

Aus dem Institut für Systemische Neurowissenschaften
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Simon B. Eickhoff

*Einflüsse von Lebensstil- und State-Faktoren auf die Leistungen
im Multitasking im höheren Lebensalter*

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Dalif Destani

2024

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.: Dalif Destani

Dekan: Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Prof. Dr. med. Simon B. Eickhoff

Zweitgutachter: Prof. Dr. phil. Nico Dragano

„gō ri gō hō kyō son kyō ei“

(„Der Vernunft und dem Recht folgen, in Gemeinschaft leben, gemeinsam erblühen“)

Großmeister Miyahira Katsuya (1918 - 2010)

Zusammenfassung

Gesundes Altern geht im Allgemeinen mit Einbußen der kognitiven Leistungsfähigkeit einher. Dabei sind neben der Durchführung einzelner Aufgaben auch die Leistungen beim Multitasking, also beim Ausführen mindestens zweier Aufgaben parallel bzw. beim schnellen Wechsel zwischen Aufgaben, betroffen. Die Leistungen beim Multitasking werden üblicherweise durch Reaktionszeit-Aufgaben gemessen. Beim Dual Tasking werden zwei Aufgaben in zeitlich variablem Abstand zueinander ausgeführt und die Performanz anhand der Reaktionszeit gemessen. Liegen dabei beide Aufgaben zeitlich nahe beieinander, so ist die Leistung schlechter als bei großem zeitlichem Abstand. Eine weitere Domäne stellt das Task Switching dar. Hierbei werden die Leistungen bei einem Wechsel von einer Aufgabe zu einer andersartigen, mit der wiederholten Ausführung ein und derselben Aufgabe verglichen. Beim Aufgabenwechsel werden in der Regel schlechtere Leistungen als bei Aufgabenwiederholung beobachtet, was als Switch-Kosten bezeichnet wird. Es konnte vielfach nachgewiesen werden, dass sowohl die Leistungseinbußen beim Dual Tasking, als auch beim Task Switching, mit höherem Alter stärker ausfallen. Für diese Einbußen gibt es mehrere Erklärungsansätze, jedoch scheinen sie nicht nur durch die altersabhängige, global-kognitive Verlangsamung bedingt zu sein. Neben dem Einfluss des Alters, gibt es auch empirische Hinweise auf die Beeinflussung durch Lebensstilfaktoren. Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss von State- und Trait-Faktoren auf die Leistungen im Multitasking zu untersuchen. State-Faktoren beschreiben wechselhafte, inkonsistente, aktuelle Zustände wie z.B. Stimmungslage oder Müdigkeit. Trait-Faktoren beschreiben überdauernde, stabile Merkmale des Lebensstils wie z.B. sportliche Aktivität oder Mediennutzung. Dazu haben wir 114 junge und ältere Probanden rekrutiert (57 junge, mittleres Alter 25,7 Jahre; 57 ältere, mittleres Alter 61,8 Jahre). Mit Self-Reports wurden diverse Lebensstilfaktoren erfasst und deren Einfluss auf die Leistungen beim Multitasking untersucht. Dazu wurden Korrelations- und Regressionsanalysen genutzt. Die Leistungen im Dual Tasking waren bei den älteren Probanden nur mit einigen wenigen Aspekten der Stimmungslage assoziiert. Bei den jungen Probanden war die Performanz zusätzlich mit Trait-Faktoren assoziiert. Die Leistungen im Task Switching waren bei den älteren primär mit Trait-Faktoren assoziiert, wohingegen die Assoziationen bei den jüngeren gleichermaßen auch zu State-Faktoren bestanden. Um die Vorhersagbarkeit der Leistung durch State- und Trait-Faktoren in der Gruppe der älteren Probanden zu überprüfen, wurden Regressionsmodelle (Rückwärts-Elimination) erstellt. Die Leistungen wurden dabei durch diverse Faktoren vorhergesagt, wobei gewisse Faktoren in mehreren Regressionsmodellen vertreten waren. Dieselben Regressionsmodelle wurden dann als Einschluss-Verfahren auf die Leistungen der jüngeren Probanden angewendet und es zeigte sich, dass damit, bis auf eine Ausnahme, die Performanz der jüngeren nicht vorhergesagt werden konnte. Bei Regressionsmodellen mit Rückwärts-Elimination in der Gruppe der Jüngeren zeigten sich andere State- und Trait-Faktoren als vorhersagend für deren Leistungen. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Leistungen in Multitasking-Aufgaben durch verschiedene Lebensstilfaktoren beeinflusst werden, wobei gewisse Faktoren mit einer Verbesserung und andere mit einer Verschlechterung der Multitasking-Fähigkeiten assoziiert sind. Dabei scheinen für ältere Menschen andere Lebensstilfaktoren entscheidend zu sein als für jüngere.

