

Mission

Publikationen

Drittmittel

Projekte

News

Ausblick

# Zweijahresbericht ICAN 2023 – 2024





# Inhalt

Grußworte .....	7
Mission .....	13
Das <b>ICAN</b> in Zahlen .....	17
Events .....	21
Workshops .....	27
Talks .....	31
News .....	37
Drittmittel .....	41
Ausgewählte Projekte .....	47
Ausgewählte Paper .....	53
Neuro-Publikationen der <b>ICAN</b> -Abteilungen .....	59



# Grußworte



## Grußwort des Präsidiums



Prof. Dr. Eva-Martha Eckkrammer



Prof. Dr. Torsten Mattern

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

vor zwei Jahren wurde das **ICAN** gegründet, das nun seinen ersten Bericht vorlegt. Die Erforschung der neuronalen Grundlagen von Erleben und Handeln ist eine der Kernfragen menschlichen Seins. Es ist eine wegweisende Initiative, dies gemeinsam und in der Region vernetzt anzugehen, die seitens des Präsidiums der Universität gerne aufgenommen, begleitet und gefördert wurde. Es ist schön zu sehen, welche Fortschritte das **ICAN** nun von der ersten Idee bis heute gemacht hat: Die Vernetzung an der Universität

Trier und mit wissenschaftlichen und klinischen Einrichtungen in der Region sind weit vorangeschritten und das **ICAN** wird durch seine erfolgreichen Projekte in der Forschung breit wahrgenommen! Das ist ein sehr guter Start und eine sehr gute Basis für die erfolgreiche Fortentwicklung des **ICAN** und seiner Vorhaben. Wir gratulieren allen Beteiligten zu diesem gelungenen Start, wünschen dem **ICAN** für die Zukunft weiterhin viel Erfolg und freuen uns auf den weiteren Ausbau in Forschung und Lehre!

*Prof. Dr. Eva-Martha Eckkrammer, Präsidentin*  
*Prof. Dr. Torsten Mattern, Vizepräsident*

## Grußwort des Dekans



Prof. Dr. Benedikt Strobel

Die Erforschung neuronaler Grundlagen menschlichen Erlebens und Verhaltens ist ein zentraler Forschungsschwerpunkt des Fachbereichs I der Universität Trier. Mit dem Institute for Cognitive and Affective Neuroscience (**ICAN**) hat er nicht nur einen einprägsamen Namen und einen institutionellen Rahmen gefunden, sondern auch hervorragende Voraussetzungen für die Vernetzung mit einschlägigen Partnern in der Region (Krankenhäusern sowie anderen Universitäten bzw. Hochschulen). Das Institut steht somit nicht nur für die äußerst produktive Zusammenarbeit zahlreicher

Professuren innerhalb des Fachbereichs und namentlich des Fachs Psychologie – es verkörpert auch das große Potential, welches der Fachbereich für die regionale Forschungslandschaft und durch sie zu generieren vermag. Die im vorliegenden Bericht dokumentierten Aktivitäten – Vorträge, laufende Projekte und jüngst erschienene Publikationen, Aufbau des strukturierten Promotionsprogramms – zeigen einen beeindruckenden Start des Instituts, dessen Mitgliedern ich im Namen des Fachbereichs I herzlich danke und alles Gute für die weitere Entwicklung wünsche!

*Prof. Dr. Benedikt Strobel, Dekan Fachbereich I*

## Grußwort der ICAN-Leitung



Prof. Dr. Gregor Domes



Prof. Dr. Christian Frings



Dr. Christoph Geißler

Liebe Kolleginnen und Kollegen, Liebe Partnerinnen und Partner,  
Liebe Freundinnen und Freunde des **ICAN**,

die vergangenen (ersten) zwei Jahre waren für das **ICAN** von bedeutenden Fortschritten, erfolgreichen Kooperationen und inspirierenden wissenschaftlichen Erkenntnissen geprägt. Seit der Gründung im März 2023 hat sich unser Institut als zentraler Knotenpunkt für neurowissenschaftliche Forschung in der Region Trier etabliert. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Universität Trier, der Universität Luxemburg, der Hochschule Trier und den Trierer Kliniken hat innovative Forschungsprojekte ermöglicht und unser methodisches Spektrum erweitert. Besonders stolz sind wir auf die Vielzahl an Veranstaltungen, die den wissenschaftlichen Austausch und die Vernetzung weiter gefördert haben. Die feierliche Eröffnung im November 2023 und der erste **ICAN** Day im November 2024 boten intensive

Diskussionen und inspirierende Vorträge. Auch die regelmäßigen Workshops, wie zur funktionellen Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS) oder zur Herzratenvariabilität, haben unser Engagement für methodische Kompetenz und Nachwuchsförderung unterstrichen.

Die vergangenen Jahre waren zudem von einer erfolgreichen Drittmittelakquise geprägt. Die Anschaffung modernster Forschungstechnologien, darunter eine 32-Kanal-Kopfspule für die MRT-Bildgebung und ein hochmodernes fNIRS-System, ermöglicht uns noch tiefere Einblicke in die neuronalen Grundlagen kognitiver und affektiver Prozesse. Auch das neu etablierte strukturierte Promotionsprogramm des **ICAN** trägt dazu bei, den wissenschaftlichen Nachwuchs bestmöglich zu fördern



und langfristige Perspektiven für junge Forschende zu schaffen. Mit Blick auf die kommenden Jahre stehen spannende Entwicklungen bevor. Die Forschung zu neuromodulatorischen Verfahren, neurokognitiven Entwicklungsprozessen und psychobiologischen Stressreaktionen wird weiter vorangetrieben. Zudem werden wir unsere interdisziplinären Kooperationen ausbauen und verstärkt den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft suchen – sei es durch öffentliche Veranstaltungen wie den City Campus oder durch praxisnahe Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit unseren Partnerinnen und

Partnern in den Kliniken. All diese Errungenschaften wären ohne das großartige Engagement unserer Mitglieder und die Unterstützung der Universitätsleitung und den Drittmittelgebern nicht möglich gewesen. Wir danken Ihnen herzlich für Ihre kontinuierliche Mitarbeit, Ihre Ideen und Ihren Enthusiasmus. Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft der kognitiven und affektiven Neurowissenschaften in Trier und Umgebung gestalten!

Wir wünschen viel Spaß bei der Lektüre dieses ersten Zweijahresberichts und viele interessante Entdeckungen!

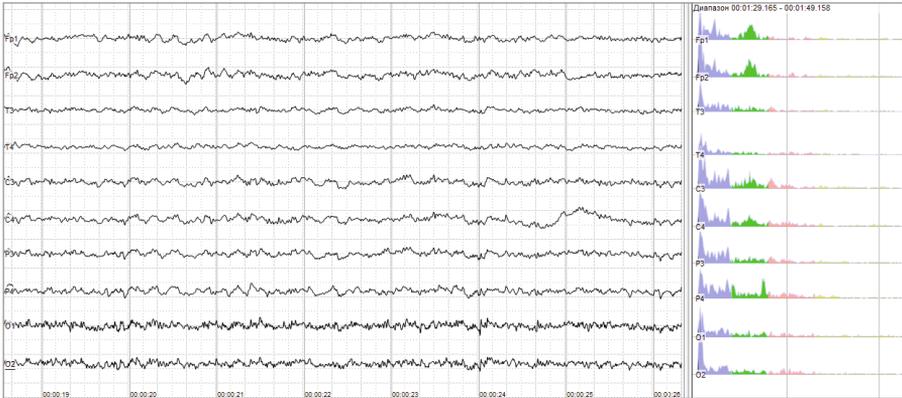
*Prof. Dr. Christian Frings*  
*Prof. Dr. Gregor Domes*  
*Dr. Christoph Geißler*



# Mission



## Das ICAN stellt sich vor



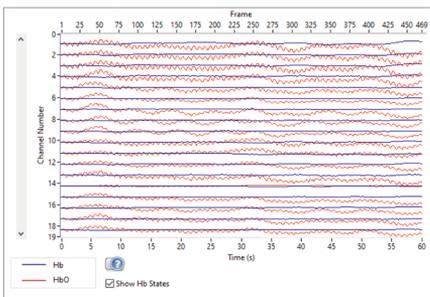
Das **ICAN** ist ein Zusammenschluss von Wissenschaftler\*innen, die ein gemeinsames Interesse an der Erforschung der neuronalen Grundlagen menschlichen Erlebens und Verhaltens haben.

Das **ICAN** ist ein Forschungsinstitut der Universität Trier und wird getragen von Professor\*innen und Mitarbeiter\*innen der Abteilungen Allgemeine Psychologie & Methodenlehre, Biologische und Klinische Psychologie, Allgemeine Psychologie: Kognition, Emotion, Handlungsregulation, Kognitive Neuropsychologie & Entwicklung, Kognitive Psychologie, Verhaltensgenetik, Neurokognitive Psychologie und der Abteilung Neurostimulation.

