Spieler*innen abzuwägen oder den Blickwinkel auf das Problem einer anderen Person zu ändern (Fehr & Krajbich, 2014). Weiters ist der TPJ Teil eines Netzwerkes, welches in Interaktionen durch Synchronität ermöglicht Rückschlüsse auf die Gedanken und Absichten des anderen zu ziehen (siehe beispielsweise: Friston & Frith, 2015; Gvirts & Perlmutter, 2020).

Ein Bereich für welchen IBS – insbesondere die optimale Abstimmung und Rückschlüsse auf die Gedanken und Absichten anderer – besonders wichtig ist, sind kooperative Aufgaben. Für kooperative kreative Aufgaben wurde eine IBS-Aktivität im dlPFC und im TPJ festgestellt, während diese bei wettbewerbsorientierten kreativen Aufgaben oder einfachen, nicht-kreativen kooperativen Aufgaben nicht auftrat (Lu et al., 2019). Dies deutet darauf hin, dass das Maß an Interaktion und Verhaltenssynchronisation, das für eine bestimmte Aufgabe erforderlich ist, einen zunehmenden Einfluss auf die IBS-Aktivität in den präfrontalen und temporalen Regionen hat (Lu et al., 2019). Auch in anderen Studien war der TPJ bei kooperativen Aufgaben aktiv (Liu et al., 2016; Tang et al., 2016; Xue et al., 2018).

Die neuronale Synchronität wird beispielweise durch eine soziale Umgebung und Blickkontakt erhöht. Der IFG und STG sind während Gesprächen aktiv, während der TPJ insbesondere bei der Perspektivübernahme aktiv ist. Der TPJ ist auch bei kooperativen Aufgaben aktiv. Für diese Studie wurde ein Design entworfen in der die Versuchsteilnehmenden zuerst miteinander interagieren und danach ein kooperatives Spiel spielen, da hierbei alle genannten Gehirnregionen aktiv sind. Im folgenden Absatz wird näher auf das Konzept der Kooperation eingegangen.

Kooperation

In sozialen Interaktionen koordinieren Menschen oft ihr rhythmisches Verhalten (Keller et al., 2014). Dies kann spontan, zum Beispiel beim Applaus, oder absichtlich geschehen, zum Beispiel im Orchester bei musikalischen Aufführungen (Keller et al., 2014). Rhythmische gemeinsame Aktivitäten (engl. *rhythmic joint activity*) können als eine spezifische Form des gemeinsamen Handelns (engl. *joint action*) betrachtet werden, bei der mehrere Personen ihre Gedanken und Bewegungen im Raum und in der Zeit koordinieren, um zu kommunizieren (Clark, 1996) oder eine Veränderung in der Umgebung herbeizuführen (Sebanz et al., 2006). Keller et al. (2014) betrachten gemeinsame Handlungen als rhythmisch, wenn die Ziele der Handelnden spezifische zeitliche Muster zwischen ihnen erfordern und diese vorgeschriebenen zeitlichen Beziehungen eine Genauigkeit im Bereich von Zehntel-Millisekunden voraussetzen. Dabei betonen die Forschenden, dass Flexibilität in der Bewegungszeitgebung entscheidend ist, um sich an Veränderungen, beispielsweise von situationalen Erfordernissen, kommunikativen Zielen oder an das Ausmaß der gegenseitigen Kooperation anzupassen. Somit erfordert rhythmische Koordination sowohl Präzision als auch Flexibilität.

Interpersonelle Koordination beeinflusst soziale Variablen positiv und fördert eine stärkere soziale Zusammengehörigkeit, mehr Kooperation und erhöhtes Vertrauen (Keller et al., 2014). Nach synchronisierten Bewegungen beim Gehen oder in musikalischen Interaktionen zeigten die Teilnehmenden eine erhöhte Kooperationsbereitschaft in gruppenökonomischen Übungen (Anshel & Kipper, 1988; Wiltermuth & Heath, 2009). Diese gesteigerte Kooperation wird darauf zurückgeführt, dass Synchronität soziale Bindungen stärken kann (Keller et al., 2014; Wiltermuth & Heath, 2009). Die Auswirkungen der zwischenmenschlichen Synchronität zeigen sich in Form von prosozialen Effekten, sowohl in Bezug auf die Interaktionspartner*innen als auch auf Nicht-Teilnehmende (Reddish et al., 2014). Im Allgemeinen hat Synchronität positive soziale Effekte auf Kooperation und Vertrauen (Launay et al., 2013), bei Kindern kann sie Empathie und prosoziales Verhalten verbessern (Behrends et al., 2012; Rabinowitch et al., 2013). Bereits 14 Monate alte Kinder, die synchron mit einem*r Experimentator*in hüpfen, waren eher bereit, diesem beim Aufheben „versehentlich“ fallengelassener Stifte zu helfen (Cirelli et al., 2014). Bei vierjährigen Kindern wurde nach der Synchronisation in einem gemeinsamen musikalischen Spiel eine erhöhte Kooperationsbereitschaft beobachtet, die auf eine gesteigerte Aufmerksamkeit für gemeinsame Ziele zurückzuführen war (Kirschner & Tomasello, 2010).

Zusammengefasst koordinieren Menschen ihr rhythmisches Verhalten, was die Kooperation fördert. Diese erhöhte Bereitschaft zur Kooperation wird damit erklärt, dass Synchronität soziale Bindungen stärken kann. Folglich wirkt sich Synchronität und soziale Interaktionen positiv auf die Kooperation aus. Aber nicht nur die Synchronität hat einen Einfluss auf die Kooperation, es gibt auch einige Studien, welche den Einfluss der Persönlichkeitsfacette Verträglichkeit aus dem Big Five Persönlichkeitsmodell auf die Kooperation untersuchen. Dieser Zusammenhang wird im nächsten Absatz genauer beleuchtet.

Persönlichkeitsstruktur

Die Big-5-Persönlichkeitsstruktur, auch bekannt als OCEAN-Modell, basiert auf fünf Persönlichkeitsfaktoren. Ein Big-5-Persönlichkeitstest ermöglicht es generelle Aussagen über Persönlichkeitsunterschiede und die Stabilität im zeitlichen Verlauf zu machen, folgende Eigenschaften aus Tabelle 1 sind mit den fünf Persönlichkeitsmerkmalen assoziieren. (Neyer & Asendorpf, 2018).

Tabelle 1

Das Big-5-Persönlichkeitsmodell und beispielhafte Eigenschaften.

Big-5-Persönlichkeitsfaktor	Beispielhafte Eigenschaft
Verträglichkeit	Freundlichkeit
	Hilfsbereitschaft
	Wärme im Umgang mit anderen
Gewissenhaftigkeit	Ordentlichkeit
	Beharrlichkeit
	Zuverlässigkeit
Extraversion	Geselligkeit
	Ungehemmtheit
	Aktivität
Neurotizismus	Nervosität
	Ängstlichkeit
	Gefühlsschwankungen
Offenheit	Intellektuelle Neugier
	Gefühl für Kunst und Kreativität

Verträglichkeit und kooperatives Verhalten

Verträgliche Personen sind altruistisch, aufrichtig, vertrauensvoll, einfühlsam, bescheiden und kooperativ (Graziano, 1994; McCrae & Costa, 1997, 1998). Verträglichkeit wird als eine wesentliche Determinante für prosoziales Verhalten angesehen (siehe beispielsweise Graziano et al., 2007; Graziano & Tobin, 2002; Tobin et al., 2000).

Prosoziales Verhalten bezieht sich auf freiwillige Handlungen, die darauf abzielen anderen zu nutzen, dazu gehören verschiedene Verhaltensweisen wie Teilen, Spenden, Fürsorge, Trösten und Helfen (siehe beispielsweise Batson, 1998; Penner. et al., 2005; Schrader & Grassinger, 2021). Mehrere Autor*innen haben Mitgefühl und Empathie als entscheidende Faktoren für prosoziales Verhalten identifiziert und betont, dass sowohl das Wohl anderer als auch die Fähigkeit Gefühle anderer zu erleben wichtig sind, um die Bedürfnisse anderer effektiv zu erfüllen (Eisenberg et al., 2006; Krebs & Hesteren, 1994). In ihrer Studie identifizierten Penner et al. (1995) zwei Dimensionen der prosozialen Persönlichkeit, „Andere-orientierte Empathie“ und Hilfsbereitschaft. Die erste Dimension bezieht sich auf die Tendenz, kognitive und affektive Empathie zu erleben. Sie hängt eng mit der Verträglichkeit

zusammen, während die zweite Dimension die Selbstwahrnehmung als hilfsbereite Person umfasst.

Es gibt zahlreiche Studien, welche den Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Kooperation in Wirtschaftsspielen untersuchen. Thielmann et al. (2020) führten eine umfangreiche Meta-Analyse mit 770 Studien durch, welche den Zusammenhang zwischen 43 Persönlichkeitsmerkmalen, einschließlich des Big-5-Persönlichkeitsmodells, und prosozialem Verhalten in verschiedenen Wirtschaftsspielen untersuchten. Über alle sechs untersuchten Wirtschaftsspiele hinweg fanden sie bei Verträglichkeit und Offenheit für Erfahrungen eine signifikante Korrelation. (siehe Tabelle 2). Verträglichkeit hat sich über einen Zeitraum von fünf Monaten als ein signifikanter Prädiktor für Kooperation in Wirtschaftsspielen gezeigt (Volk et al., 2011).

Tabelle 2

Meta-Analyse von Korrelationen zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und prosozialem Verhalten in Wirtschaftsspielen.

Persönlichkeitsmerkmal	<i>k</i>	<i>N</i>	r^2	<i>p</i>
Verträglichkeit	128	24,282	.10	<.001
Gewissenhaftigkeit	158	31,919	.001	.658
Extraversion	173	32,753	0	.787
Neurotizismus	115	22,713	.001	.963
Offenheit für Erfahrungen	164	32,284	.001	<.001

Anmerkung. *k* = Anzahl an unabhängigen Stichproben, *N* = absolute Anzahl der Stichprobengröße, r^2 = Korrelation, *p* = Signifikanzniveau.