Summary

Healthy aging is generally accompanied by a decline in cognitive performance. In addition to the performance of single tasks, performance in multitasking, i.e., performing at least two tasks in parallel or switching rapidly between tasks, is also affected. Multitasking performance is usually measured by reaction time tasks. In dual tasking, two tasks are executed at variable time intervals and performance is measured by reaction time. If both tasks are close to each other in time, the performance is worse than if they are far apart in time. Another domain is task switching. Here, the performance is compared when switching from one task to another, with the repeated execution of one and the same task. In task switching, worse performance is usually observed than in task repetition, which is referred to as the switch cost. It has been widely demonstrated that performance losses in dual tasking, as well as in task switching, are more severe with older age. There are several explanations for these losses, but they do not seem to be due solely to age-related global cognitive slowing. Besides the influence of age, there is also empirical evidence for the influence of lifestyle factors. The aim of this paper is to investigate the influence of state and trait factors on multitasking performance. State factors describe changeable, inconsistent, current states such as mood or fatigue. Trait factors describe enduring, stable lifestyle characteristics such as physical activity or media use. For this purpose, we recruited 114 young and older subjects (57 young, mean age 25.7 years; 57 older, mean age 61.8 years). Self-reports were used to record various lifestyle factors and to investigate their influence on performance in multitasking tasks. Correlation and regression analyses were used for this purpose. Dual tasking performance was associated with only a few aspects of mood state in the older subjects. In the young subjects, performance was additionally associated with trait factors. Task switching performance in the older group was primarily associated with trait factors, whereas in the younger group associations were equally strong with state factors. To test the predictability of performance by state and trait factors in the group of older subjects, regression models (backward elimination) were constructed. Performance was thereby predicted by diverse factors, with certain factors represented in multiple regression models. The same regression models were then applied as inclusion methods to the performance of the younger subjects, and it was found that, with one exception, they did not predict the performance of the younger ones. In regression models with backward elimination in the younger group, other state and trait factors were shown to be predictive of their performance. These results suggest that performance in multitasking is influenced by various lifestyle factors, with certain factors associated with improvement and others with deterioration in multitasking ability. In this context, different lifestyle factors seem to be crucial for older people than for younger people.

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung	ms	Millisekunden
ANOVA	Analysis of variance	PRP	Psychologische Refraktärperiode
AVGP	Action Video Game Player	RSI	Response-Stimulus-Intervall
bzw.	beziehungsweise	RT	Reaction Time
cd	Candela	s	Sekunden
cm	Zentimeter	SOA	Stimulus-Onset-Asynchronie
CMI	Cross-modale Interferenz	spl	sound pressure level
CSI	Cue-Stimulus-Intervall	TV	Television
dB	Dezibel	u.a.	unter anderem
d.h.	das heißt	UMACL	UWIST Mood Adjective Checklist
DSSQ	Dundee State Stress Questionnaire	usw.	und so weiter
EHI	Edinburgh Handedness Inventory	UWIST	University of Wales Institute of Science and Technology
ER	Error Rate	z.B.	zum Beispiel
ERP	Event-Related Potentials		
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie		
HAROLD	Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults		
HMM	Heavy Media Multitaskers		
Hz	Hertz		
IQR	Interquartile Range		
LMM	Light Media Multitaskers		
m²	Quadratmeter		
MCI	Mild Cognitive Impairment		
MMSE	Mini Mental State Examination		