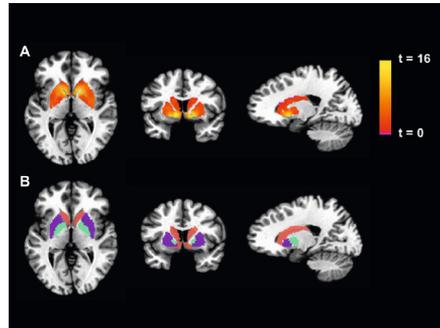
Darüber hinaus sind Abteilungen der Universität Luxembourg, der Hochschule Trier, als auch die Trierer Kliniken als externe Kooperationspartner in das **ICAN** eingebunden.



Das **ICAN** bündelt regionale Ressourcen, Expertisen und Forschungsinteressen zum Thema Neuroscience. Die internen und externen Mitglieder des **ICAN** pflegen im Rahmen eines regelmäßigen Kolloquiums den Austausch über aktuelle Projekte und Forschungsthemen. Darüber hinaus wird die Expertise in den neurowissenschaftlichen Kernmethoden im **ICAN** im Rahmen von Workshops und Talks weitergegeben; dies betrifft besonders auch den wissenschaftlichen Nachwuchs. Das **ICAN** ist damit die zentrale wissenschaftliche Plattform im Raum Trier mit dem Ziel, die kooperative neurowissenschaftliche Forschung zu fördern und neurowissenschaftliches Wissen breit zugänglich zu machen.



Die Mitglieder des **ICAN** forschen zu einer breiten Palette an Themen der menschlichen Kognition, affektiver Pro-



zesse, der sozialen Interaktion und der Entwicklung. Auf der Basis eines experimentellen Grundverständnisses stehen dabei neuronale Korrelate menschlichen Erlebens und Verhaltens auf der systemischen Ebene im Fokus: Wie verarbeitet das menschliche Gehirn Reize? Wie sind kognitive und/oder affektive Prozesse im Gehirn repräsentiert? Wie generiert das Gehirn Verhalten und Handlungen? Wie sind diese Prozesse und Repräsentationen bei neurologischen und psychischen Störungen verändert?

Auf der anderen Seite werden pharmakologische Interventionen und Methoden der Neurostimulation eingesetzt, um die Mechanismen menschlichen Erlebens und Verhaltens besser verstehen zu lernen.



# Das ICAN in Zahlen



## DAS ICAN IN ZAHLEN

### 5 Institutionen



### 20 Arbeitsgruppen



200 Publikationen

30 PhD's und Postdocs

800 Zitationen

10 Kooperationsprojekte



31. Conferenc.../almetrics/j...  
 M (2007) Google scholar citations and...  
 32. Bar-Ilan J (2012) JASIST 39(1): 28-24...  
 33. Bar-Ilan J, Hameiri S, Peters I, Priem J, Shema H...  
 34. Li X, Thelwall M (2012) F1000, Menckley and traditional...  
 35. Li X, Thelwall M, Griston D (2012) Validating online reference...  
 36. Priem J, Pooser HA, Hemmingway BM (2012) Almetrics in th...  
 37. Schögl C, Süss W (2009) Impact and relevance of I...  
 38. Rowlands I, Nicholas D (2007) The missing link: Journal use...  
 39. Kutz M, Bölen J (2010) Usage bibliometrics. Annual Re...  
 40. Kutz M, Bölen J (2010) Usage bibliometrics. Annual Re...  
 41. Kutz M, Bölen J (2010) Usage bibliometrics. Annual Re...





# Events



## ICAN beim City Campus | 29.09.2023



Forschende des **ICAN** stellen neurowissenschaftliche Methoden vor (vlnr. Luisa Knopf, Lisa Birmann, Dr. Christoph Geißler, Prof. Dr. Yana Fandakova, Thorsten Brinkmann, Jun.-Prof. Dr. Siri-Maria Kamp)

Seinen ersten offiziellen Auftritt hatte das **ICAN** beim City Campus Trier 2023.

Dort stellte das **ICAN** eine Auswahl seiner aktuellen Forschungsschwerpunkte mit Postern zu Feature-Response-Binding, Stress und dem Erwerb sprachlicher und numerischer Fähigkeiten vor.

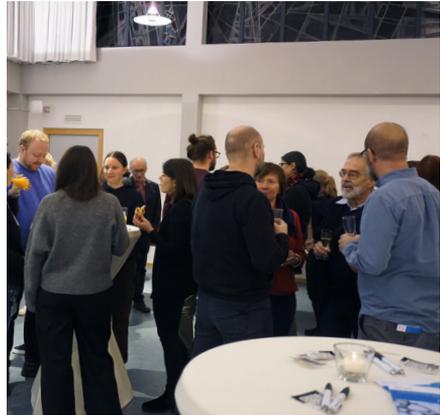
Zudem gab es Live-Demonstrationen zu funktioneller Nahinfrarotspektroskopie, zum Zusammenhang von Neugier und Gedächtnis und zum EEG. Der große Stand des **ICAN** lud Interessierte dazu ein, neurowissenschaftliche Methoden live zu erproben; so wurde beispielsweise ein fNIRS-Gerät (Messung von Hirnaktivität mittels Nahinfrarotlicht) von vielen

Bürger\*innen aus Trier und Umgebung genutzt, um sich selbst ‚beim Denken zu-zuschauen‘.



Hirnforschung zum Erleben und Anfassen: Demonstriert wurde die Erfassung neuronaler Aktivität mittels EEG.

## Offizielle Eröffnung des **ICAN** | 29.11.2023



Am 29. November 2023 wurde das Institute for Cognitive & Affective Neuroscience (**ICAN**) @Trier University feierlich eröffnet.

Die Veranstaltung bot eine Gelegenheit, die Vision des Instituts vorzustellen, zentrale Partnerorganisationen einzubinden und aktuelle Forschungsprojekte zu präsentieren. Die Erforschung kognitiver und affektiver Prozesse beim Menschen, die enge Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung, die Bündelung neurowissenschaftlicher Expertise in der Region sowie die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses stehen hierbei im Zentrum. Besonders hervorgehoben wurde die interdisziplinäre Zu-

sammenarbeit zwischen Universität Trier, Universität Luxemburg, Hochschule Trier und den Trierer Krankenhäusern, die durch gemeinsame Projekte und Drittmittelakquise gestärkt wird. Das breite methodische Spektrum des Instituts – von EEG, fNIRS, MRT und VR bis hin zu Biochemie, Vagusnervstimulation und Biofeedback – unterstreicht die vielfältigen Forschungsansätze. Den Abschluss der Eröffnung bildete eine Postersession mit Stehempfang, bei der die aktuellen Forschungsprojekte des **ICAN** vorgestellt wurden. Die Veranstaltung bot eine hervorragende Gelegenheit für wissenschaftlichen Austausch und die Vertiefung bestehender sowie die Initiierung neuer Kooperationen.

## ICAN Day 2024 | 29.11.2024



Aktuelle Einblicke in die Gedächtnisforschung beim Keynote-Vortrag von Prof. Dr. Axel Mecklinger



Wissenschaftliche Diskussion im Rahmen der Poster-session

Am 29. November 2024 veranstaltete das Institute for Cognitive & Affective Neuroscience (**ICAN**) @Trier University den **ICAN Day**.

Die Veranstaltung bot eine Plattform für intensiven wissenschaftlichen Austausch und die Förderung neuer Kooperationen. Den Auftakt bildete eine Diskussionsrunde zu laufenden und geplanten Projekten des **ICAN** mit besonderem Fokus auf die Zusammenarbeit zwischen universitären und externen Partnern. Der Austausch stärkte bestehende Kooperationen mit der Hochschule Trier und den Trierer Krankenhäusern und brachte neue gemeinsame Projekte auf den Weg. Zudem wurde die Weiterentwicklung des strukturierten Promotionsprogramms thematisiert.

Ein Highlight war der Keynote-Vortrag von Prof. Dr. Axel Mecklinger (Universität des Saarlandes) zu den elektrophysiologischen Korrelaten des Vertrautheitsgedächtnisses, der eine lebhaftere Diskussion anregte. Den Abschluss bildete eine Poster-Session mit Stehempfang, die intensiv genutzt wurde, um Forschungsideen zu diskutieren und neue Kooperationen zu initiieren.

Mit über 50 Teilnehmenden – darunter Wissenschaftler\*innen der Universität Trier, der Hochschule Trier und der Universität Luxemburg sowie Ärzt\*innen der Trierer Krankenhäuser – war der **ICAN Day 2024** ein voller Erfolg und zeigte, wie wertvoll der persönliche Austausch für die Weiterentwicklung des Instituts ist.





# Workshops



# Erste Schritte in der fNIRS-Versuchsplanung und -analyse

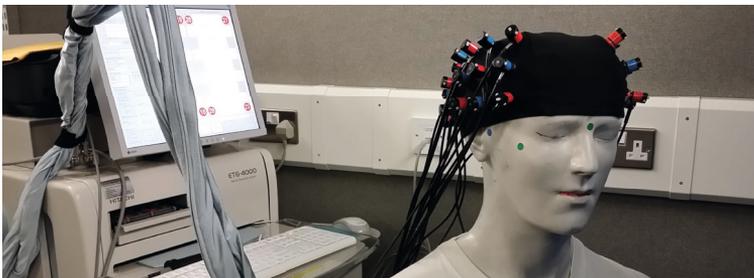


**Dr. Christoph Geißler**  
**Universität Trier**  
**24.05.2024**

Die funktionelle Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS) ist eine nicht-invasive, kostengünstige und flexible Methode zur Messung kortikaler Hirnaktivität. Ähnlich wie die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) nutzt die fNIRS die hämodynamische Antwort auf die neuronale Aktivität, um aktive Hirnareale mit relativ hoher räumlicher Präzision zu bestimmen. Im Gegensatz zur fMRT, die sich die unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften von sauerstoffreichem und sauerstoffarmem Hämoglobin zunutze macht, nutzt

fNIRS die unterschiedlichen spektralen Eigenschaften von sauerstoffreichem und sauerstoffarmem Hämoglobin, um lokale Veränderungen des Blutflusses zu messen.