In der Studie von Zhang et al. (2020) untersuchten die Forschenden den modulierenden Effekt von Empathie, Verträglichkeit und Geschlecht auf die Beziehung zwischen EOC-Verhalten (Erwartung von Kooperation) und dem kooperativen Ergebnis. Die Teilnehmenden wurden in eine Gruppe mit hohem monetären Anreiz und eine Gruppe mit niedrigem monetären Anreiz aufgeteilt. Die Ergebnisse zeigten, dass in der Gruppe mit hohem Anreiz die Korrelation zwischen der neuronalen Synchronität im IFG und der Verträglichkeit je nach fNIRS-Kanal von $r = .537$ ($p = .021$) bis $r = .675$, ($p = .004$) variierte. Die Forschenden schlussfolgerten, dass die neuronale Synchronität ein Prädiktor für die Beziehung zwischen Verträglichkeit und der Erwartung von kooperativen Verhaltens ist.

Weiters vermuteten die Forschenden, dass der IFG ein Teil des Spiegelneuronensystems ist, welches es Individuen ermöglicht die Handlungen und Absichten anderer durch eine eingebettete Simulation zu verstehen. In der Bedingung mit hohen Anreizen waren höhere IBS-Werte zu sehen, was darauf schließen lässt, dass dieses System in Bedingungen mit hohen Anreizen zu gemeinsamen Zielen und einer geringeren Unterscheidung zwischen Selbst und Anderen führt. Dadurch wird die gegenseitige Verständigung über Handlungen und Absichten erleichtert. Die Forschenden vermuteten außerdem, dass in einer Bedingung mit hohen Anreizen die Phase der gegenseitigen Kommunikation die kooperativen Erwartungen fördert, während in einer Bedingung mit niedrigen Anreizen die Angst vor möglicher Täuschung die Wahrscheinlichkeit kooperativen Verhaltens verringert. Insgesamt schlussfolgern die Autoren, dass EOC-Verhalten sowohl durch Persönlichkeitsmerkmale wie Verträglichkeit als auch von Umweltfaktoren wie dem monetären Anreizniveau beeinflusst wird.

Zusammengefasst zeigen Personen mit einer höheren Verträglichkeit mehr kooperatives und prosoziales Verhalten. Besonders in Wirtschaftsspielen wurde der Zusammenhang zwischen Verträglichkeit und Kooperation intensiv erforscht. In der Studie von Thielmann et al. (2020) war die höchste Korrelation von kooperativen Verhalten mit der Persönlichkeitsfacette Verträglichkeit. Die Studie von Zhang et al. (2020) betont, dass EOC-Verhalten unter anderem durch die Persönlichkeitsfacette Verträglichkeit beeinflusst wird.

Ableitung der Forschungsfrage

Reize, die eine erhöhte Komplexität aufweisen, sind besonders wirkungsvoll bei der Synchronisation. Dies trifft insbesondere auf Gespräche mit anderen Personen zu, da hier die Reize auch multimodal sind. Diese Synchronität ist auch auf neuronaler Ebene sichtbar, es synchronisieren der inferior frontale Gyrus (IFG) und der superior temporale Gyrus (STG) mit dem*der Interaktionspartner*in. Der temporoparietale Übergangsbereich (TPJ) ist an der Perspektivübernahme beteiligt, was auch in Interaktionen relevant ist. Eine höhere neuronale und behaviorale Synchronität geht mit einem verbesserten kooperativen Verhalten einher. Weiters wurde nachgewiesen, dass Personen mit einer höheren Verträglichkeit ebenfalls mehr kooperatives Verhalten zeigen, dies wurde bisher vor allem bei Wirtschaftsspielen nachgewiesen. In der Studie von Zhang et al. (2020) wurden diese Faktoren erstmalig miteinander kombiniert und gezeigt, dass die neuronale Synchronität im IFG als Prädiktor für die Beziehung zwischen Verträglichkeit und der Erwartung von kooperativem Verhalten fungieren kann.

Die vorliegende Studie soll nun untersuchen, ob während einem Gespräch die Synchronität im IFG und TPJ/STG einen Einfluss auf die Beziehung zwischen Verträglichkeit und behavioraler Kooperation hat. Es wird der fNIRS-Hyperscanning-Ansatz verwendet, der es ermöglicht die Gehirnaktivität zweier interagierenden Partner*innen gleichzeitig zu erfassen. Außerdem wird der Fragebogen „BFI-10“ zur Erhebung der Verträglichkeit sowie das Spiel „Burg Ritter“ zur Messung der Kooperation herangezogen. Dadurch sollen umfassendere Erkenntnisse über das Zusammenspiel von Verträglichkeit, neuronaler Synchronität und kooperativem Verhalten gewonnen werden. Diese interdisziplinäre Studie verbindet Erkenntnisse aus der differentiellen Psychologie, Sozialpsychologie und Neurowissenschaft und trägt dazu bei soziale Dynamiken besser zu verstehen.

Die Hypothesen lassen sich wie folgt aufschlüsseln:

H1: Ein höherer Score in der Verträglichkeit sagt mehr kooperatives Verhalten vorher.

H2: Die Synchronität im Inferioren frontalen Gyrus (IFG) während der freien Interaktion mediiert den Effekt der Verträglichkeit auf das kooperative Verhalten.

H3: Die Synchronität im Superioren temporalen Gyrus (STG)/Temporoparietalen Übergang (TPJ) während der freien Interaktion mediiert den Effekt der Verträglichkeit auf das kooperative Verhalten.

Methoden

Studiendesign und Procedere

Diese Masterarbeit ist Teil des Projektes „Laughing Together“, in welchem der Einfluss von Lachen auf die soziale Interaktion und Synchronität bei Erwachsenen und Kindern untersucht wird. In der Studie gibt es vier Versuchsbedingungen, für die vorliegende Masterarbeit wurden nur Daten aus zwei Versuchsbedingungen verwendet (Interaktion-lachen und Interaktion-Kontrolle), jedoch ohne die Unterschiede genauer zu beachten. In der Lachen-Bedingung haben die Versuchsteilnehmer*innen lustige Texte vorgelegt bekommen und witzige Tiervideos angeschaut, die Versuchsleitungen haben Small Talk betrieben und waren unterhaltsam. In der Kontroll-Bedingung waren die Texte und Tiervideos neutral und auch die Versuchsleitungen haben sich neutral verhalten und weniger Small Talk betrieben. Die Studie wurde im September 2021 von der Ethikkommission der Universität Wien freigegeben.

Die Teilnehmenden wurden über SONA LABS, CogSciHub und Flyer angeworben. Alle haben zuerst online auf SoSci Survey ein Prescreening ausfüllen, welches fünf bis zehn Minuten dauerte. Wenn die Personen die Teilnahmevoraussetzungen erfüllten, wurden sie zu der Testung im Labor der Wiener Kinderstudien eingeladen.

Bei einer Testung waren immer drei Experimentator*innen anwesend, zwei übernahmen die Anleitung und Betreuung der Versuchsteilnehmenden (folgend Versuchsleitungen genannt) und die dritte Person übernahm den technischen Part. Nach dem Eintreffen der zwei Versuchsteilnehmenden wurde die Einverständniserklärung ausgefüllt, die Funktionale Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS) und das Elektrokardiogramm (EKG) angelegt. Das Experiment wurde von drei Kameras aufgezeichnet. Die Teilnehmenden haben Fragebögen ausgefüllt, zwei interaktive Wortspiele gespielt und Tiervideos angesehen, jedoch wird dies in der Studie nicht näher behandelt. Danach verließen alle Experimentator*innen den Raum und die Versuchsteilnehmenden haben sich für die freie Interaktion zehn Minuten alleine im Testraum befunden, danach sind die Versuchsleitungen sowie die Technikperson zurückgekommen. Danach haben wieder Aufgaben stattgefunden und es wurde das Spiel „Burg Ritter“ (engl. „Castle Knights“) gespielt. Bei diesem musste die Dyade mittels eines Gummibandes, welches an vier Seilen befestigt war, Blöcke in einer vorgegebenen Reihenfolge aufeinandersetzen. Nach der Studie haben die Teilnehmenden entweder 15€ oder acht LABS Credits bekommen, welche für eine Lehrveranstaltung im Bachelorstudiengang Psychologie benötigt werden. Insgesamt hat eine Testung inklusive Vorbereitung der Versuchspersonen 90 bis 120 Minuten gedauert.

Stichprobenbeschreibung

Bei diesem Experiment handelte es sich um eine Anfallsstichprobe. Es haben im Zeitraum von 22.11.2022 bis 9.6.2023 690 Personen begonnen das Prescreening auszufüllen. 251 Personen füllten den Fragebogen bis zum Ende aus und erfüllten alle Kriterien. 134 Personen wurden aufgrund der Prescreening Fragebögen ausgeschlossen die restlichen Personen haben das Prescreening vorzeitig abgebrochen. Drei Dyaden mussten nachträglich ausgeschlossen werden, da es ein Problem beim Prescreening gegeben hat. Die Teilnahmevoraussetzungen waren ein Alter zwischen 18 und 25 Jahren, keine psychiatrischen oder neurologischen Erkrankungen, keine Erkrankungen oder schweren Beeinträchtigungen des Seh-, Hör- oder Bewegungsvermögens, keine Auffälligkeiten im Autism-Spectrum Quotient 10 Items (AQ10; Allison et al., 2012), Psychiatric Diagnostic Screening Questionnaire Abschnitt VI (PDSQ; Zimmerman & Mattia, 1999) und 9-question Patient Health Questionnaire (PHQ-9; Gräfe et al., 2004; Spitzer, 1999). Weiters haben sich die zwei Teilnehmenden nicht kennen dürfen.

Insgesamt haben 34 Dyaden beim Experiment teilgenommen, jedoch musste eine Dyade nachträglich ausgeschlossen werden, da es technische Probleme gab und bei einer Dyade gab es technische Probleme bei der Auswertung der fNIRS Datei. Somit wurden 19 weibliche Dyaden und 13 männliche Dyaden in die Analyse aufgenommen. Die Teilnehmenden waren zwischen 18 und 25 Jahren alt ($M = 21.50$ Jahre, $SD = 2.11$; weiblich: $M = 20.84$, $SD = 1.85$; männlich: $M = 22.46$, $SD = 2.12$).