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Kognitives Altern	1
1.2 Multitasking	5
1.2.1 Dual Tasking	5
1.2.2 Task Switching	10
1.3 Einfluss von State- und Trait-Faktoren auf Multitasking	13
1.3.1 Trait-Faktoren	14
1.3.2 State-Faktoren	22
1.4 Ziele der Arbeit	25
2 Material und Methoden	26
2.1 Probanden	26
2.2 Datenerhebung	28
2.2.1 Self-Reports	28
2.2.2 UWIST Mood Adjective Checklist	29
2.3 Aufgaben und Design	30
2.3.1 Dual Tasking und das PRP-Paradigma	30
2.3.2 Task Switching-Paradigma	32
2.4 Datenauswertung	34
2.4.1 Task-Daten	34
2.4.2 UMACL-Daten	35
2.4.3 Self-Report-Daten	35
2.5 Statistische Analysen	36
2.6 Ethikvotum	36
3 Ergebnisse	37
3.1 Performanz	37
3.2 State- und Trait-Faktoren	39
3.2.1 Self-Report-Variablen	40
3.2.2 UMACL-Variablen	41

3.3 Korrelationen	42
3.3.1 Dual Tasking und Task Switching	43
3.3.2 Dual Tasking und Lebensstil	44
3.3.3 Task Switching und Lebensstil	46
3.4 Regressionen	50
3.4.1 Dual Tasking-Performanz in der Gesamtstichprobe	51
3.4.2 Task Switching-Performanz in der Gesamtstichprobe	55
3.4.3 Dual Tasking-Performanz bei Älteren	59
3.4.4 Task Switching-Performanz bei Älteren	64
3.4.5 Dual Tasking-Performanz bei Jüngeren	69
3.4.6 Task Switching-Performanz bei Jüngeren	73
3.4.7 Performanz der Jüngeren anhand der Regressionsmodelle	78
der Älteren	
3.4.7.1 Einschluss-Regressionsmodelle zur Vorhersage	79
der Dual Tasking-Performanz bei Jüngeren	
3.4.7.2 Einschluss-Regressionsmodelle zur Vorhersage	83
der Task Switching-Performanz bei Jüngeren	
3.4.8 Überblick zu State- und Trait-Variablen in den	88
Regressionsmodellen	
4 Diskussion	90
4.1 Einfluss von Trait-Faktoren	91
4.2 Einfluss von State-Faktoren	103
4.3 Selbstkritik und Limitationen	107
4.4 Schlussfolgerungen	108
5 Literatur-/Quellenverzeichnis	110
6 Anhang	124
7 Danksagung	141