Auf theoretischer Ebene behandelte der Workshop die physiologischen und technischen Grundlagen der fNIRS sowie fNIRS-Versuchsplanung, Datenvorverarbeitung und -analyse. Darüber hinaus lernten die Teilnehmer, wie man fNIRS-Experimente programmiert und fNIRS-Messungen vorbereitet.



fNIRS erlaubt einzigartige Einblicke in kortikale Prozesse auch in angewandten Settings

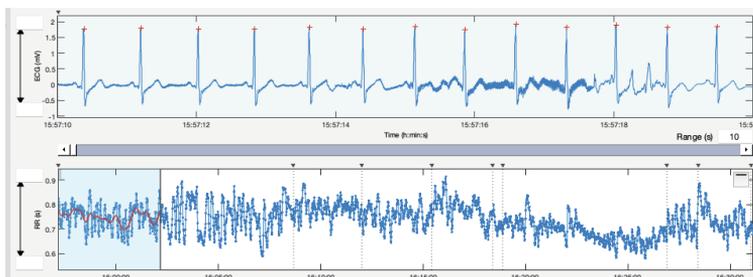
## Herzratenvariabilität (HRV) – Grundlegende Konzepte und Analyseansätze



**Prof. Dr. André Schulz**  
**Universität Luxemburg**  
**01.07.2024**

Die Herzratenvariabilität (HRV) beschreibt die natürlichen Schwankungen der Zeitintervalle zwischen aufeinanderfolgenden Herzschlägen und ist ein wichtiger Indikator für die autonome Regulation des Körpers. Sie spiegelt das dynamische Zusammenspiel zwischen Sympathikus und Parasympathikus wider, den beiden Hauptkomponenten des autonomen Nervensystems. Ein hoher HRV-Wert deutet auf eine flexible Anpassungsfähigkeit an innere und äußere Anforderungen hin und wird mit guter kardiovaskulärer

Gesundheit sowie einer ausgeglichenen Stressregulation assoziiert. Eine reduzierte HRV hingegen kann auf eine eingeschränkte autonome Kontrolle hinweisen, wie sie beispielsweise bei chronischem Stress, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder psychischen Belastungen beobachtet wird. Es werden verschiedene Methoden verwendet, um Informationen über die HRV aus EKG- oder Pulssensordaten zu extrahieren. Prof. Schulz gab in diesem Workshop eine Einführung in die wichtigsten Konzepte und Analyseansätze.



Von Rohdaten zur Herzratenvariabilität mit ein paar Klicks



# Talks



## Endophänotypische Marker und Persönlichkeitskorrelate in Bevölkerungsgruppen mit erhöhtem Risiko für Schizophrenie-Spektrum-Störungen



**Prof. Dr. Stella Giakoumaki**  
**Universität Kreta**  
**22.05.2024**

Schizotypie ist ein vielschichtiges latentes Persönlichkeitskonstrukt, das Züge umfasst, die die Symptomgruppen der Schizophrenie widerspiegeln. Aus psychiatrischer Sicht ist Schizotypie genetisch mit Schizophrenie assoziiert und steht in direktem Zusammenhang mit dem Risiko für die Umwandlung in eine Krankheit. Aus psychologischer Sicht bezieht sich Schizotypie auf nicht-pathologische Persönlichkeitsmerkmale, die auf einem

Kontinuum liegen, und nur wenn sie einen bestimmten Schwellenwert überschreiten, weisen sie auf eine Anfälligkeit für schizophreniebezogene Krankheitszustände hin. Schizotypische Züge haben in der Allgemeinbevölkerung eine mittlere Prävalenz von etwa 5 bis 8 %. In ihrem Vortrag sprach Prof. Giakoumaki über die genetischen, neurophysiologischen, neuroanatomischen und neurokognitiven Hintergründe der Schizotypie.

## Physiologie trifft Technologie: Aktuelle Trends und Zukunftsperspektiven der transkutanen aurikulären Vagusnervstimulation



**Prof. Dr. Julian Koenig**  
**Universitätsklinik Köln**  
**18.06.2024**

Die transkutane aurikuläre Vagusnervstimulation (taVNS) ist ein nichtinvasives Verfahren zur Stimulation der afferenten Fasern des Vagusnervs. Mit ihr kann die Aktivität in Gehirnregionen wie dem Nucleus tractus solitarius, dem Locus coeruleus und dem limbischen System gezielt moduliert werden. Dies hat Auswirkungen auf Neurotransmitter wie Noradrenalin,

Serotonin und Gamma-Aminobuttersäure. Neben klinischen Anwendungen, wie der Behandlung von Epilepsie und Depressionen, wird taVNS auch zunehmend in der kognitiven Neuroforschung eingesetzt. In seinem Vortrag sprach Prof. Julian Koenig über aktuelle Trends und Zukunftsperspektiven in der (klinischen) taVNS-Forschung und -Anwendung.



## Einfluss der transkutanen aurikulären Vagusnervstimulation (taVNS) auf kognitive Funktionen



**Dr. Uirassu Borges**  
**Deutsche Sporthochschule Köln**  
**16.12.2024**

Die transkutane aurikuläre Vagusnervstimulation (taVNS) ist eine nicht-invasive Neuromodulationstechnik, die das Potential hat, Kognition positiv zu beeinflussen. Die Evidenzlage zu ihrer Wirksamkeit ist jedoch uneinheitlich. Dies könnte auf die Variabilität der Stimulationsparameter und den Mangel an standardisierten Biomarkern, wie der vagal vermittelten Herzfrequenzvariabilität (vmHRV), zurückzuführen sein. In diesem

Vortrag referierte Dr. Borges die Auswirkungen der taVNS auf die Kognition, wobei der Schwerpunkt auf dem Einfluss auf exekutive Funktionen lag. Außerdem beleuchtete Dr. Borges die Herausforderungen bei der Interpretation der Wirksamkeit und diskutierte die Bedeutung der Optimierung von Protokollen und der Validierung von Biomarkern für die weitere Verbesserung des Einsatzes dieses Instruments.



## Das weibliche Gehirn und Hormone: Psychische Gesundheit von Frauen in der reproduktiven Lebensphase



**Prof. Dr. Birgit Derntl**  
**Universitätsklinikum Tübingen**  
**05.02.2025**

Frauen sind im Laufe ihrer reproduktiven Lebensphase hormonellen Schwankungen ausgesetzt und durchlaufen mehrmals hormonelle Übergangsphasen, die die Plastizität des Gehirns sowie ihre kognitiven und emotionalen Prozesse beeinflussen können und letztlich Auswirkungen auf die psychische Gesundheit haben. Während dieser Übergangsphasen (Pubertät, Kontrazeption, Schwangerschaft und Menopause) steigt das Risiko für psychische Erkrankungen drastisch an,

insbesondere im Hinblick auf affektive Störungen, Angst- und stressbedingte Erkrankungen. Allerdings üben Geschlechtshormone auch neuroprotektive Effekte aus, die sich positiv auf die psychische Gesundheit auswirken können. Im Vortrag gab Prof. Derntl einen Überblick darüber, wie hormonelle Übergangsphasen die Plastizität des Gehirns sowie kognitive und emotionale Prozesse beeinflussen und wie dies mit psychischer Gesundheit in Zusammenhang stehen könnte.



# News



## Neuer Principal Investigator im ICAN



**Jun.- Prof.  
Dr. Florian Kasten**

Florian Kasten vertritt seit August 2024 die Juniorprofessur für Cognitive, Affective, Behavioral Neuroscience with Focus Neurostimulation an der Universität Trier. Nach seinem Studium der Psychologie (B.Sc.) und neurokognitiven Psychologie (M.Sc.), promovierte er an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Nach der Promotion arbeitete er als Postdoktorand an der Universität Oldenburg und am Centre de Recherche Cerveau et Cognition in Toulouse. In seiner Forschung befasst sich Dr. Kasten mit der nicht-invasiven Hirnstimulation. Ein be-

sonderer Fokus liegt auf deren Einsatz zur Erforschung von Zusammenhängen zwischen rhythmischen Mustern in der elektrischen Aktivität des Gehirns (sog. Hirnoszillationen) und menschlichen Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsprozessen. Darüber hinaus interessiert er sich für die Wirkmechanismen der Neurostimulation sowie deren mögliche klinische Einsatzbereiche. Zu diesem Zweck kombiniert er Neurostimulation mit bildgebenden Verfahren, Magneto- und Elektroenzephalographie, sowie Computersimulationen.