Datenerhebung

Prescreening

Im Prescreening haben die Versuchsteilnehmer*innen vier Fragebögen ausgefüllt. Der AQ10 ist ein Screening Tool für die Autismus-Spektrum-Störung (Allison et al., 2012). Er besteht aus zehn Items, welche auf einer vierstufigen Skala bewertet werden („stimme völlig zu“, „stimme eher zu“, „stimme eher nicht zu“, „stimme gar nicht zu“; Beispiel: Wenn ich eine Geschichte lese, fällt es mir schwer, die Absichten der Charaktere zu verstehen.). Personen über dem Cut-off Wert von sechs wurden aus der Studie ausgeschlossen, im Prescreening waren dies 1.45% der Teilnehmenden. Es wurde die deutschsprachige Version von Anna Czypionka und Anika Lloyd-Smith, Fachbereich Linguistik, Universität Konstanz verwendet.

Der PDSQ ist ein Screeningverfahren für die häufigsten Krankheiten der Achse I des DSM-IV (Zimmerman & Mattia, 1999). Im Prescreening der Studie wurde nur die Subskala „Soziale Phobie“ verwendet. Diese Subskala besteht aus acht Items, welche mit „ja“ oder

„nein“ zu beantworten sind (Beispiel: Hast du dir viele Sorgen darüber gemacht, dich vor anderen zu blamieren?). Alle Fragen beziehen sich auf die letzten zwei Wochen. Personen, welche öfter als vier Mal mit „ja“ geantwortet haben, wurden aus der Studie ausgeschlossen, im Prescreening waren dies 12.75% der Teilnehmenden. Der Fragebogen wurde vom Englischen ins Deutsche mittels der vorwärts-rückwärts-Methode übersetzt.

Der PHQ-9 ist ein Screening-Verfahren zur Erkennung einer Depression (Spitzer, 1999). Er besteht aus neun Items, welche auf einer vierstufigen Skala bewertet werden („Überhaupt nicht“ (0), „An einzelnen Tagen“ (1), „An mehr als der Hälfte der Tage“ (2), „Beinahe jeden Tag“ (3); Beispiel: [...] wenig Interesse oder Freude an Ihren Tätigkeiten). Die Fragen beziehen sich auf die letzten zwei Wochen. Personen über dem Cut-off Wert von neun Punkten wurden aus der Studie ausgeschlossen, im Prescreening waren dies 5.22% der Teilnehmenden. Es wurde die deutsche Übersetzung von Gräfe et al. (2004) verwendet.

Persönlichkeitsfacetten

Im Prescreening haben die Versuchsteilnehmer*innen auch das Big Five Inventory (BFI-10) ausgefüllt, dieser wirkte sich jedoch nicht auf die Möglichkeit zur Teilnahme an der Studie aus. Der BFI-10 erfasst die Persönlichkeit nach den Fünf-Faktoren-Modell: Extraversion, Neurotizismus, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit (Rammstedt et al., 2014). Der BFI-10 besteht aus zehn Items, welche auf einer fünfstufigen Skala bewertet werden („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft eher nicht zu“, „weder noch“, „eher zutreffend“, „trifft voll und ganz zu“; Beispiel: Ich gehe aus mir heraus, bin gesellig.). Somit enthält der Fragebogen zwei Items pro Skala, wobei jeweils ein Item umgepolt ist.

Funktionale Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS)

In dieser Studie wurden zwei NIRSport 8-8 (NIRx Medizintechnik GmbH, Deutschland) zur Aufzeichnung der Oxyhämoglobin (HbO)- und Desoxyhämoglobin (HbR)-Konzentrationsänderungen der Dyaden verwendet. Die 8×2 Optodensets wurden an einer EEG-Kappe mit 10-20 Konfiguration angebracht. Die Optoden des Stirnbereiches umgaben den rechten und linken Gyrus frontalis inferior (IFG), jene des Hinterkopfes den rechten und linken Gyrus temporalis superior (STG) und den Temporoparietalen Übergang (TPJ). In jedem Optodenset wurden acht Quellen und acht Detektoren platziert, was 16 Messkanäle mit einem gleichen Abstand von 3cm zwischen den Optoden ergab. Die Absorption des Nahinfrarotlichts wurde bei einer Wellenlänge von 760 und 850nm gemessen und die Abtastfrequenz betrug 7,81 Hz.

Bevor die fNIRS Daten weiterverarbeitet wurden, wurde die Datei segmentiert und nur die Zeit während der freien Interaktion weiter untersucht. Die fNIRS Daten wurden mittels MATLAB 2023a (The MathWorks Inc., 2023), der Signal Processing Toolbox (The MathWorks Inc, 2023a), Statistics and Machine Learning Toolbox (The MathWorks Inc, 2023b), Wavelet Toolbox (The MathWorks Inc, 2023c) und Homer2 (Huppert et al., 2009) bearbeitet. Zuerst wurden sie in optische Dichte umgewandelt und danach wurden die Daten mittels einem Wavelet-basierten Algorithmus mit einem Interquartilbereich von 1,5 bewegungskorrigiert. Danach wurden die Kanäle mit mangelhaften Signalen mittels manueller Qualitätsprüfung entfernt. Dies führte dazu, dass durchschnittlich 73.7% (18.8% bis 100%) der Kanäle pro Dyade weiter analysiert wurden. Als letztes wurde ein Bandpassfilter zweiter Ordnung mit Grenzfrequenzen von 0,01 und 0,5 Hz verwendet und die Daten in oxygeniertes Hämoglobin (HbO) umgewandelt.

Die Berechnung der interpersonellen neuronalen Synchronität (INS) erfolgte mithilfe der Wavelet-Transformations-Kohärenz (WTC), basierend auf dem Morlet-Wavelet (für weitere Informationen siehe beispielsweise Chang & Glover, 2010; Grinsted et al., 2004). Dieser Ansatz schätzt den Kohärenzkoeffizienten zwischen zwei fNIRS-Zeitreihen unter Berücksichtigung von Frequenz und Zeit und liefert einen Synchronitätswert, der sowohl gleichphasige als auch phasenverzögerte Synchronität in einem bestimmten Frequenzband umfasst. Die WTC-Methode ist weit verbreitet und wird häufig für die INS-Analyse verwendet. Sie berücksichtigt sowohl zeitliche als auch frequenzbezogene Eigenschaften der beiden Zeitreihen. In dieser Studie wurde das Frequenzband von Interesse basierend auf einer visuellen Inspektion und der Pilotstudie auf 18.998 bis 28.465 Periodensekunden (ca. 0.035 bis 0.052 Hz) festgelegt.

Kooperation

Um die Kooperation zu messen, haben die Versuchsteilnehmenden das Spiel Burg Ritter (engl. Castle Knights) gespielt. Das teilnehmende Paar musste mit einem Werkzeug aus vier Seilen, welche an einem Gummiband befestigt waren, Blöcke aufeinanderstapeln. Durch An- und Entspannen des Gummibandes konnten die Holzklötze hochgehoben und auf dem vorgegebenen Podest abgesetzt werden. Alle Teilnehmenden haben die gleiche Vorlage für den Bau der Blöcke in der gleichen Reihenfolge bekommen. In der ersten Runde wurde der Ablauf geübt, danach haben vier Runden stattgefunden, wobei die Teilnehmenden 45 Sekunden Zeit hatten, um die Vorlage nachzubauen. Wenn die Teilnehmenden in der Runde verloren haben, wurde notiert wie viele Steine sie innerhalb von 45 Sekunden geschafft

haben. Falls das Paar gewonnen hat und 4 Steine aufeinander gebaut hat, wurde notiert innerhalb welcher Zeit sie dies schafften.

Datenanalyse

Die folgenden Analysen wurden in der Software IBM SPSS Statistics 27 (IBM Corp., 2020) mit dem PROCESS Makros von Hayes (2022) und im Programm R Studio Version 4.3.1 durchgeführt. Dabei wurde R vom R Core Team (2023) und die Pakete „tidyverse“ (Wickham et al., 2019), „psych“ (William Revelle, 2023) und „dplyr“ (Wickham et al., 2023) verwendet.

Für die Variablen der fünf Persönlichkeitsfacetten wurde jeweils der Mittelwert der Dyade pro Subskala ermittelt. Für die Berechnung der Variable Kooperation wurde die Zeit der vier Durchgänge addiert und durch die Summe der geschafften Blöcke aller vier Runden dividiert. Somit ist der Quotient der Dyade umso kleiner, je besser sie bei dem Spiel „Burg Ritter“ waren. Für die Auswertung der Synchronität wurden nur die WTC-Werte am Ende der freien Interaktion in der Periode von 18.998 bis 28.465 untersucht. Für jede ROI wurden die WTC-Werte in dieser Periode gemittelt.

Um zu untersuchen, ob alle vier Runden des kooperativen Spieles gleich schwierig waren, wurde eine ANOVA mit Messwiederholung durchgeführt. Hierbei wurde für jede Runde ein Indikator berechnet, der die Leistung der Teilnehmenden widerspiegelt. Dieser Indikator wurde ermittelt, indem die benötigte Zeit pro Runde durch die Anzahl der geschafften Steine pro Runde dividiert wurde. Drei Dyaden wurden in Runde drei als extreme Ausreißer identifiziert, da sie einen dreifachen Interquartilabstand aufwiesen. Trotzdem wurden diese Dyaden in die Analyse einbezogen. Des Weiteren wurde festgestellt, dass die Daten nicht normalverteilt waren. Da die Stichprobengröße jedoch mehr als 30 Dyaden umfasste, wurde die Analyse fortgesetzt. Weiters zeigte der Mauchly-Test eine Verletzung der Sphärizität an, wurde eine Huynh-Feldt-Korrektur der Freiheitsgrade vorgenommen.

Weiters wurde untersucht, ob sich die WTC-Werte des IFG und STG/TPJ voneinander unterscheiden. Dies wurde mittels einem t-Test für abhängige Stichproben gemacht. Die Voraussetzungen der Normalverteilung und keine Ausreiser sind erfüllt. Bevor die Mediationsanalyse durchgeführt wird, wird mittels einem t-Test für abhängige Stichproben untersucht, ob zwischen den ROI des Inferior frontal Gyrus (IFG) und des Superior temporal Gyrus (STG)/ Temporoparietalen Übergang (TPJ) der jeweils linken und rechten Hemisphäre ein Unterschied besteht. Die Voraussetzungen der Normalverteilung und keine Ausreiser sind für beide t-Tests erfüllt, wenn dies zutrifft, wird der Mittelwert der ROI der linken und rechten Hemisphäre verwendet, wenn ein signifikanter Unterschied besteht,

werden vier separate Mediationsanalysen durchgeführt, jeweils für den IFG rechts, IFG links, STG/TPJ rechts und STG/TPJ links.