1 Einleitung

1.1 Kognitives Altern

Auch im höheren Lebensalter gilt es noch sich an längst vergangene Zeiten zu erinnern, Haushalt und Finanzen zu regeln und das neue Smart-Phone zu bedienen. Bei bisweilen stetig steigender Lebenserwartung, ist dementsprechend auch die Forschung zum kognitiven Altern von immer größerer Bedeutung geworden. Gesundes Altern geht im Allgemeinen mit vielen physiologischen Veränderungen der Struktur und Funktion des menschlichen Gehirns sowie mit kognitiven Einbußen einher, wobei verschiedene Hirnareale und kognitive Fähigkeiten unterschiedlich stark betroffen sind (Craik and Salthouse, 2008, Drag and Bieliauskas, 2010, Salthouse, 2010). So scheinen kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit sowie Arbeits- und Langzeitgedächtnis bereits ab dem frühen Erwachsenenalter abzunehmen, wohingegen verbale Fähigkeiten mit dem Alter sogar zunehmen (Park et al., 2002). Weiterhin kommt es im Laufe der Jahre auch zur Atrophie des alternden Gehirns. Davon ist der Frontalkortex stärker betroffen als die restlichen Hirnareale (Haug and Eggers, 1991, Raz et al., 1997). Daneben kann auch der Hippocampus, in einem anderen strukturellen Ausmaß als bei Morbus Alzheimer, von einer Atrophie als Zeichen des normalen Alterungsprozesses betroffen sein (Raz et al., 2005). Head et al. (2004) konnten mit Hilfe von Diffusionsbildgebung zeigen, dass auch die weiße Substanz altersbedingt in ihrer Integrität beeinträchtigt wird. In sämtlichen beobachteten Hirnregionen (Frontal-, Parietal-, Temporal-, Okzipitallappen und Corpus callosum) zeigten sich Veränderungen der weißen Substanz, wobei die anterioren bzw. frontalen Regionen stärker betroffen waren. Diese Veränderungen könnten die Basis einer behavioralen Verlangsamung im Alter sein, da sich die beeinträchtigte Integrität der weißen Substanz negativ auf die Informationsübertragung auswirken könnte (Park and Reuter-Lorenz, 2009). Kennedy und Raz (2009) konnten zeigen, dass die Performanz in Tasks (Aufgaben) zu bestimmten kognitiven Bereichen (Verarbeitungsgeschwindigkeit, *Task Switching*, Inhibition, Arbeitsgedächtnis, episodisches Gedächtnis) mit der Integrität der weißen Substanz in verschiedenen Hirnarealen assoziiert war.

Zu den weiteren nachgewiesenen altersbedingten Veränderungen zählt die bereits im frühen Erwachsenenalter beginnende Abnahme von Dopamin-Rezeptoren (Wong et al., 1997). Backman et al. (2000) fanden heraus, dass eine Abnahme der Dopaminrezeptorbindung im Striatum, auch nach statistischer Kontrolle des Alters, mit einer

schlechteren kognitiven Performanz in Tasks zu perzeptueller Geschwindigkeit und episodischem Gedächtnis assoziiert war. Demnach sind altersbedingte Veränderungen des Dopaminhaushalts, neben motorischen, auch mit kognitiven Einbußen assoziiert (Reeves et al., 2002). Es scheinen weiterhin auch Veränderungen der Aktivität gewisser Hirnregionen altersbedingt zu erfolgen. So konnte durch das HAROLD (*Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults*)-Modell mit Hilfe funktioneller Bildgebung gezeigt werden, dass die Aktivität des präfrontalen Kortex, während kognitiver Leistungen unter ähnlichen Bedingungen, bei älteren Probanden weniger lateralisiert erscheint als bei jüngeren (Cabeza, 2002). Eine mögliche Erklärung für diese zusätzliche Aktivierung der kontralateralen Hemisphäre bei älteren im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen, scheint eine funktionelle Kompensation und damit Unterstützung der Kognition durch zusätzliche Ressourcen zu sein. So konnten beispielsweise Cabeza et al. (2002) bei älteren Probanden eine performanzabhängige, bilaterale Aktivierung des präfrontalen Kortex nachweisen, wohingegen die Aktivierung bei jüngeren Probanden unabhängig von der Leistung unilateral verblieb. Basierend auf dieser Vermutung eines Kompensationsmechanismus, haben Park und Reuter-Lorenz (2009) die „*Scaffolding theory of aging and cognition*“ vorgestellt. Demnach entspricht die zusätzliche Aktivierung insbesondere frontaler Hirnareale einem kompensatorischen Aufbau ergänzender neuronaler Verbindungen als Antwort auf kognitive Herausforderungen. Eine weitere mögliche Erklärung für die zusätzlich aktivierten Areale ist eine altersbedingte Dedifferenzierung. Im Alter verringert sich die neuronale Spezifität, wodurch die Aktivierung benötigter selektiver neuronaler Mechanismen erschwert wird (Grady, 2008, Goh, 2011). So erfolgt bei Älteren die Aktivierung aufgabenrelevanter Hirnareale bei einem weiten Bereich an Input, wohingegen sie bei Jungen selektiv und aufgabenspezifisch erfolgt. Nach diesem kleinen Überblick zu strukturell-funktionellen Veränderungen im Alter, möchten wir uns, dem Ziel dieser Arbeit nähernd, im weiteren Verlauf im Besonderen den Veränderungen kognitiver Fähigkeiten während des Alterungsprozesses widmen. Wohlwissend, dass sämtliche altersbedingte Veränderungen nicht als unabhängig voneinander erachtet werden sollten.