## Start des offiziellen **ICAN** Promotionsprogramms



Das ICAN bietet eine exzellente neurowissenschaftliche Doktorandenausbildung an

Im Sommersemester 2025 startet das strukturierte Promotionsprogramm des **ICAN**. Das Programm nutzt die gebündelten Ressourcen, Strukturen und Netzwerke des **ICAN** und wird eine umfassende und flexible Ausbildung für angehende Neurowissenschaftler\*innen bieten. Ziel ist es, wissenschaftliche Exzellenz zu fördern und Promovierenden die notwendigen theoretischen und methodischen Kompetenzen für eine erfolgreiche Karriere in der kognitiven Neurowissenschaft zu vermitteln. Das Programm kombiniert grundlegende wissenschaftliche Schulungen, spezialisierte methodische Weiterbildungen und praktische Forschungserfahrungen. Promovierende erwerben zentrale wissenschaftliche Fähigkeiten

in Workshops zu Datenanalyse, wissenschaftlichem Schreiben, Open Science, Ethik und Karriereplanung, die in einem dreijährigen Zyklus angeboten werden. Darüber hinaus erhalten sie die Möglichkeit, sich gezielt in neurowissenschaftlichen Methoden weiterzubilden und an praxisorientierten Workshops teilzunehmen. Ein Buddy-Programm wird den neuen Promovierenden den Einstieg in die Wissenschaft erleichtern, während ein Mentoring-Programm individuelle Betreuung durch erfahrene Wissenschaftler\*innen bietet. Insgesamt soll das Programm eine dynamische und fördernde Forschungsumgebung schaffen, die sowohl wissenschaftliche als auch berufliche Entwicklung optimal unterstützt.



# Drittmittel



## Neue Kopfspule für die Hirnbildgebung

**Gefördert (Gerät):** 32-Kanal-Kopfspule für Multiband SENSE Imaging

**Förderer:** FoFonds RLP 2023-03, gefördert durch MWG RLP 15.11.2023

**Förderersumme:** 62.000,00 €

**Förderungsempfänger\*innen:** Prof. Dr. Gregor Domes und Prof. Dr. Yana Fandakova



Einweihung der neuen Kopfspule am Brüderkrankenhaus (vlnr. Dr. Andreas Bohlscheid, Prof. Dr. Gregor Domes, Prof. Dr. Winfried A. Willinek, Birgit Bungert)

Die Magnetresonanztomographie (MRT) spielt eine zentrale Rolle in der neurobiologischen Forschung des **ICAN**. Sie erlaubt sowohl die Erfassung der Hirnstruktur als auch die Untersuchung neuronaler Prozesse auf funktioneller Ebene. Dank der bewilligten Förderung konnte eine moderne 32-Kanal-Kopfspule angeschafft werden, die gegenüber herkömmlichen Standardspulen (8- oder 15-Kanal) ein deutlich verbessertes Signal-Rausch-Verhältnis bietet. Dadurch

lassen sich präzisere Daten in vergleichbarer Messzeit gewinnen.

Die neue Kopfspule wird bereits in laufenden Forschungsprojekten erfolgreich eingesetzt. Erste Analysen bestätigen den erwarteten Effizienzgewinn. Besonders profitiert die aktuelle Kooperationsstudie zur Identifikation neuronaler Prädiktoren der akuten Stressreaktion (Leitung: Prof. Domes & Prof. Willinek) von der höheren zeitlichen Auflösung der Messequenzen.

## Highend fNIRS für die neurofunktionelle Forschung

**Gefördert (Geräte):** LUMO 54

**Förderer:** FoFonds RLP 2022-05, gefördert durch MWG RLP 15.11.2022

**Förderersumme:** 240.000,00 €

**Förderungsempfänger\*innen:** Prof. Dr. Yana Fandakova und Prof. Dr. Gregor Domes



Das Lumo54-System ermöglicht hochauflösende funktionelle optische Tomographie für die gesamte Großhirnrinde

Eine Schlüsseltechnologie der Neurobildgebung am **ICAN** ist die funktionelle Nahinfrarot-Spektroskopie (fNIRS). Diese Methode ermöglicht eine nicht-invasive Messung von Hirnaktivität und bietet im Vergleich zur funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) zahlreiche Vorteile: Sie kann bei Menschen aller Altersgruppen – einschließlich Säuglingen – eingesetzt werden, ist mobil nutzbar und erfordert deutlich weniger Bewegungseinschränkungen sowie technischen Aufwand. Mit dem neuen LUMO54-System ist das **ICAN** nun international auf dem neuesten technischen Stand der fNIRS-For-

schung. Darüber hinaus eröffnet das System neue Möglichkeiten, bislang schwer erreichbare Gruppen – wie geriatrische Patient\*innen oder Personen mit niedrigem sozioökonomischem Status – besser zu untersuchen und so die neurokognitive Forschung weiter voranzutreiben. Das System wurde im Dezember 2023 in Betrieb genommen. Nach einer erfolgreichen Pilotierungsphase läuft zurzeit die erste Studie mit dem neuen System. Hierin werden Altersgruppenunterschiede zwischen Kindern und jungen Erwachsenen in der kortikalen Verarbeitung von Arbeitsgedächtnisaufgaben untersucht.

## Neue Geräte für die (neuro-) psychologischen Forschungslabore des **ICAN**

**Gefördert (Geräte):** tVNS R, Digitizer, Motion Tracking

**Förderer:** FoFonds RLP 2022-04, gefördert durch MWG RLP 15.11.2022

**Fördersumme:** 85.000,00 €

**Förderungsempfänger\*innen:** Prof. Dr. Christian Frings



Vagusnervstimulation über das Ohr, das neue tVNS R im experimentellen Einsatz

Das **ICAN** nutzt verschiedenste methodische Ansätze für seine Forschung. Mit einer Sammelförderung aus dem FoFonds RLP konnte das **ICAN** sein Methodenspektrum gleichzeitig ausbauen und dafür sorgen, dass die aus unterschiedlichen Laboren und Methoden gewonnenen Erkenntnisse vergleichbarer werden. So erhielt das **ICAN** Förderung für neue Vagusnervstimulatoren (tVNS R), ein neues Motiontracking System und einen Digitizer. Transkutane aurikulare Vagusnervstimulation ist ein non-invasives Verfahren zur neuronalen Stimulation, das zunehmend Einsatz in der neurowissenschaftlichen Forschung und in der klinischen Behandlung findet. Durch einen Teil der Förder-

mittel konnte das **ICAN** drei neue tVNS R Geräte anschaffen. Das tVNS R ist speziell zu Forschungszwecken entwickelt worden und ermöglicht eine exakte Anpassung von Stimulationsprotokollen an die jeweilige Forschungsfrage. Die Geräte sind zudem transportabel und ermöglichen es, Forschung mit ansonsten schwierig zu erreichenden Personengruppen durchzuführen. Nach einer erfolgreichen Pilotierungsphase findet zurzeit die erste Studie mit den neuen tVNS R Geräten statt - hierbei wird der Einfluss der Stimulation auf zentrale Handlungssteuerungsmechanismen wie das Arbeitsgedächtnis, die Reaktionsinhibition und die Reiz-Reaktionsbindung untersucht.

## Wie beeinträchtigt akuter Stress unsere Denkprozesse?

**Gefördert (Projekt):** Entwicklung eines ganzheitlichen Modells zeitabhängiger Stresseffekte auf das Arbeitsgedächtnis I: Untersuchung der Auswirkungen naturalistischer Interventionen, die auf zentrales Noradrenalin und Cortisol abzielen GE 3703/2-1

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

**Fördersumme:** 420.685,00 €

**Förderungsempfänger\*innen:** Dr. Christoph Geißler, Prof. Dr. Christian Frings, Prof. Dr Gregor Domes

Ziel des Projekts ist es, ein umfassendes Modell zu entwickeln, das erklärt, wie und wann akuter Stress unsere Denkprozesse beeinträchtigt – und welche Rolle unsere körpereigene Stressreaktion dabei spielt. Bereits bekannt ist, dass akuter Stress unser Denken und unsere geistige Leistungsfähigkeit beeinflusst. Besonders betroffen ist das Arbeitsgedächtnis – eine zentrale Fähigkeit unseres Gehirns, die es uns ermöglicht, Informationen kurzfristig zu speichern, zu verarbeiten und flexibel darauf zu reagieren. Diese Funktion ist essentiell für unser problemlösendes Denken

und unsere Anpassungsfähigkeit im Alltag. Das Projekt untersucht in drei Experimenten, wie genau Noradrenalin und Cortisol die Arbeitsgedächtnisleistung und die Aktivität des präfrontalen Kortex verändern. Dafür werden verschiedene Methoden eingesetzt, um gezielt die hormonelle Stressreaktion zu beeinflussen und deren Auswirkungen auf kognitive Prozesse zu analysieren. In Zukunft können die Ergebnisse dieser Forschung helfen, den negativen Effekt akuten Stresses auf unser Denken besser zu verstehen und potenziell zu verhindern.