Die Mediationsanalysen wurden mit PROCESS von (Hayes, 2022) durchgeführt, welches lineare Regression nach der Methode der kleinsten Quadrate verwendet, um unstandardisierte Pfadkoeffizienten des totalen, direkten und indirekten Effekts zu ermitteln. Es wurde ein Bootstrapping mit 5000 Iterationen zusammen mit heteroskedastizitäts-konsistenten Standardfehlern (Davidson & MacKinnon, 1993) eingesetzt, um Konfidenzintervalle und Inferenzstatistiken zu berechnen. Effekte wurden dann als signifikant erachtet, wenn das Konfidenzintervall nicht Null einschloss. Das Verhältnis der Variablen war nach visueller Inspektion der Matrixdiagramme mit LOESS-Glättung nicht linear, jedoch wurde trotzdem die Mediationsanalyse berechnet.

Für die explorative Analyse wurde eine multiple lineare Regression durchgeführt, bei der die Prädiktoren Extraversion, Neurotizismus, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit verwendet wurden, um das Kriterium Kooperation vorherzusagen. Die Voraussetzungen für die Regression wurden erfüllt, nachdem zwei Ausreißer entfernt wurden. Es wurden keine Anzeichen für Autokorrelation, Multikollinearität, oder Abweichungen bei der Homoskedastizität oder Normalverteilung der Residuen festgestellt.

Es wurde eine weitere explorative Analyse als multiple lineare Regression mit den Prädiktoren WTC im IFG und TPJ/STG und dem Outcome Kooperation gerechnet. Es wurde ein Fall als Ausreißer erkannt und aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Es wurden keine Anzeichen für Autokorrelation, Multikollinearität oder Abweichungen bei der Homoskedastizität festgestellt. Die Normalverteilung war gemäß dem Shapiro-Wilk-Test nicht gegeben, $p < .001$. Aufgrund dessen wurde die multiple lineare Regression mittels Bootstrapping mit 1000 Iterationen berechnet.

Um auszuschließen, dass eine Verzerrung aufgrund des Studiendesigns vorliegt, wurden die Variablen der Lachen- und der Kontrollgruppe mittels eines t-Test für unabhängige Stichproben verglichen. Beim Vergleich der WTC-Werte des IFG waren alle Voraussetzungen gegeben. Beim Vergleich der WTC-Werte des TPJ/STG war die Varianzhomogenität, welche mittels Levene-Tests berechnet wurde, nicht gegeben, weshalb der Welch-Test statt dem t-Test verwendet wurde. Beim Vergleich der Variable Kooperation wurden zwei Ausreißer aus der Analyse entfernt, danach waren alle Voraussetzungen gegeben. Beim Vergleich der Verträglichkeitswerte des BFI-10 war keine Normalverteilung gegeben, aufgrund der Robustheit des t-Test wurde dennoch dieser gewählt.

Ergebnisse

Deskriptive Statistiken

Die Mittelwerte der WTC-Werte der Teilnehmenden hat IFGr: $M = .39$, $SD = .13$; IFGl: $M = .42$, $SD = .13$; TPJr/STGr: $M = .41$, $SD = .14$; TPJl/STGl: $M = .44$, $SD = .13$ betragen.

Beim BFI-10 hat es bei der Subskala Extraversion Werte zwischen 1 und 5 ($M = 3.48$, $SD = 1.11$), bei der Subskala Neurotizismus zwischen 1 und 5 ($M = 2.88$, $SD = 0.94$), bei der Subskala Offenheit für Erfahrungen zwischen 1.5 und 5 ($M = 3.83$, $SD = 1.01$), bei der Subskala Verträglichkeit zwischen 2 und 5 ($M = 3.58$, $SD = 0.71$) und bei der Subskala Gewissenhaftigkeit zwischen 2 und 5 ($M = 3.58$, $SD = 0.80$) gegeben.

Im kooperativen Spiel „Burg Ritter“ haben in der ersten Runde neun Dyaden gewonnen und alle vier Blöcke in der vorgegebenen Zeit gestapelt, in der zweiten Runde acht Dyaden, in der dritten Runde zwölf Dyaden und in der letzten Runde 13 Dyaden. Insgesamt haben zehn Dyaden nie gewonnen, zehn Dyaden einmal, neun Dyaden zweimal, zwei Dyaden dreimal und zwei Dyaden viermal gewonnen. Somit haben die Dyaden über alle vier Runden hinweg zwischen null und viermal gewonnen, $M = 1.27$, $SD = 1.15$. Die genauere Aufschlüsselung der einzelnen Runden ist in Tabelle 3 dargestellt. In Tabelle 4 sind die Korrelationen zwischen den erhobenen Variablen dargestellt.

Tabelle 3

Deskriptive Statistik des kooperativen Spiels „Burg Ritter“.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Anzahl geschaffter Blöcke				
Runde 1	2.81	1.03	0	4
Runde 2	2.84	0.88	1	4
Runde 3	3.0	1.08	0	4
Runde 4	2.88	1.04	1	4
Gesamt	11.53	2.69	3	16
Verhältnis Zeit zu Blöcke				
Runde 1	18.66	10.88	7.5	45
Runde 2	17.63	8.66	8.5	45
Runde 3	16.48	10.16	7.5	45
Runde 4	18.36	10.94	5.75	45
Gesamt	16.71	9.17	8.38	60

Anmerkung. *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung, *Min* = kleinster Wert, *Max* = größter Wert.

VERTRÄGLICHKEIT, SYNCHRONITÄT UND KOOPERATION

Tabelle 4

Korrelationen nach Spearman-Rho

	IFG	TPJ	Kooperation	Verträglichkeit	Extraversion	Gewissenhaftigkeit	Neurotizismus	Offenheit
IFG	1	0.035	-0.278	-0.228	0.217	-0.177	0.374	0.231
TPJ	0.035	1	0.183	0.402	0.120	.513*	-0.098	0.011
Kooperation	-0.278	0.183	1	0.020	-0.184	0.159	0.256	0.048
Verträglichkeit	-0.228	0.402	0.020	1	0.209	.351*	-.434*	-0.155
Extraversion	0.217	0.120	-0.184	0.209	1	-0.050	-0.135	0.031
Gewissenhaftigkeit	-0.177	.513*	0.159	.351*	-0.050	1	0.015	-0.036
Neurotizismus	0.374	-0.098	0.256	-.434*	-0.135	0.015	1	.367*
Offenheit	0.231	0.011	0.048	-0.155	0.031	-0.036	.367*	1

Anmerkung. * $p < .05$ (zweiseitig).

Vorabuntersuchungen

Um sicherzustellen, dass alle vier Runden des kooperativen Spiels „Burg Ritter“ in Bezug auf ihre Schwierigkeit gleich waren, wurde eine ANOVA mit Messwiederholung durchgeführt. Die durchgeführte ANOVA mit Messwiederholung ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den verschiedenen Runden, $F(2.49, 77.13) = 0.38$, $p = .73$. Dies lässt darauf schließen, dass alle vier Durchgänge in „Burg Ritter“ in Bezug auf ihre Schwierigkeit als gleich angesehen werden können.

Der t-Test für abhängige Stichproben ergab für die WTC-Werte des rechten und linken IFG, dass sich die Werte nicht signifikant voneinander unterscheiden, $t(15) = -0.81$, $p = .43$, $d = 0.20$. Beim rechten und linken TPJ/STG unterscheiden sich diese Werte ebenfalls nicht, $t(20) = -0.19$, $p = .85$, $d = 0.04$. Somit wurde für die weiteren Analysen mit dem Mittelwert des IFGr und IFGl bzw. TPJr/STGr und TPJl/STGl gerechnet. Wenn es nur einen Wert des IFGr und IFGl bzw. TPJr/STGr und TPJl/STGl gibt, wurde mit diesem Wert gerechnet. Der t-Test für abhängige Stichproben ergab, dass sich die WTC-Werte des IFG und TPJ/STG nicht signifikant voneinander unterschieden, $t(31) = -1.26$, $p = .22$, $d = -0.22$.

Mediationsanalysen

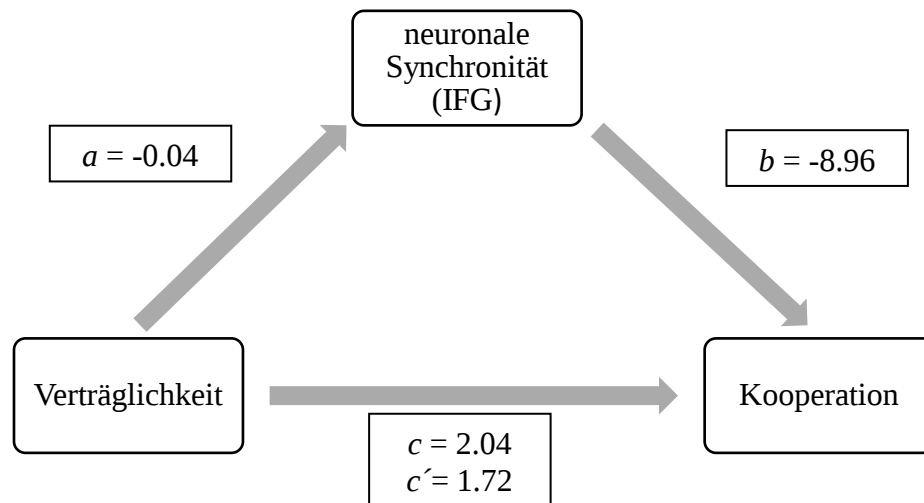
Aufgrund des Ausschlusses der schlechten Kanäle des fNIRS ergab sich eine Stichprobengröße von 29 Paaren für die Analyse des IFG und eine Stichprobengröße von 28 Paaren beim TPJ/STG.

Mediator IFG

Eine Mediationsanalyse wurde berechnet, um zu überprüfen, ob Verträglichkeit die Kooperation vorhersagt und ob der direkte Pfad durch die neuronale Synchronität des IFG mediiert wird. Ein Effekt Verträglichkeit auf die Kooperation konnte nicht festgestellt werden, $B = 2.040$, $p = .358$. Nachdem der Mediator in das Modell aufgenommen wurde, sagte Verträglichkeit den Mediator nicht signifikant vorher, $B = -0.04$, $p = .26$, welcher wiederum Kooperation ebenfalls nicht signifikant vorhersagte, $B = -8.96$, $p = .24$. Auch der direkte Effekt zwischen Verträglichkeit und Kooperation war nicht signifikant, $B = 1.72$, $p = .43$. Der indirekte Effekt beträgt $ab = 0.32$ und ist ebenfalls nicht signifikant. Siehe Abbildung 1 für eine grafische Darstellung.