Aufmerksamkeitsfähigkeit spielt eine große Rolle in unserem täglichen Leben, sei es im Straßenverkehr, im Hörsaal oder im Einkaufszentrum. Wie sicherlich leicht vorstellbar, kann ein höhergradiger Verlust der Aufmerksamkeit in gewissen Situationen, wie z.B. als Fahrradfahrer im dichten Feierabendverkehr, durchaus schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Dabei gibt es mehrere Facetten der Aufmerksamkeit. Anhaltende

Aufmerksamkeit beschreibt die Fähigkeit, seine Aufmerksamkeit über eine gewisse Zeit hinweg aufrecht zu erhalten, so wie es beispielsweise im Rahmen einer Prüfung der Fall ist. Aufmerksamkeit beizubehalten gilt als vergleichsweise simple und vom Alter unbeeinflusste Fähigkeit. Berardi et al. (2001) konnten mit Hilfe einer Ziffern-Diskriminationsaufgabe keine wesentlichen Unterschiede in der anhaltenden Aufmerksamkeit zwischen jungen, mittelalten und alten gesunden Probanden feststellen. Einen weiteren Aspekt stellt die selektive Aufmerksamkeit dar. Sie beschreibt die Fähigkeit sich auf relevante Informationen zu fokussieren und geht zugleich mit der Inhibition irrelevanter Informationen einher. Bereits früh zeigten sich Hinweise auf eine Beeinträchtigung der selektiven Aufmerksamkeit im höheren Lebensalter (Panek, 1978, Barr and Giambra, 1990). Zugleich beschreibt die Fähigkeit, die für bestimmte Anforderungen irrelevanten Informationen und Stimuli inhibieren zu können, eine weitere mögliche Erklärung für altersbedingte Einbußen kognitiver Fähigkeiten (Hasher and Zacks, 1988, Gerard et al., 1991, Dempster, 1992). Denn mit im Alter abnehmender Inhibitionsfähigkeit steigt die Interferenz und damit die Ablenkung durch nicht-inhibierten Input. Dies gilt vor allem bei inkongruenten Informationen und Stimuli zweier Aufgaben, wohingegen Kongruenz die Performanz im Alter sogar verbessern kann (Weeks and Hasher, 2014). Inhibition spielt unter anderem eine Rolle beim sogenannten *Task Switching* (Aufgabenwechsel) und könnte auch diesbezügliche Altersunterschiede in der Performanz erklären, denn beim Wechsel auf ein neues Aufgaben-Set, gilt es die zuvor noch relevanten Informationen zu unterdrücken oder zu überschreiben. Den letzten hier erwähnten Aspekt der Aufmerksamkeit stellt die geteilte Aufmerksamkeit dar. Dabei gilt es seine Aufmerksamkeit auf verschiedene, konkurrierende Quellen, mehr oder weniger zeitgleich, zu richten. Dies ist vor allem beim sogenannten *Dual Tasking* (Doppelaufgaben) bzw. Multitasking (Mehrfachaufgaben) von Bedeutung. Insbesondere bei erhöhter Schwierigkeit scheint das Alter die Fähigkeit zur geteilten Aufmerksamkeit bei *Dual Tasking*-Aufgaben zu beeinflussen (McDowd and Craik, 1988).

Ein wichtiger Begriff im Feld der kognitiven Entwicklung im Alter ist der der Exekutiven Funktionen. Dabei handelt es sich um ein „kognitives Konstrukt, welches an der Selbstregulierung zielgerichteten Verhaltens und der effektiven Organisation und Nutzung einer großen Menge an Informationen beteiligt ist“ (Drag and Bieliauskas, 2010). Nach Diamond (2013) beinhaltet dieser Begriff drei Kernaspekte, nämlich Inhibition (siehe oberen Abschnitt), kognitive Flexibilität und Arbeitsgedächtnis.