Messung von Biomarkern im Speichel

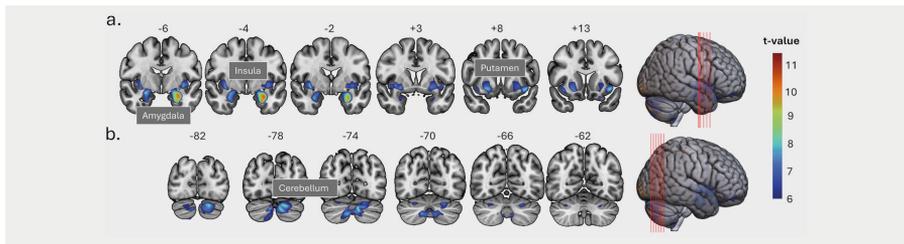


# Ausgewählte Projekte



## Der neurosoziale Phänotyp des Triple-X-Syndroms

**Kooperationspartner\*innen:** Prof. Dr. Gregor Domes (Biologische und Klinische Psychologie, Universität Trier), Prof. Dr. Winfried Willinek (Radiologie, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Trier), Prof. Dr. Jobst Meyer (Verhaltensgenetik, Universität Trier), Dr. Petra Freilinger (Genetikum, Neu Ulm)



Charakteristische neuronale Aktivitätsmuster bei Patientinnen mit Triple X Syndrom

Das Triple-X-Syndrom (47,XXX) tritt bei etwa 1 von 800 bis 1 von 1000 Mädchen auf, bleibt jedoch oft unerkannt, da die Symptome meist unauffällig sind. Während Betroffene und ihre Angehörigen über Herausforderungen im sozialen Alltag berichten – etwa Schwierigkeiten, Nähe und Distanz angemessen zu regulieren oder soziale Signale richtig zu deuten – gibt es bisher kaum systematische Studien zu diesen Aspekten. Ziel dieses Projekts ist es, Frauen mit 47,XXX genauer in Bezug auf ihr Denken, Fühlen und Verhalten in sozialen Situationen zu untersuchen. Ergebnisse des ersten veröffentlichten Projektpapiers zeigen, dass bestimmte Bereiche des Gehirns, die für soziale und emotionale Prozesse wichtig sind – darun-

ter der Hippocampus, die Amygdala, Teile der Basalganglien, die Insula, der vordere Stirnbereich und das Kleinhirn – bei Frauen mit 47,XXX im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ein geringeres Volumen aufweisen. Da diese Bereiche eine zentrale Rolle bei der Verarbeitung von Gefühlen, Gedanken und sozialen Signalen spielen, könnten die beobachteten Unterschiede eine mögliche Erklärung für die berichteten sozialen Herausforderungen bei 47,XXX bieten. Ebenso werden strukturelle Konnektivität (mittels diffusionsgewichteter Bildgebung, DTI) und Unterschiede in der funktionellen Verknüpfung mittels fMRT untersucht. Ziel sind neue Erkenntnisse hinsichtlich der Vernetzung der an sozial-kognitiven Funktionen beteiligten einzelnen Hirnareale.

Domes, G., Croyé, M.-A., Freilinger, P., Bohlscheid, A., Willinek, W. A., & Meyer, J. (2024). Brain Structure in Triple x Syndrome: Regional Gray Matter Volume and Cortical Thickness in Adult Women with 47,XXX Karyotype. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5181010/v1>

## Vergleich kortikaler Arbeitsgedächtnisprozesse zwischen Kindern und jungen Erwachsenen

**Kooperationspartner\*innen:** Prof. Dr. Yana Fandakova (Universität Trier), Prof. Dr. Christian Frings (Universität Trier), Dr. Christoph Geißler (Universität Trier)

Der Begriff Arbeitsgedächtnis bezieht sich auf eine Gruppe kognitiver Funktionen, die die Speicherung, Aktualisierung und Manipulation sowie den aktiven Zugriff auf eine begrenzte Menge von Inhalten für eine begrenzte Zeit ermöglicht. Das Arbeitsgedächtnis ist für ein breites Spektrum höherer kognitiver Fähigkeiten unerlässlich. Darunter fallen Prozesse wie Rechnen, Problemlösen, Analysieren der Umgebung und das Entwerfen komplexer Handlungspläne. Der dorsolaterale Präfrontalcortex (DLPFC) ist eine zentrale Hirnregion für die Verarbeitung von Arbeitsgedächtnisprozessen, die im mittleren Frontalgyrus liegt. Der DLPFC ist eine der Hirnregionen, die sich in Kindheit und Jugendalter am längsten entwickeln und zu einer Verbesserung der Arbeitsgedächtniskapazität beitragen.

Dieses Projekt untersucht Unterschiede in der Arbeitsgedächtnisleistung sowie der unterliegenden neuronalen Verarbeitung zwischen Kindern (im Alter von 12-14 Jahren) und jungen Erwachsenen (20-30 Jahre). Hierbei liegt der Fokus insbesondere auf dem DLPFC und seinen Projektionen

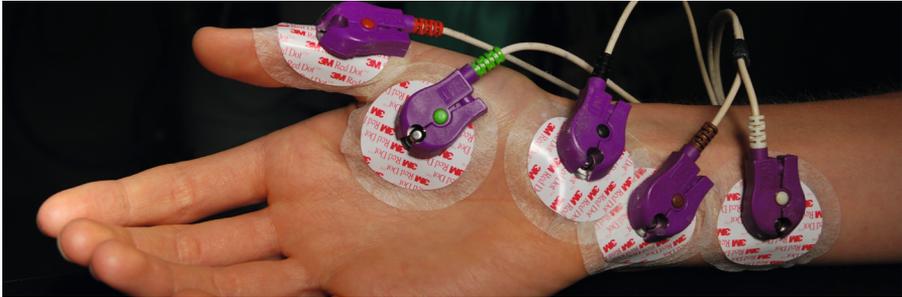
in andere kortikale Netzwerke. Die Erfassung der neuronalen Aktivität erfolgt mittels funktioneller Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS).

Die Ergebnisse dieses Projekts können dazu beitragen, Bildungsstrategien besser an die kognitive Entwicklung von Kindern und Jugendlichen anzupassen und gezielte Fördermaßnahmen für unterschiedliche Altersgruppen zu entwickeln. Zudem liefert die Forschung wichtige Erkenntnisse für die klinische Diagnostik und Behandlung neurokognitiver Entwicklungsstörungen.



# Die Wahrnehmung elektrotaktile Stimulation durch phasenmodulierte Interferenz

**Kooperationspartner\*innen:** Prof. Dr. Klaus Peter Koch (Hochschule Trier) und Dr. Simon Merz (Universität Trier)



Präzise taktile Stimulation durch elektrische Impulse

Dieses Projekt befasst sich mit der Erforschung, wie die Wahrnehmung von Hautreizen durch den Einsatz einer neuartigen, phasenmodulierten Interferenzstimulation beeinflusst werden kann. Ziel ist es, herauszufinden, inwiefern variierende Stimulationsparameter – insbesondere Phasenlage und Amplitudenmodulation – die taktile Wahrnehmung steuern und differenzieren können. Die methodische Strategie kombiniert experimentelle, psychophysiologische Ansätze mit theoretischen Analysen, um ein tieferes Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen zu gewinnen. Im Rahmen des Projekts wurden bis dato vier Bachelorarbeiten realisiert, die unterschiedliche methodische Perspektiven einnehmen: praktische Versuchsaufbauten, datenbasierte Analysen

und theoretische Modellierungen. Die Relevanz dieser Forschung liegt in ihrer Fähigkeit, nicht-invasive Stimulationsverfahren präzise zu optimieren.

Insbesondere können die gewonnenen Erkenntnisse zur Entwicklung neuartiger Therapiekonzepte beitragen, die in der Rehabilitation, Prothetik und Neuromodulation Anwendung finden. Eine verbesserte Steuerung der elektrotaktile Stimulation ermöglicht es, spezifische Nervenregionen gezielt zu aktivieren und so die Effizienz sowie Sicherheit von Behandlungsansätzen zu erhöhen. Darüber hinaus liefert diese Arbeit fundamentale Erkenntnisse, die auch in anderen Bereichen der Sensortechnologie und der Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine von Bedeutung sind.

## Unbewusste Gedächtnis-Reaktivierung: Wie Gehirnaktivität während der Narkose Erinnerungen formt

**Kooperationspartner\*innen:** Dr. Bernhard Pastötter (Universität Trier), Jun.-Prof. Dr. Siri-Maria Kamp (Universität Trier), Prof. Dr. Yana Fandakova (Universität Trier), Dr. Christian Turmann (Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen) & Oliver Kunitz (Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen)



Was nehmen wir unter Narkose von unserer Umwelt wahr?