Abbildung 1

Mediationsanalyse mit dem Prädiktor Verträglichkeit, dem Mediator neuronale Synchronität des IFG und dem Kriterium Kooperation.



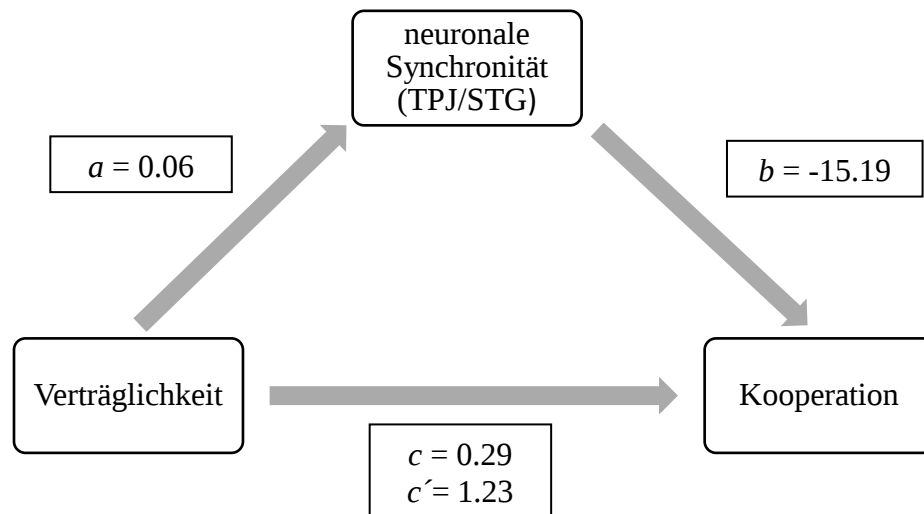
Anmerkung. * $p < .05$.

Mediator TPJ/STG

Eine Mediationsanalyse wurde berechnet, um zu überprüfen, ob Verträglichkeit die Kooperation vorhersagt und ob der direkte Pfad durch die neuronale Synchronität des TPJ mediiert wird. Ein Effekt Verträglichkeit auf die Kooperation konnte nicht festgestellt werden, $B = 0.29$, $p = .93$. Nachdem der Mediator in das Modell aufgenommen wurde, sagte Verträglichkeit den Mediator ebenfalls nicht signifikant vorher, $B = 0.06$, $p = .08$, welcher wiederum Kooperation nicht signifikant vorhersagte, $B = -15.19$, $p = .64$. Auch der direkte Effekt zwischen Verträglichkeit und Kooperation war nicht signifikant, $B = 1.23$, $p = .55$. Der indirekte Effekt beträgt $ab = -0.94$ und ist ebenfalls nicht signifikant. Siehe Abbildung 2 für eine grafische Darstellung.

Abbildung 2

Mediationsanalyse mit dem Prädiktor Verträglichkeit, dem Mediator neuronale Synchronität des TPJ/STG und dem Kriterium Kooperation.



Anmerkung. * $p < .05$.

Explorative Analysen

Für die explorative Analyse wurde eine multiple lineare Regression mit den Prädiktoren Extraversion, Neurotizismus, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit und dem Outcome Kooperation gerechnet. Das Modell zeigt eine hohe (moderate) Anpassungsgüte mit einem R^2 -Wert von .30 (korrigiertes $R^2 = .16$) (Cohen, 1988). Die Prädiktoren Extraversion, Neurotizismus, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit zeigen keine statistisch signifikante Vorhersagekraft für das Kriterium Kooperation ($F(5, 24) = 13.82, p = .11$). Die Regressionsgleichung für die Vorhersage von Kooperation lautet: $(-1.53) * \text{Extraversion} + 1.26 * \text{Verträglichkeit} + 0.46 * \text{Gewissenhaftigkeit} + 1.22 * \text{Neurotizismus} + 0.51 * \text{Offenheit} + 8.13$. Allerdings ist nur der Koeffizient für Extraversion signifikant, $p = .03$.

Für eine weitere explorative Analyse wurde eine multiple lineare Regression mit den Prädiktoren IFG und TPJ/STG und dem Outcome Kooperation gerechnet. Die Stichprobe umfasst 24 Dyaden, da keine Dyaden in das Modell einbezogen wurden, die nur für den IFG oder TPJ/STG einen Wert haben. Das Modell zeigt mit einem $R^2 = .11$ (korrigiertes $R^2 = .02$) eine geringe Anpassungsgüte (Cohen, 1988). Die Prädiktoren IFG und TPJ/STG sagen statistisch nicht signifikant das Kriterium Kooperation voraus, $F(2, 21) = 1.26, p = .31$. Die Regressionsgleichung für die Vorhersage der Kooperation lautet: $-9.15 * \text{IFG} + (-0.13) *$

TPJ/STG + 17.86. Beide Koeffizienten sind auch nicht signifikant (IFG: $p = .13$, TPJ/STG: $p = .98$).

Die explorative Analyse der Gruppenunterschiede wurde mittels t-Test für unabhängige Stichproben berechnet. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den WTC-Werten des IFG in der Lach- und Kontrollgruppe, $t(14) = 0.01$, $p = .99$, $d = 0.005$. Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den WTC-Werten des TPJ/STG in der Lachen- und der Kontrollgruppe, $t(13.08) = -0.17$, $p = .87$, $d = -0.07$. Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Werten der Variable Kooperation in der Lachen- und Kontrollgruppe, $t(28) = 0.28$, $p = .78$, $d = 0.10$. Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Werten der Variable Verträglichkeit in der Lachen- und Kontrollgruppe, $t(30) = -1.65$, $p = .11$, $d = -0.58$.

Diskussion

Diese Masterarbeit hatte zum Ziel, die mögliche mediiierende Rolle der neuronalen Synchronität im IFG und TPJ/STG auf die Beziehung zwischen Verträglichkeit und Kooperationsverhalten zu erforschen. Frühere Studien hatten bereits gezeigt, dass höhere Verträglichkeit mit vermehrtem kooperativen Verhalten in Wirtschaftsspielen verbunden ist (Thielmann et al., 2020; Volk et al., 2011), aber auch eine höhere Synchronität der Dyaden zu verstärkter Kooperation führt (Anshel & Kipper, 1988; Launay et al., 2013; Lu et al., 2019; Wiltermuth & Heath, 2009). Der Fokus dieser Studie lag auf der Untersuchung, ob die neuronale Synchronität eine mediiierende Rolle in diesem Zusammenhang spielt.

Da Personen in Gesprächen gut miteinander synchronisieren (siehe beispielsweise Höhl et al., 2021), wurde sichergestellt, dass die Teilnehmenden ungestört miteinander interagieren konnten. Das Setting wurde so gestaltet, dass sie nur zu zweit im Raum waren und genügend Zeit hatten, um miteinander zu synchronisieren. In dieser Studie zeigten die Dyaden eine Synchronität miteinander. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den WTC-Werten des rechten und linken IFG bzw. TPJ/STG, sowie zwischen dem Areal des IFG und jenen des TPJ/STG. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass beide Hirnregionen während des Gesprächs in ähnlichem Maße synchronisiert waren.

Die bestehende Literatur deutet darauf hin, dass Synchronität zu vermehrter Kooperation führt (siehe beispielsweise Lu et al., 2019). Entgegen dieser gab es keinen Zusammenhang zwischen der neuronalen Synchronität im IFG bzw. TPJ/STG und der Kooperation. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass zwischen der Phase der Synchronität und dem Beginn des kooperativen Spiels einige Minuten vergingen und der Effekt der Synchronität möglicherweise nachließ. Auch gab es in dieser Studie keine signifikante Korrelation zwischen Verträglichkeit und Kooperation, und die Verträglichkeit konnte das Kooperationsverhalten nicht signifikant vorhersagen. Dies steht im Kontrast zu früheren Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Kooperation, aber vor allem in Wirtschaftsspielen, untersucht haben (siehe beispielsweise Thielmann et al., 2020; Zhang et al., 2020)

Die Kooperation in Wirtschaftsspielen wird meistens mittels monetären Mitteln gemessen, während die Kooperation in dieser Studie mittels gemeinsam gebauter Türme gemessen wurde. Es könnte sein, dass die Kooperation in Wirtschaftsspielen ein anderes Konstrukt ist als die behaviorale Kooperation im Spiel „Burg Ritter“. Dieser Unterschied in der Belohnung und Messung der zwei Konstrukte der Kooperation könnte dafür verantwortlich sein, dass in dieser Studie kein Zusammenhang nachgewiesen wurde.

Zusammengefasst konnte in dieser Studie weder die Verträglichkeit den Mediator neuronale Synchronität voraussagen, noch sagte der Mediator die Kooperation signifikant vorher. Dies könnte daran liegen, dass die gemessene Kooperation ein anderes Konstrukt ist, als die Erwartung von kooperativem Verhalten im Gefangen-Dilemma wie in der Studie von Zhang et al. (2020). Es scheint, als seien diese beiden Konstrukte nicht ident und auch nicht miteinander vergleichbar.

Das Spiel „Burg Ritter“ wurde bisher nicht zur Erfassung von Kooperation genutzt. In wirtschaftspsychologischen Studien wurden oft das Gefangenendilemma oder das Öffentliche-Güter-Spiel verwendet (siehe beispielsweise Thielmann et al., 2020). In Untersuchungen, die sich auf behaviorale Kooperation konzentrieren, werden verschiedene Methoden angewendet, da hier noch kein etablierter Standard existiert. In der Studie von Lu et al. (2019) wurde Kooperation anhand der Menge von kreativen Verwendungszwecken von Gegenständen berechnet. In der Studie von Fairhurst et al. (2013) wurde Kooperation mithilfe eines interaktiven Musikspiels erfasst, bei dem die Teilnehmer mit einem virtuellen Partner klopfen. Ein weiteres Beispiel ist die Studie von Liu et al. (2016) in der die Kooperation mittels eines gemeinsam gebauten „Jenga“ Turm gemessen wurde. So ist es in dieser Untersuchung schwierig zu sagen, ob das Spiel „Burg Ritter“ tatsächlich behaviorale Kooperation misst oder ein anderes verwandtes Konzept.