Das Projekt untersucht den Zusammenhang von Gedächtnisprozessen mit der EEG-Aktivität während der Allgemeinanästhesie. Ziel des Projekts ist es, zu untersuchen, wie unbewusste Reaktivierung von Gedächtnisinhalten während einer Vollnarkose die Gedächtnisleistung nach der Operation beeinflusst. In der geplanten Studie sollen 200 Patient\*innen rekrutiert werden, die sich einer geplanten Operation unter Vollnarkose unterziehen. Bis zu drei Stunden vor der Operation erhalten die Teilnehmenden eine Liste von

semantisch verwandten Wortpaaren, die sie lernen sollen, während sie ein bestimmtes Musikstück über Kopfhörer hören. Während der Operation verlaufen die Narkose und die EEG-Aufzeichnung standardisiert, wobei den Patient\*innen über Kopfhörer entweder das gleiche Musikstück aus der Lernphase oder ein anderes vorgespielt wird. Bis zu 24 Stunden nach der Operation erfolgt ein Gedächtnistest zur Erinnerung an die zuvor gelernten Wortpaare. Die EEG-Daten während der Narkose werden analysiert, um spezifische Oszillationsmuster zu identifizieren, die mit der Gedächtnisleistung korrelieren, während die Verhaltensdaten zeigen sollen, ob das erneute Hören des Musikstücks aus der Lernphase eine Verbesserung der Erinnerungsleistung bewirkt. Das Projekt liefert neue Erkenntnisse über die unbewusste Gedächtnisverarbeitung während der Narkose. Während frühere Studien das implizite Gedächtnis nach einer Narkose untersucht haben, fokussiert diese Studie auf die unbewusste Reaktivierung von Erinnerungen während der Narkose und deren potenzielle Auswirkungen auf das explizite Langzeitgedächtnis.



# Ausgewählte Paper

## Towards a systematization of brain oscillatory activity in actions

**Autor\*innen:** Christian Beste, Alexander Münchau, & Christian Frings

**Journal:** Communications Biology

**Abstract:** Die Informationsverarbeitung im Gehirn wird durch oszillatorische Aktivität gesteuert. Oszillationen in bestimmten Frequenzbereichen (Theta, Alpha, Beta und Gamma) sind mit verschiedenen kognitiven Funktionen verbunden. Ein Problem dabei ist, dass die Vielzahl an Befunden zu Unsicherheiten über die genaue Funktion der einzelnen Frequenzbereiche und ihre Wechselwirkungen geführt hat. Hier nutzen wir

ein neues kognitionswissenschaftliches Rahmenmodell, um neurophysiologische Forschung zur Handlungskontrolle besser zu verstehen und inhaltlich zu vereinheitlichen. Wir zeigen, wie dieser bewährte Ansatz helfen kann, die funktionelle Bedeutung oszillatorischer Aktivität systematisch einzuordnen und möglicherweise neu zu interpretieren – sowohl im Kontext der Handlungskontrolle als auch darüber hinaus.



Beste, C., Münchau, A., & Frings, C. (2023). Towards a systematization of brain oscillatory activity in actions. *Communications Biology*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04531-9>

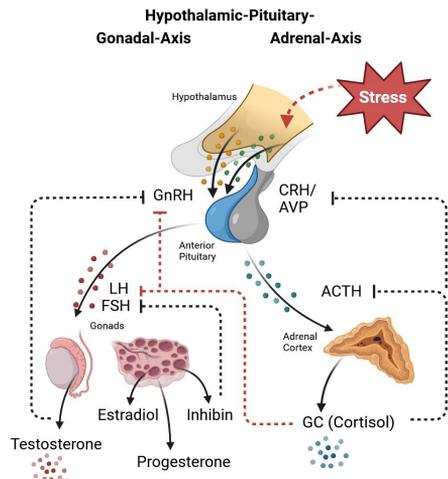
# Gonads under stress: A systematic review and meta-analysis on the effects of acute psychosocial stress on gonadal steroids secretion in humans

**Autor\*innen:** Gregor Domes, Katrin Linnig, & Bernadette von Dawans

**Journal:** Psychoneuroendocrinology

**Abstract:** Tierstudien zeigen, dass chronischer und/oder starker Stress die Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-(HPG)-Achse hemmt, was zu eingeschränkter Fruchtbarkeit und Fortpflanzungsfunktionen führen kann. Dies wird vermutlich durch die Hemmung der Gonadensteroid-Sekretion und Wechselwirkungen mit Glukokortikoiden verursacht. Unklar ist jedoch, wie akuter psychosozialer Stress die Ausschüttung von Gonadensteroiden beim Menschen beeinflusst. Dieses Paper fasst 21 experimentelle Studien (insgesamt 811 Teilnehmer\*innen), die Testosteron, Progesteron oder Östradiol als Reaktion auf einen standardisierten akuten Laborstressor bei gesunden Menschen untersuchten. Die Ergebnisse der durchgeführten Metaanalyse deuten darauf hin, dass akuter Stress die HPG-Achse beim Menschen eher aktiviert als hemmt. Dieser Anstieg der Gonadensteroide nach akutem Stress steht im Gegensatz zu vielen Tierstudien, die meist eine Hemmung durch starken oder chronischen Stress zeigen. Ein besseres Verständnis dieser Mechanis-

men könnte wichtige Auswirkungen auf Gesundheit, Krankheit und stressbedingte Verhaltensweisen haben.



Domes, G., Linnig, K., & von Dawans, B. (2024). Gonads under stress: A systematic review and meta-analysis on the effects of acute psychosocial stress on gonadal steroids secretion in humans. *Psychoneuroendocrinology*, 164, 107004. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2024.107004>

## Does prefrontal connectivity during task switching help or hinder children's performance?

**Autor\*innen:** Sina Schwarze, Corinna Laube, Neda Khosravani, Ulman Lindenberger, Silvia Bunge, & Yana Fandakova

**Journal:** Developmental Cognitive Neuroscience

**Abstract:** Die Fähigkeit, flexibel zwischen Aufgaben zu wechseln, ist entscheidend für zielgerichtetes Verhalten und verbessert sich im Kindesalter. Schwierigkeiten von Kindern beim Aufgabenwechsel werden auf eine weniger effiziente Nutzung von anhaltenden und kurzfristigen kognitiven Kontrollprozessen zurückgeführt. Das führt zu schlechterer Leistung, sowohl bei Multitasking-Aufgaben als auch bei Aufgabenwechseln. Diese Kontrollprozesse sind mit frontoparietalen Hirnregionen verbunden, die sich im Kindesalter weiterentwickeln und zur Verbesserung der Aufgabenwechsel-Fähigkeit beitragen. In dieser Studie wurden altersbedingte Unterschiede in der Aktivierung dieser Regionen bei Kindern (8–11 Jahre) und Erwachsenen untersucht. Kinder hatten größere Leistungseinbußen als Erwachsene, insbesondere bei anhaltenden Anforderungen, und zeigten eine geringere neuronale Aktivierung in frontoparietalen Regionen, die mit diesen Kontrollprozessen asso-

ziiert sind. Im Vergleich zu Erwachsenen zeigten Kinder eine stärkere Verbindung zwischen der unteren Kreuzungsregion und dem lateralen präfrontalen Kortex in beiden Aufgabentypen. Bei Kindern mit einer weniger erwachsenenähnlichen Aktivierung war stärkere Konnektivität mit besserer Leistung verbunden. Kinder mit einer erwachsenenähnlicheren Aktivierung zeigten den gegenteiligen Effekt. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass individuelle Unterschiede im Aufgabenwechsel im späten Kindesalter teilweise von der Aktivierung frontoparietaler Regionen in einer erwachsenenähnlichen Weise abhängen.



Schwarze, S. A., Laube, C., Khosravani, N., Lindenberger, U., Bunge, S. A., & Fandakova, Y. (2023). Does prefrontal connectivity during task switching help or hinder Children's performance? *Developmental Cognitive Neuroscience*, 60, 101217. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101217>





**Neurowissenschaftliche  
Publikationen  
der ICAN-Abteilungen**



1. Baron, P., Lenz, P., Koch, K. P., Wittmann, A., & Fischer, G. (2023). Dielectric properties of unidirectional and biaxial flax/epoxy composites at frequencies up to 1 GHz. *Materials Today Communications*, 36, 106656.  
<https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.106656>
2. Baselgia, S., Kasten, F. H., Herrmann, C. S., Rasch, B., & Paßmann, S. (2024). No benefit in memory performance after nocturnal memory reactivation coupled with theta-tACS. *Clocks & Sleep*, 6(2), 211–233.  
<https://doi.org/10.3390/clocksleep6020015>
3. Berg, F., Moser, D. A., Hagena, V., Streit, F., Mosch, B., Kumsta, R., Herpertz, S., & Diers, M. (2023). MicroRNA-related polymorphism and their association with fibromyalgia. *Genes*, 14(7), 1312.  
<https://doi.org/10.3390/genes14071312>
4. Beste, C., Münchau, A., & Frings, C. (2023). Towards a systematization of brain oscillatory activity in actions. *Communications Biology*, 6, 137.  
<https://doi.org/10.1038/s42003-023-04531-9>
5. Brügge, N. S., Sallandt, G. M., Schappert, R., Li, F., Siekmann, A., Grzegorzek, M., Bäumer, T., Frings, C., Beste, C., Stenger, R., Roessner, V., Fudickar, S., Handels, H., & Münchau, A. (2023). Automated motor tic detection – a machine learning approach. *Movement Disorders*, 38(7), 1327–1335.  
<https://doi.org/10.1002/mds.29439>
6. Buntić, N., Jason, L. A., Schneider, J., Schlessner, M., & Schulz, A. (2024). Assessing symptoms of long/post COVID and chronic fatigue syndrome using the DePaul symptom questionnaire-2: A validation in a German-speaking population. *Fatigue Biomedicine Health & Behavior*, 12(1), 72–90.  
<https://doi.org/10.1080/21641846.2023.2295419>
7. Desmedt, O., Corneille, O., Luminet, O., Maurage, P., Vögele, C., & Schulz, A. (2023). Do Schulz et al.'s (2021) findings support the validity of the heartbeat counting task? Joint conclusion to commentaries. *Biological Psychology*, 184, 108694.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2023.108694>