Die Ergebnisse dieser Studie stehen auch im Kontrast zu einer Meta-Analyse von Thielmann et al. (2020), in der signifikante Korrelationen zwischen der Kooperation in Wirtschaftsspielen und der Persönlichkeitsfacette Offenheit für Erfahrungen bzw. Verträglichkeit gefunden wurden. In dieser Studie waren die genannten Korrelationen nicht signifikant. Darüber hinaus sagten keine der Persönlichkeitsfacetten des BFI-10 die Kooperation signifikant vorher. Dies könnte ebenfalls darauf hinweisen, dass das Spiel „Burg Ritter“ ein anderes Konstrukt misst als die Kooperation in Wirtschaftsspielen.

Limitationen

An dieser Studie haben insgesamt 32 Dyaden teilgenommen. Der Hauptteil der Teilnehmenden bestand aus Studierenden, hauptsächlich von der Fakultät für Psychologie. Aufgrund der gezielten Rekrutierung von Studierenden für das Experiment wurden nur Personen zwischen 18 und 25 Jahren einbezogen. Da die Teilnehmerzahl begrenzt war und das Alter sowie das Studienfach ähnlich waren, ist die Repräsentativität der Stichprobe nicht vollständig gegeben. Eine eingeschränkte Repräsentativität der Stichprobe kann zu verzerrten Ergebnissen führen, es kann somit sein, dass signifikante Effekte der Gesamtpopulation in der Studie nicht nachweisbar sind. Eine breitere Altersspanne und vielfältigere

Berufsgruppen wären wünschenswert gewesen, um die Repräsentativität zu verbessern. Außerdem wäre eine größere Teilnehmerzahl wünschenswert gewesen.

Der BFI-10 ist ein Kurzfragebogen mit zehn Items, also zwei Items pro Subskala. Die Retest-Reliabilität des BFI-10 variiert insgesamt von .84 (für Extraversion) bis .58 (für Verträglichkeit) (Rammstedt, 2007). Obwohl der BFI-10 als etabliertes Instrument zur Erfassung der Big Five Persönlichkeitsmerkmale gilt, zeigt gerade die Subskala für Verträglichkeit die geringste Retest-Reliabilität auf. Um eine genauere Einschätzung der Persönlichkeitsfacetten zu ermöglichen, wäre es besser, einen Fragebogen mit einer höheren Anzahl von Items und höheren Reliabilitätswerten zu verwenden.

Eine weitere Limitation ist, dass die Stichprobe dieser Masterarbeit aus zwei verschiedenen Gruppen besteht und somit aus zwei verschiedenen Studienabläufen. Einer Gruppe wurden witzige und unterhaltsame Aufgaben dargeboten, um sie zum Lachen zu bringen und der anderen Gruppe wurde neutral gegenübergetreten. Der t-Test für unabhängige Stichproben ergab, dass sich weder die Werte der Verträglichkeit, die WTC-Werte des IFG und TPJ/STG noch die Variable Kooperation unterschied. Jedoch zeigte sich bei der Anwendung des t-Tests für Verträglichkeit zwischen den beiden Gruppen ein moderater Effekt, wie von Cohen (1988) beschrieben. Dies könnte darauf hindeuten, dass die beiden Gruppen in Bezug auf diese Variable dennoch voneinander abweichen und dies möglicherweise die Ergebnisse der Analyse beeinflusst hat.

Implikationen

Die vorliegende Studie verdeutlicht die Wichtigkeit, dass eine Standardmethode entwickelt wird, um behaviorale Kooperation zu messen. Es gestaltet sich schwierig vorhandene Studien zu vergleichen, wenn unklar ist, ob dieselben Konstrukte gemessen werden. Weiters haben diese Ergebnisse potenziell weitreichende Implikationen für das Verständnis von sozialer Interaktion, da sie nahelegen, dass das Konzept der Kooperation je nach Kontext unterschiedlich ausgelegt werden kann. In Situationen mit einem monetären Anreiz kann ein anderes Konstrukt der Kooperation vorliegen als bei gemeinschaftlicher behavioraler Kooperation. Weiters können die Unterschiede zwischen den beiden Konstrukten der Kooperation bedeuten, dass verschiedene Ansätze zur Förderung von Kooperation in unterschiedlichen Situationen erforderlich sind.

Die Entwicklung einer Standardmethode zur Messung von Kooperation könnte wie folgt ablaufen: zuerst ist es wichtig, eine klare und umfassende Definition von Kooperation zu erstellen. Dies könnte beinhalten, was unter Kooperation verstanden wird, wie sie gemessen werden kann und welche verschiedenen Aspekte der Kooperation berücksichtigt

werden sollten. Ein weiterer Schritt wäre die Schaffung eines standardisierten Tests, der speziell darauf ausgerichtet ist Kooperation zu messen. Dieser Test könnte verschiedene Dimensionen der Kooperation wie prosoziales Verhalten, Fairness, Vertrauen und Kommunikation abdecken. Um sicherzustellen, dass der entwickelte Test tatsächlich Kooperation misst, wäre eine umfangreiche Validierung notwendig. Das bedeutet, den Test an einer breiten Stichprobe von Personen zu testen und sicherzustellen, dass er konsistente und zuverlässige Ergebnisse liefert. Kooperation kann in verschiedenen sozialen Kontexten unterschiedlich interpretiert werden. Daher sollte die Methode auch den Kontext berücksichtigen, in dem die Kooperation gemessen wird. Dies könnte bedeuten den Test an verschiedene Situationen anzupassen, wie zum Beispiel in Wirtschaftsspielen oder Gemeinschaftsspielen, aber auch bei Teamarbeit in Unternehmen oder im Gesundheitsbereich. Da sich der Fokus der Forschung im Laufe der Zeit ändert, sollte die Methode regelmäßig aktualisiert und angepasst werden, um sicherzustellen, dass sie weiterhin passend ist.

Zuletzt soll diese Studie anregen, interdisziplinäre Forschung zu fördern. Nach dem aktuellen Kenntnisstand der Autorin ist dies eine der wenigen Studien, welche neuronale Synchronität, kooperatives Verhalten und Persönlichkeitsmerkmale miteinander verbindet. Hier besteht noch weiterer Forschungsbedarf und eine Lücke, die es zu schließen gilt. Zukünftige Studien könnten unser Verständnis von sozialen Interaktionen in verschiedenen Kontexten vertiefen. Weiters sollte zukünftige Forschung sich darauf konzentrieren eine einheitliche Definition der Kooperation zu etablieren, einen reliableren Test für die Erhebung der Persönlichkeitsmerkmale zu verwenden und eine größere, repräsentativere Stichprobe anzustreben.

Conclusio

Ziel dieser Masterarbeit war es die mediierende Rolle der neuronalen Synchronität im Inferioren frontalen Gyrus (IFG) und im Temporoparietalen Übergang (TPJ)/Superioren Temporallappen (STG) auf die Beziehung zwischen Verträglichkeit und Kooperationsverhalten zu untersuchen. Das Modell der Mediation konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden, keiner der Pfade war signifikant. Im Kontrast zu früherer Studien, welche eine Verbindung zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und kooperativem Verhalten in wirtschaftlichen Spielen nahelegen, scheint dies bei behavioraler Kooperation nicht zuzutreffen. Weiters wurde keine Verbindung zwischen der neuronalen Synchronität im IFG und TPJ/STG und der Kooperation nachgewiesen, dies könnte an der Schwäche des

Studiendesigns liegen. Weitere Limitationen dieser Studie sind die begrenzte Repräsentativität und die Verwendung eines Kurzfragebogens.

Diese Studie hebt die Dringlichkeit hervor, eine Standardmethode zur Messung von Kooperation zu entwickeln, die verschiedene Dimensionen dieses Konstrukts berücksichtigt und in verschiedenen sozialen Kontexten anwendbar ist. Eine solche Methode könnte dazu beitragen, zukünftige Studien besser vergleichbar zu machen und unser Verständnis von Kooperation in verschiedenen Situationen zu vertiefen.

Zusammenfassend zeigt diese Arbeit, dass die Beziehung zwischen Persönlichkeitsmerkmalen, neuronalen Mechanismen und Kooperation komplexer ist, als es bisherige Studien in diesem Bereich nahelegten. Sie unterstreicht die Bedeutung interdisziplinärer Forschung und die Notwendigkeit, unser Konzept von Kooperation zu präzisieren und besser zu verstehen. Diese Studie kann den Weg für zukünftige Forschung ebnen, die diese Fragen weiter untersuchen und neue Einblicke in die Dynamik sozialer Interaktion bieten.

Literaturverzeichnis

- Allison, C., Auyeung, B., & Baron-Cohen, S. (2012). Toward Brief “Red Flags” for Autism Screening: The Short Autism Spectrum Quotient and the Short Quantitative Checklist in 1,000 Cases and 3,000 Controls. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(2), 202–212.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2011.11.003>
- Amiriparian, S., Han, J., Schmitt, M., Baird, A., Mallol-Ragolta, A., Milling, M., Gerczuk, M., & Schuller, B. (2019). Synchronization in Interpersonal Speech. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 116. <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00116>
- Anshel, A., & Kipper, D. A. (1988). The Influence of Group Singing on Trust and Cooperation. *Journal of Music Therapy*, 25(3), 145–155. <https://doi.org/10.1093/jmt/25.3.145>
- Armstrong, A., & Issartel, J. (2014). Sensorimotor synchronization with audio-visual stimuli: Limited multisensory integration. *Experimental Brain Research*, 232(11), 3453–3463. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-4031-9>
- Batson, C. D. (1998). Altruism and prosocial behaviour. In G. Lindzey (Hrsg.), *Handbook of social psychology* (Bd. 2, S. 282–316). McGraw Hill.
- Behrends, A., Müller, S., & Dziobek, I. (2012). Moving in and out of synchrony: A concept for a new intervention fostering empathy through interactional movement and dance. *The Arts in Psychotherapy*, 39(2), 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2012.02.003>
- Bigler, E. D., Mortensen, S., Neeley, E. S., Ozonoff, S., Krasny, L., Johnson, M., Lu, J., Provencal, S. L., McMahon, W., & Lainhart, J. E. (2007). Superior Temporal Gyrus, Language Function, and Autism. *Developmental Neuropsychology*, 31(2), 217–238. <https://doi.org/10.1080/87565640701190841>
- Chang, C., & Glover, G. H. (2010). Time–frequency dynamics of resting-state brain connectivity measured with fMRI. *NeuroImage*, 50(1), 81–98. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.011>