8. Domes, G., Linnig, K., & von Dawans, B. (2024). Gonads under stress: A systematic review and meta-analysis on the effects of acute psychosocial stress on gonadal steroids secretion in humans. *Psychoneuroendocrinology*, *164*, 107004.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2024.107004>
9. Drost, L., Finke, J. B., Behrje, A., Rebeck, D., Domes, G., & Schächinger, H. (2023). Optimal timing of oral metyrapone intake for the suppression of cold-pressor stress-induced cortisol release. *Psychoneuroendocrinology*, *156*, 106328.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106328>
10. Engler, R., Stammen, C., Arnau, S., Penate, J. S., Metzen, D., Digutsch, J., Gajewski, P. D., Getzmann, S., Fraenz, C., Reinders, J., Streit, F., Ocklenburg, S., Schneider, D., Burke, M., Hengstler, J., Watzl, C., Nitsche, M. A., Kumsta, R., Wascher, E., & Genc, E. (2025). Electrophysiological resting-state signatures link polygenic scores to general intelligence. *bioRxiv*.  
<https://doi.org/10.1101/2025.01.17.633388>
11. Forester, G., & Kamp, S. M. (2023). Pre-associative item encoding influences associative memory: Behavioral and ERP evidence. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, *23*(4), 1059–1075.  
<https://doi.org/10.3758/s13415-023-01102-7>
12. Friedrich, J., Rawish, T., Bluschke, A., Frings, C., Beste, C., & Münchau, A. (2023). Cognitive and neural mechanisms of behavior therapy for tics - a perception-action integration approach. *Biomedicines*, *11*(6), 1550.  
<https://doi.org/10.3390/biomedicines11061550>
13. Friehs, M. A., Stegemann, M. J., Merz, S., Geißler, C., Meyerhoff, H. S., & Frings, C. (2023). The influence of tDCS on perceived bouncing/streaming. *Experimental Brain Research*, *241*(1), 59–66.  
<https://doi.org/10.1007/s00221-022-06505-5>
14. Friehs, M.A., Siodmiak, J., Donzallaz, M.C., Matzke, D., Numssen, O., Frings, C., & Hartwigsen, G. (2023). No effects of 1 Hz offline TMS on performance in the stop-signal game. *Scientific Reports*, *13*, 11565.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-38841-z>

15. Geißler, C. F., Friehs, M. A., Frings, C., & Domes, G. (2023). Time-dependent effects of acute stress on working memory performance: A systematic review and hypothesis. *Psychoneuroendocrinology*, *148*, 105998. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105998>
16. Geissler, C. F., Schöpfer, L. M., Engesser, A. F., Beste, C., Münchau, A., & Frings, C. (2024). Turning the light switch on binding: Prefrontal activity for binding and retrieval in action control. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *36*(1), 95–106. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_02071](https://doi.org/10.1162/jocn_a_02071)
17. Geissler, C., Gauselmann, P., Jilek, C., Maus, H., Frings C., & Tempel, T. (2023). A functional near-infrared spectroscopy study on the prefrontal correlates of cognitive offloading via a personal knowledge assistant. *Scientific Reports*, *13*, 13938. [doi.org/10.1038/s41598-023-39540-5](https://doi.org/10.1038/s41598-023-39540-5)
18. Genç, E., Metzen, D., Fraenz, C., Schlüter, C., Voelkle, M. C., Arning, L., Streit, F., Nguyen, H. P., Güntürkün, O., Ocklenburg, S., & Kumsta, R. (2023). Structural architecture and brain network efficiency link polygenic scores to intelligence. *Human Brain Mapping*, *44*(8), 3359–3376. <https://doi.org/10.1002/hbm.26286>
19. Gholamipourbarogh N., Prochnow, A., Frings, C., Münchau, A., Mückschel, M., Beste, C. (2023). Perception-action integration during inhibitory control is reflected in a concomitant multi-region processing of specific codes in the neurophysiological signal. *Psychophysiology*, *60*, e14178. <https://doi.org/10.1111/psyp.14178>
20. Gholamipourbarogh, N., Eggert, E., Münchau, A., Frings, C., & Beste, C. (2024). EEG tensor decomposition delineates neurophysiological principles underlying conflict-modulated action restraint and action cancellation. *NeuroImage*, *295*, 120667. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120667>
21. Grabo, L. M., Schulz, A., & Bellingrath, S. (2025). Vagally-mediated heart rate variability longitudinally predicts test anxiety in university students. *Anxiety Stress & Coping*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/10615806.2025.2460230>

22. Haase, L., Vehlen, A., Strojny, J., & Domes, G. (2024). Effects of menstrual cycle phase and ovulation on the salivary cortisol awakening response. *Psychoneuroendocrinology*, *160*, 106669. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106669>
23. Haciahmet, C. C., Friehs, M. A., Frings, C., & Pastötter, B. (2024). Anodal tDCS of the left inferior parietal cortex enhances memory for correct information without affecting recall of misinformation. *Memory*, *32*(10), 1371–1380. <https://doi.org/10.1080/09658211.2024.2316174>
24. Haciahmet, C. C., Frings, C., Beste, C., Münchau, A., & Pastötter, B. (2023). Posterior delta/theta EEG activity as an early signal of Stroop conflict detection. *Psychophysiology*, *60*(3), e14195. <https://doi.org/10.1111/psyp.14195>
25. Haciahmet, C. C., Golubickis, M., Schäfer, S., Frings, C., & Pastötter, B. (2023). The oscillatory fingerprints of self-prioritization: Novel markers in spectral EEG for self-relevant processing. *Psychophysiology*, *60*(12), e14396. <https://doi.org/10.1111/psyp.14396>
26. Halbeisen, G., Domes, G., & Walther, E. (2023). Is stress colorblind? Exploring endocrine stress responses in intergroup contexts using a virtual reality-based Trier Social Stress Test (TSST-VR). *Psychoneuroendocrinology*, *147*, 105970. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105970>
27. Hummel, E., Piovesan, K., Berg, F., Herpertz, S., Kessler, H., Kumsta, R., & Moser, D. (2022). Mitochondrial DNA as a marker for treatment-response in post-traumatic stress disorder. *Psychoneuroendocrinology*, *148*, 105993. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105993>
28. Jamous, R., Ghorbani, F., Mükschel, M., Münchau, A., Frings, C., & Beste, C. (2024). Neurophysiological principles underlying predictive coding during dynamic perception-action integration. *NeuroImage*, *301*, 120891. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120891>
29. Jamous, R., Mocke, V., Kunde, W., Pastötter, B., & Beste, C. (2025). Neurophysiological profiles underlying action withholding and action discarding. *Cerebral Cortex*, *35*(2), bhaf026. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaf026>

30. Kamp, S. M., Buntić, N., Amtmann, J., Scharpf, A., Schönen, A., Wagner, L., & Schulz, A. (2023). Reduced concentration performance and heartbeat-evoked potential in individuals with a history of a SARS-CoV-2 infection. *Neuroscience Letters*, *814*, 137466.  
<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2023.137466>
31. Kasten, F. H., Busson, Q., & Zoefel, B. (2024). Opposing neural processing modes alternate rhythmically during sustained auditory attention. *Communications Biology*, *7*(1), 1125.  
<https://doi.org/10.1038/s42003-024-06834-x>
32. Kasten, F. H., Lattmann, R., Strüber, D., & Herrmann, C. S. (2024). Decomposing the effects of  $\alpha$ -tACS on brain oscillations and aperiodic 1/f activity. *Brain Stimulation*, *17*(3), 721–723.  
<https://doi.org/10.1016/j.brs.2024.05.015>
33. Kumsta, R., Zang, J. C. S., Hummel, E. M., Müller, S., Moser, D. A., Herpertz, S., & Kessler, H. (2023). Treatment-associated mRNA co-expression changes in monocytes of patients with posttraumatic stress disorder. *Frontiers in Psychiatry*, *14*.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1181321>
34. Li, B., Pastötter, B., Zhong, Y., Su, N., Huang, T., Zhao, W., Hu, X., Luo, L., & Yang, C. (2024). Judgments of learning reactively improve memory by enhancing learning engagement and inducing elaborative processing: Evidence from an EEG study. *Journal of Intelligence*, *12*(4), 44.  
<https://doi.org/10.3390/jintelligence12040044>
35. Limberg, A. S., Berg, F., Köper, E., Lindgraf, C., Gevers, C., Kumsta, R., Hummel, E. M., & Moser, D. A. (2025). Cell-free DNA release following psychosocial and physical stress in women and men. *Translational Psychiatry*, *15*(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41398-025-03242-5>
36. Mattonet, K., Scharpf, F., Block, K., Kumsta, R., & Hecker, T. (2023). No association between war-related trauma or PTSD symptom severity and epigenome-wide DNA methylation in Burundian refugees. *European Journal Of Psychotraumatology*, *14*(2).  
<https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2228155>