- Charpentier, C. J., Moutsiana, C., Garrett, N., & Sharot, T. (2014). The Brain's Temporal Dynamics from a Collective Decision to Individual Action. *The Journal of Neuroscience*, 34(17), 5816–5823. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4107-13.2014>
- Cirelli, L. K., Einarson, K. M., & Trainor, L. J. (2014). Interpersonal synchrony increases prosocial behavior in infants. *Developmental Science*, 17(6), 1003–1011. <https://doi.org/10.1111/desc.12193>
- Clark, H. H. (1996). *Using Language*. Cambridge University Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Aufl.). Erlbaum Associates.
- Dahan, A., Noy, L., Hart, Y., Mayo, A., & Alon, U. (2016). Exit from Synchrony in Joint Improvised Motion. *PLOS ONE*, 11(10), e0160747. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160747>
- Davidson, R., & MacKinnon, J. G. (1993). *Estimation and inference in econometrics*. Oxford University Press.
- Decety, J., & Meyer, M. (2008). From emotion resonance to empathic understanding: A social developmental neuroscience account. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1053–1080. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000503>
- Dikker, S., Silbert, L. J., Hasson, U., & Zevin, J. D. (2014). On the Same Wavelength: Predictable Language Enhances Speaker-Listener Brain-to-Brain Synchrony in Posterior Superior Temporal Gyrus. *Journal of Neuroscience*, 34(18), 6267–6272. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3796-13.2014>
- Dumas, G., Nadel, J., Soussignan, R., Martinerie, J., & Garnero, L. (2010). Inter-Brain Synchronization during Social Interaction. *PLoS ONE*, 5(8), e12166. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012166>

Ebisch, S. J., Aureli, T., Bafunno, D., Cardone, D., Romani, G. L., & Merla, A. (2012).

Mother and child in synchrony: Thermal facial imprints of autonomic contagion.

Biological Psychology, 89(1), 123–129.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.09.018>

Eisenberg, N., Fabes, R. A., & Spinrad, T. L. (2006). Prosocial behavior. In R. M. Lerner

(Hrsg.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality*

development (Bd. 6, S. 646–718). Wiley.

Fairhurst, M. T., Janata, P., & Keller, P. E. (2013). Being and Feeling in Sync with an

Adaptive Virtual Partner: Brain Mechanisms Underlying Dynamic Cooperativity.

Cerebral Cortex, 23(11), 2592–2600. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhs243>

Fehr, E., & Krajbich, I. (2014). Social Preferences and the Brain. In *Neuroeconomics* (2.

Aufl., S. 193–218). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416008-8.00011-5>

Feldman, R. (2017). The Neurobiology of Human Attachments. *Trends in Cognitive*

Sciences, 21(2), 80–99. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.11.007>

Feldman, R., Magori-Cohen, R., Galili, G., Singer, M., & Louzoun, Y. (2011). Mother and

infant coordinate heart rhythms through episodes of interaction synchrony. *Infant*

Behavior and Development, 34(4), 569–577.

<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2011.06.008>

Friston, K., & Frith, C. (2015). A Duet for one. *Consciousness and Cognition*, 36, 390–405.

<https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.12.003>

Gräfe, K., Zipfel, S., Herzog, W., & Löwe, B. (2004). Screening psychischer Störungen mit

dem “Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ-D)“. *Diagnostica*, 50(4), 171–181.

<https://doi.org/10.1026/0012-1924.50.4.171>

- Graziano, W. G. (1994). The development of agreeableness as a dimension of personality. In R. P. Martin (Hrsg.), *The developing structure of temperament and personality from infancy to adulthood* (S. 339–354). Erlbaum.
- Graziano, W. G., Bruce, J., Sheese, B. E., & Tobin, R. M. (2007). Attraction, personality, and prejudice: Liking none of the people most of the time. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(4), 565–582. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.93.4.565>
- Graziano, W. G., & Tobin, R. M. (2002). Agreeableness: Dimension of personality or social desirability artifact? *Journal of Personality*, 70(5), 695–727.
<https://doi.org/10.1111/1467-6494.05021>
- Grinsted, A., Moore, J. C., & Jevrejeva, S. (2004). Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 11(5/6), 561–566. <https://doi.org/10.5194/npg-11-561-2004>
- Gvirts, H. Z., & Perlmutter, R. (2020). What Guides Us to Neurally and Behaviorally Align With Anyone Specific? A Neurobiological Model Based on fNIRS Hyperscanning Studies. *The Neuroscientist*, 26(2), 108–116.
<https://doi.org/10.1177/1073858419861912>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.007>
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (Third edition). The Guilford Press.
- Höhl, S., Fairhurst, M., & Schirmer, A. (2021). Interactional synchrony: Signals, mechanisms and benefits. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(1–2), 5–18.
<https://doi.org/10.1093/scan/nsaa024>

- Holper, L., Scholkmann, F., & Wolf, M. (2012). Between-brain connectivity during imitation measured by fNIRS. *NeuroImage*, 63(1), 212–222.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.028>
- Hu, Y., Hu, Y., Li, X., Pan, Y., & Cheng, X. (2017). Brain-to-brain synchronization across two persons predicts mutual prosociality. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(12), 1835–1844. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx118>
- Huppert, T. J., Diamond, S. G., Franceschini, M. A., & Boas, D. A. (2009). HomER: A review of time-series analysis methods for near-infrared spectroscopy of the brain. *Applied Optics*, 48(10), D280. <https://doi.org/10.1364/AO.48.00D280>
- IBM Corp. (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows (27.0)* [Software]. IBM Corp.
- Jasmin, K. M., McGettigan, C., Agnew, Z. K., Lavan, N., Josephs, O., Cummins, F., & Scott, S. K. (2016). Cohesion and Joint Speech: Right Hemisphere Contributions to Synchronized Vocal Production. *The Journal of Neuroscience*, 36(17), 4669–4680.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4075-15.2016>
- Jiang, J., Dai, B., Peng, D., Zhu, C., Liu, L., & Lu, C. (2012). Neural Synchronization during Face-to-Face Communication. *Journal of Neuroscience*, 32(45), 16064–16069.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2926-12.2012>
- Keller, P. E., Novembre, G., & Hove, M. J. (2014). Rhythm in joint action: Psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1658), 20130394. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0394>
- Kilner, J. M., Friston, K. J., & Frith, C. D. (2007). Predictive coding: An account of the mirror neuron system. *Cognitive Processing*, 8(3), 159–166.
<https://doi.org/10.1007/s10339-007-0170-2>

- Kirschner, S., & Tomasello, M. (2009). Joint drumming: Social context facilitates synchronization in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(3), 299–314. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.07.005>
- 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>
- Kokal, I., Engel, A., Kirschner, S., & Keysers, C. (2011). Synchronized Drumming Enhances Activity in the Caudate and Facilitates Prosocial Commitment—If the Rhythm Comes Easily. *PLoS ONE*, 6(11), e27272. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027272>
- Konvalinka, I., Xygalatas, D., Bulbulia, J., Schjødt, U., Jegindø, E.-M., Wallot, S., Van Orden, G., & Roepstorff, A. (2011). Synchronized arousal between performers and related spectators in a fire-walking ritual. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(20), 8514–8519. <https://doi.org/10.1073/pnas.1016955108>
- Krebs, D. L., & Hesteren, F. V. (1994). The Development of Altruism: Toward an Integrative Model. *Developmental Review*, 14(2), 103–158. <https://doi.org/10.1006/drev.1994.1006>
- Kühn, S., Müller, B. C. N., Van Der Leij, A., Dijksterhuis, A., Brass, M., & Van Baaren, R. B. (2011). Neural correlates of emotional synchrony. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(3), 368–374. <https://doi.org/10.1093/scan/nsq044>
- Lamm, C., Bukowski, H., & Silani, G. (2016). From shared to distinct self–other representations in empathy: Evidence from neurotypical function and socio-cognitive disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1686), 20150083. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0083>

- Launay, J., Dean, R. T., & Bailes, F. (2013). Synchronization Can Influence Trust Following Virtual Interaction. *Experimental Psychology*, 60(1), 53–63.
<https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000173>
- Leclère, C., Viaux, S., Avril, M., Achard, C., Chetouani, M., Missonnier, S., & Cohen, D. (2014). Why Synchrony Matters during Mother-Child Interactions: A Systematic Review. *PLoS ONE*, 9(12), e113571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113571>
- Lee, T.-W., Dolan, R. J., & Critchley, H. D. (2008). Controlling Emotional Expression: Behavioral and Neural Correlates of Nonimitative Emotional Responses. *Cerebral Cortex*, 18(1), 104–113. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm035>
- 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.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00082>
- Lu, K., Xue, H., Nozawa, T., & Hao, N. (2019). Cooperation Makes a Group be More Creative. *Cerebral Cortex*, 29(8), 3457–3470. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhy215>
- Luo, H., & Poeppel, D. (2007). Phase Patterns of Neuronal Responses Reliably Discriminate Speech in Human Auditory Cortex. *Neuron*, 54(6), 1001–1010.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2007.06.004>
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1997). Personality trait structure as a human universal. *The American Psychologist*, 52(5), 509–516. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.52.5.509>
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1998). A five factor theory of personality. In O. P. John (Hrsg.), *Handbook of Personality: Theory and research* (Bd. 2, S. 139–153). Guilford.
- Mills, P. F., Harry, B., Stevens, C. J., Knoblich, G., & Keller, P. E. (2019). Intentionality of a co-actor influences sensorimotor synchronisation with a virtual partner. *Quarterly*

Journal of Experimental Psychology, 72(6), 1478–1492.

<https://doi.org/10.1177/1747021818796183>

Munhall, K. G., Jones, J. A., Callan, D. E., Kuratate, T., & Vatikiotis-Bateson, E. (2004).

Visual Prosody and Speech Intelligibility: Head Movement Improves Auditory Speech Perception. *Psychological Science*, 15(2), 133–137.

<https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01502010.x>

Neyer, F. J., & Asendorpf, J. B. (2018). *Psychologie der Persönlichkeit*. Springer Berlin

Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54942-1>

Obleser, J., & Kayser, C. (2019). Neural Entrainment and Attentional Selection in the

Listening Brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(11), 913–926.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.08.004>

Osaka, N., Minamoto, T., Yaoi, K., Azuma, M., Shimada, Y. M., & Osaka, M. (2015). How

Two Brains Make One Synchronized Mind in the Inferior Frontal Cortex: fNIRS-Based Hyperscanning During Cooperative Singing. *Frontiers in Psychology*, 6.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01811>

Penner, L. A., Dovidio, J. F., Piliavin, J. A., & Schroeder, D. A. (2005). Prosocial

Behavior: Multilevel Perspectives. *Annual Review of Psychology*, 56(1), 365–392.

<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070141>

Penner, L. A., Fritzsche, B. A., Craiger, J. P., & Freifeld, T. S. (1995). Measuring the

prosocial personality. In C. D. Spielberger (Hrsg.), *Advances in personality assessment* (Bd. 10, S. 147–163). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

R Core Team. (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing* [Software].

R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

- Rabinowitch, T.-C., Cross, I., & Burnard, P. (2013). Long-term musical group interaction has a positive influence on empathy in children. *Psychology of Music*, 41(4), 484–498.
<https://doi.org/10.1177/0305735612440609>
- Rabinowitch, T.-C., & Meltzoff, A. N. (2017). Joint Rhythmic Movement Increases 4-Year-Old Children's Prosocial Sharing and Fairness Toward Peers. *Frontiers in Psychology*, 8, 1050. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01050>
- Rammstedt, B. (2007). The 10-Item Big Five Inventory. *European Journal of Psychological Assessment*, 23(3), 193–201. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.23.3.193>
- Rammstedt, B., Kemper, C. J., Klein, M. C., Beierlein, C., & Kovaleva, A. (2014). Big Five Inventory (BFI-10). *Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS)*. <https://doi.org/10.6102/ZIS76>
- Reddish, P., Bulbulia, J., & Fischer, R. (2014). Does synchrony promote generalized prosociality? *Religion, Brain & Behavior*, 4(1), 3–19.
<https://doi.org/10.1080/2153599X.2013.764545>
- Schippers, M. B., Roebroek, A., Renken, R., Nanetti, L., & Keysers, C. (2010). Mapping the information flow from one brain to another during gestural communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(20), 9388–9393.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1001791107>
- Schirmer, A., Meck, W. H., & Penney, T. B. (2016). The Socio-Temporal Brain: Connecting People in Time. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(10), 760–772.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.08.002>
- Schrader, C., & Grassinger, R. (2021). Tell me that I can do it better. The effect of attributional feedback from a learning technology on achievement emotions and performance and the moderating role of individual adaptive reactions to errors. *Computers & Education*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104028>

Schütz-Bosbach, S., & Prinz, W. (2007). Perceptual resonance: Action-induced modulation of perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(8), 349–355.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.06.005>

Sebanz, N., Bekkering, H., & Knoblich, G. (2006). Joint action: Bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(2), 70–76.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.009>

Spitzer, R. L. (1999). Validation and Utility of a Self-report Version of PRIME-MD: The PHQ primary care study. *JAMA*, 282(18), 1737.

<https://doi.org/10.1001/jama.282.18.1737>

Tang, H., Mai, X., Wang, S., Zhu, C., Krueger, F., & Liu, C. (2016). Interpersonal brain synchronization in the right temporo-parietal junction during face-to-face economic exchange. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(1), 23–32.

<https://doi.org/10.1093/scan/nsv092>

The MathWorks Inc. (2023). *MATLAB version: 9.14.0 (R2023a)* [Software]. The MathWorks Inc. <https://www.mathworks.com>

The MathWorks Inc. (2023a). *Signal Processing Toolbox version: 9.2 (R2023a)* [Software]. The MathWorks Inc. <https://www.mathworks.com>

The MathWorks Inc. (2023b). *Statistics and Machine Learning Toolbox version: 12.5 (R2023a)* [Software]. The MathWorks Inc. <https://www.mathworks.com>

The MathWorks Inc. (2023c). *Wavelet Toolbox version: 6.3 (R2023a)* [Software]. The MathWorks Inc. <https://www.mathworks.com>

Thielmann, I., Spadaro, G., & Balliet, D. (2020). Personality and prosocial behavior: A theoretical framework and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 146(1), 30–90.
<https://doi.org/10.1037/bul0000217>

- Tobin, R. M., Graziano, W. G., Vanman, E. J., & Tassinary, L. G. (2000). Personality, emotional experience, and efforts to control emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(4), 656–669.
- Trainor, L. J., & Cirelli, L. (2015). Rhythm and interpersonal synchrony in early social development: Interpersonal synchrony and social development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 45–52. <https://doi.org/10.1111/nyas.12649>
- Volk, S., Thöni, C., & Ruigrok, W. (2011). Personality, personal values and cooperation preferences in public goods games: A longitudinal study. *Personality and Individual Differences*, 50(6), 810–815. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.001>
- Washburn, A., Kallen, R. W., Lamb, M., Stepp, N., Shockley, K., & Richardson, M. J. (2019). Feedback delays can enhance anticipatory synchronization in human-machine interaction. *PLOS ONE*, 14(8), e0221275. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221275>
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L., François, R., Golemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T., Miller, E., Bache, S., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D., Spinu, V., ... Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., & Davis Vaughan. (2023). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation* (R package version 1.1.2) [Software]. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>
- William Revelle. (2023). *psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research* (R package version 2.3.6) [Software]. Northwestern University. <https://CRAN.R-project.org/package=psych>

- Wiltermuth, 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>
- Xue, H., Lu, K., & Hao, N. (2018). Cooperation makes two less-creative individuals turn into a highly-creative pair. *NeuroImage*, 172, 527–537.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.02.007>
- Zhang, M., Jia, H., & Zheng, M. (2020). Interbrain Synchrony in the Expectation of Cooperation Behavior: A Hyperscanning Study Using Functional Near-Infrared Spectroscopy. *Frontiers in Psychology*, 11, 542093.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.542093>
- Zimmerman, M., & Mattia, J. I. (1999). The Reliability and Validity of a Screening Questionnaire for 13 DSM-IV Axis I Disorders (the Psychiatric Diagnostic Screening Questionnaire) in Psychiatric Outpatients. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 60(10), 677–683. <https://doi.org/10.4088/JCP.v60n1006>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mediationsanalyse mit dem Prädiktor Verträglichkeit, dem Mediator neuronale Synchronität des IFG und dem Kriterium Kooperation	24
Abbildung 2: Mediationsanalyse mit dem Prädiktor Verträglichkeit, dem Mediator neuronale Synchronität des TPJ/STG und dem Kriterium Kooperation	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Das Big-5-Persönlichkeitsmodell und beispielhafte Eigenschaften	10
Tabelle 2: Meta-Analyse von Korrelationen zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und prosozialem Verhalten in Wirtschaftsspielen	11
Tabelle 3: Deskriptive Statistik des kooperativen Spiels „Burg Ritter“	21
Tabelle 4: Korrelationen nach Spearman-Rho	22

Anhang

Zusammenfassung

Zwischenmenschliche Synchronität ist die zeitliche Anpassung von Prozessen wie Gehirnaktivität, physiologischen Abläufen oder Verhalten zwischen Individuen. Sie begünstigt eine effektive zwischenmenschliche Kommunikation, soziale Zusammengehörigkeit und fördert Kooperation. Studien haben auch gezeigt, dass eine höhere Verträglichkeit im Big Five Persönlichkeitsmodell mit vermehrtem kooperativen Verhalten einhergeht. Diese Studie untersucht die mediierende Rolle der neuronalen Synchronität im Inferioren frontalen Gyrus und im Superioren temporalen Gyrus/Temporoparietalen Übergang auf die Verbindung zwischen Verträglichkeit und kooperativem Verhalten. Die Untersuchung erfolgt mithilfe von fNIRS-Hyperscanning, um die Gehirnaktivität der interagierenden Dyaden zu erfassen. Die Studie umfasst 32 Dyaden, die den BFI-10 Fragebogen ausgefüllt haben, interagiert haben und an einem kooperativen Spiel teilgenommen haben. Die Studie ergab, dass die untersuchte neuronale Synchronität nicht als Mediator für die Beziehung zwischen Verträglichkeit und Kooperation fungiert hat. Weiters hat es keine Korrelation zwischen den Variablen neuronale Synchronität, den Persönlichkeitsfacetten und der Kooperation gegeben. Die Studie verdeutlicht die Notwendigkeit der Entwicklung einer standardisierten Methode zur Messung von Kooperation, die verschiedene Kontexte berücksichtigt. Weiters verdeutlicht sie die Komplexität der Beziehung zwischen Persönlichkeitsmerkmalen, neuronalen Prozessen und Kooperation. Zukünftige Forschung sollte eine neue Standardmethode zur Erfassung von Kooperation entwickeln und validieren. Weiters soll die Studie dazu anregen zukünftig mehr interdisziplinär in diesem Feld zu forschen und neue Erkenntnisse über soziale Interaktionen zu generieren.

Schlüsselworte: *neuronale Synchronität, Kooperation, Verträglichkeit*

Abstract

Interpersonal synchrony is the temporal adjustment of processes such as brain activity, physiological processes, or behaviour between individuals. It promotes effective interpersonal communication, social cohesion, and cooperation. Studies have also shown that greater agreeableness in the Big Five personality model is associated with increased cooperative behaviour. This study examines the mediating role of neural synchrony in the inferior frontal gyrus and superior temporal gyrus/temporoparietal junction on the link between agreeableness and cooperative behaviour. The study uses fNIRS Hyperscanning to capture the brain activity of the interacting dyads. The study includes 32 dyads who completed the BFI-10 questionnaire, interacted, and participated in a cooperative game. The study found that the neural synchrony examined did not act as a mediator for the relationship between agreeableness and cooperation. Furthermore, there was no correlation between the variables of neural synchrony, personality facets, and cooperation. The study highlights the need to develop a standardized method for measuring cooperation that takes different contexts into account. Furthermore, it clarifies the complexity of the relationship between personality traits, neural processes, and cooperation. Future research should develop and validate a new standard method for measuring cooperation. Furthermore, the study should encourage more interdisciplinary research in this field in the future and generate new insights into social interactions.

Keywords: *neural synchrony, cooperation, agreeableness*