37. Mecklinger, A., & Kamp, S. M. (2023). Observing memory encoding while it unfolds: Functional interpretation and current debates regarding ERP subsequent memory effects. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *153*, 105347.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105347>
38. Nebe, S., Reutter, M., Baker, D. H., Bölte, J., Domes, G., Gamer, M., Gärtner, A., Gießing, C., Gurr, C., Hilger, K., Jawinski, P., Kulke, L., Lischke, A., Markett, S., Meier, M., Merz, C. J., Popov, T., Puhmann, L. M., Quintana, D. S., Schubert, A.-S., Sper, M. F. J., Vehlen, A., Lonsdorf, T. B., Feld, G. B. (2023). Enhancing precision in human neuroscience. *eLife*, *12*, e85980.  
<https://doi.org/10.7554/eLife.85980>
39. Neszsmélyi, B., & Pfister, R. (2025). To err is human: Differences in performance monitoring ERPs during interactions with human co-actors and machines. *Biological Psychology*, *194*, 108965.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2024.108965>
40. Paßmann, S., Baselgia, S., Kasten, F. H., Herrmann, C. S., & Rasch, B. (2024). Differential online and offline effects of theta-tACS on memory encoding and retrieval. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, *24*(5), 894–911.  
<https://doi.org/10.3758/s13415-024-01204-w>
41. Pastötter, B., & Frings, C. (2023). Prestimulus alpha power signals attention to retrieval. *The European Journal of Neuroscience*, *58*(11), 4328–4340.  
<https://doi.org/10.1111/ejn.16181>
42. Pastötter, B., von Dawans, B., Domes, G., & Frings, C. (2023). The forward testing effect is resistant to acute psychosocial retrieval stress. *Experimental Psychology*, *70*, 32–39.  
<https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000571>
43. Pastötter, B., Weissbach, A., Takacs, A., Moyé, J., Verrel, J., Chwolka, F., Friedrich, J., Paulus, T., Zittel, S., Bäumer, T., Frings, C., Beste, C., & Münchau, A. (2024). Increased beta synchronization underlies perception-action hyperbinding in functional movement disorders. *Brain Communications*, *6*(5), fcae301.  
<https://doi.org/10.1093/braincomms/fcae301>

44. Paulus, T., Wernecke, L., Lundie, A., Friedrich, J., Verrel, J., Rawish, T., Weissbach, A., Frings, C., Beste, C., Bäumer, T., & Münchau, A. (2023). The role of the left inferior parietal cortex in Gilles de la Tourette syndrome – an rTMS study. *Biomedicines*, *11*, 980.  
<https://doi.org/10.3390/biomedicines11030980>
45. Périard, I. A., Dierolf, A. M., Lutz, A., Vögele, C., Voderholzer, U., Koch, S., Bach, M., Asenstorfer, C., Michaux, G., Mertens, V., & Schulz, A. (2024). Frontal alpha asymmetry is associated with chronic stress and depression, but not with somatoform disorders. *International Journal Of Psychophysiology*, *200*, 112342  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2024.112342>
46. Pfeifer, L. S., Zoellner, C., Wolf, O. T., Domes, G., & Merz, C. J. (2024). Prior exposure to a sensorimotor game in virtual reality does not enhance stress reactivity toward the OpenTSST VR. *Stress*, *27*(1), 2361237.  
<https://doi.org/10.1080/10253890.2024.2361237>
47. Press, S. A., Biehl, S. C., Domes, G., & Svaldi, J. (2023). Increased insula and amygdala activity during selective attention for negatively valenced body parts in binge eating disorder. *Journal of Psychopathology and Clinical Science*, *132*(1), 63–77.  
<https://doi.org/10.1037/abn0000788>
48. Prochnow, A., Mückschel, M., Eggert, E., Senftleben, J., Frings, C., Münchau, A., Roessner, V., Bluschke, A., & Beste, C. (2024). The ability to voluntarily regulate theta band activity affects how pharmacological manipulation of the catecholaminergic system impacts cognitive control. *The International Journal of Neuropsychopharmacology*, *27*(1), pyae003.  
<https://doi.org/10.1093/ijnp/pyae003>
49. Rawish, T., Wendiggensen, P., Friedrich, J., Frings, C., Münchau, A., & Beste, C. (2024). Neurophysiological processes reflecting the effects of the immediate past during the dynamic management of actions. *NeuroImage*, *288*, 120526.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120526>
50. Ritz, T., Schulz, A., & Khalsa, S. (2024). The golden age of integrative neuroscience? A call to action as the brain joins the body in the latest renaissance of interoception research. *Biological Psychology*, *192*, 108851.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2024.108851>

51. Schiller, B., Brustkern, J., von Dawans, B., Habermann, M., Pacurar, M., & Heinrichs, M. (2023). Social high performers under stress behave more prosocially and detect happy emotions better in a male sample. *Psychoneuroendocrinology*, *156*, 106338.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106338>
52. Schulz, A., Larra, M. F., Vögele, C., Kölsch, M., & Schächinger, H. (2023). The relationship between self-reported chronic stress, physiological stress axis dysregulation and medically-unexplained symptoms. *Biological Psychology*, *183*, 108690.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2023.108690>
53. Schwarze, S. A., Laube, C., Khosravani, N., Lindenberger, U., Bunge, S. A., & Fandakova, Y. (2023). Does prefrontal connectivity during task switching help or hinder children's performance? *Developmental Cognitive Neuroscience*, *60*, 101217.  
<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101217>
54. Smaczny, S., Sperber, C., Jung, S., Moeller, K., Karnath, H., & Klein, E. (2023). Disconnection in a left-hemispheric temporo-parietal network impairs multiplication fact retrieval. *NeuroImage*, *268*, 119840.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119840>
55. Stammen, C., Penate, J. S., Metzen, D., Hönscher, M. J., Fraenz, C., Schlüter, C., Güntürkün, O., Kumsta, R., & Genç, E. (2025). Neurite density but not myelination of specific fiber tracts links polygenic scores to general intelligence. *bioRxiv*.  
<https://doi.org/10.1101/2025.01.15.633108>
56. Strojny, J., von Dawans, B., Schächinger, H., & Domes, G. (2024). Hydrocortisone reduces altruistic punishment in healthy men. *Psychoneuroendocrinology*, *165*, 107027.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2024.107027>
57. Talebi, N., Prochnow, A., Frings, C., Münchau, A., Mückschel, M., & Beste, C. (2024). Neural mechanisms of adaptive behavior: Dissociating local cortical modulations and interregional communication patterns. *iScience*, *27*(10), 110995.  
<https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.110995>

58. Vehlen, A., Kellner, A., Normann, C., Heinrichs, M., & Domes, G. (2023). Reduced eye gaze during facial emotion recognition in chronic depression: Effects of intranasal oxytocin. *Journal of Psychiatric Research*, 159, 50–56.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.01.016>
59. Wagener, G. L., Schulz, A., & Melzer, A. (2023). Games, hormones, and “dark” personalities: Dark tetrad and the effects of violent gaming on aggression, cortisol, and testosterone. *Physiology & Behavior*, 274, 114421.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2023.114421>
60. Wannemüller, A., Kumsta, R., Moser, D., Jöhren, H., & Margraf, J. (2023). DNA methylation levels of the serotonin transporter gene are not associated with the outcome of highly standardized one-session exposure-based fear treatment. *Journal Of Psychiatric Research*, 170, 73–80.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.12.001>
61. Wekenborg, M. K., von Dawans, B., Gienger, N. T., Wierick, A., Weitz, J., & Dobroschke, J. C. (2024). Beliefs about stress moderate the association between COVID-19-related work demands and burnout symptoms in physicians. *Stress and Health*, 40(1), e3278.  
<https://doi.org/10.1002/smi.3278>
62. Wendiggensen, P., Paulus, T., Bluschke, A., Takacs, A., Toth, E., Weissbach, A., Bäumer, T., Frings, C., Roessner, V., Münchau, A., & Beste, C. (2023). Theta activity dynamics during embedded response plan processing in Tourette Syndrome. *Biomedicines*, 11, 393;  
<https://doi.org/10.3390/biomedicines11020393>.
63. Wendiggensen, P., Prochnow, A., Pscherer, C., Münchau, A., Frings, C., & Beste, C. (2023). Interplay between alpha and theta band activity enables management of perception-action representations for goal-directed behavior. *Communications Biology*, 6, 494.  
<https://doi.org/10.1038/s42003-023-04878-z>
64. Yu S., Stock A.-K., Münchau A., Frings C., Beste C. (2023). Neurophysiological principles of inhibitory control processes during cognitive flexibility. *Cerebral Cortex*, 33(11), 6656–6666.  
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhac532>

65. Zang, J. C. S., May, C., Hellwig, B., Moser, D., Hengstler, J. G., Cole, S., Heinrichs, M., Rahnenführer, J., Marcus, K., & Kumsta, R. (2023). Proteome analysis of monocytes implicates altered mitochondrial biology in adults reporting adverse childhood experiences. *Translational Psychiatry*, 13(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41398-023-02320-w>
66. Zang, J. C., May, C., Marcus, K., & Kumsta, R. (2023). Biological embedding of childhood adversity - a multi-omics perspective on stress regulation. *bioRxiv*.  
<https://doi.org/10.1101/2023.06.10.544462>