Kognitive Flexibilität kann mittels *Task Switching*-Aufgaben erfasst werden und wird mit der Fähigkeit der Flexibilität und Anpassung bei Wechsel von Aufgabenbedingungen assoziiert. Dem Arbeitsgedächtnis wird die Verarbeitung gespeicherter Informationen zugesprochen, wohingegen im Kurzzeitgedächtnis nur eine Speicherung erfolgt. So ist es auch ein Unterschied, ob man sich bloß den Preis eines Produktes merkt oder ob man zugleich das Restgeld und die restlichen Einkaufswünsche bedenkt. Auch das Arbeitsgedächtnis baut im höheren Alter ab, wobei die Altersunterschiede bei komplexeren Tasks deutlicher werden (Dobbs and Rule, 1989). Eine mit den Exekutiven Funktionen, hierunter insbesondere mit der Inhibition, verwandte Begrifflichkeit ist die der Kognitiven Kontrolle. Diese dient der Anpassung an spezifische Anforderungen (oder Tasks), indem z.B. relevante Stimuli erkannt, irrelevante Handlungen und Informationen unterdrückt und vormals dominante Reaktionsschemata überschrieben werden (Langner et al., 2018, Latz, 2019). Eine weitere, wichtige Domäne der kognitiven Alterung ist die kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit. Nach Salthouse (1996) nimmt mit steigendem Alter die Geschwindigkeit vieler kognitiver Operationen ab, was zur Beeinträchtigung kognitiver Performanz führt. Dies ist einerseits bedingt durch die nicht ausreichende Zeit zur Ausführung kognitiver Vorgänge und andererseits durch die fehlende Verfügbarkeit vorangegangener Prozesse aufgrund zu langsamer nachfolgender Bearbeitung. Ein weiterer zu nennender Faktor des kognitiven Alterns ist der Einfluss sensorischer Funktionen auf die kognitive Performanz. Baltes und Lindenberger (1994) und (1997) konnten zeigen, dass visuelle und auditorische Fähigkeiten als wichtige Prädiktoren für die Performanz älterer Probanden bei einer Vielzahl kognitiver Tasks fungierten. Interessanterweise fiel die Assoziation zwischen sensorischen Fähigkeiten und Performanz bei jungen Probanden deutlich geringer aus. Veränderungen des sensorischen Systems könnten die kognitive Performanz im Sinne einer altersabhängigen Dedifferenzierung erklären (siehe oben). Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass altersbedingte kognitive Veränderungen verschiedene Domänen in unterschiedlichem Ausmaß betreffen können und dass unterschiedliche theoretische Ansätze für die Erklärung von Veränderungen spezifischer kognitiver Prozesse notwendig erscheinen. In den folgenden Abschnitten dieser Arbeit wird sich genauer der kognitiven Performanz unter Bedingungen des Multitasking gewidmet.

1.2 Multitasking

Dieser Begriff wird in den Neurowissenschaften nicht immer einheitlich definiert und oft synonym mit *Dual Tasking* verwendet. In dieser Arbeit steht der Begriff Multitasking in Anlehnung an Koch et al. (2018) für kognitive Prozesse, welche bei der Durchführung von mehreren (mindestens zwei) Tasks in unterschiedlichem Ausmaß überlappen und somit nicht isoliert voneinander ablaufen können. Für uns stellt Multitasking daher auch einen Oberbegriff für das *Dual Tasking* und *Task Switching* dar. Als Task wird eine instruierte, kognitive Aufgabe bezeichnet, welche durch bestimmte Aufgabenbedingungen definiert ist und somit in ihrer Komplexität variieren kann. Als Task-Set (Aufgabenstellung, Aufgabenbedingungen) wird die zu einer spezifischen Aufgabe gehörende mentale Repräsentation kognitiver Prozesse und Erfordernisse bezeichnet (Monsell, 1996, Kiesel et al., 2010). Dazu zählen u.a. aufgabenrelevante Stimuli und Antworten sowie die Zuordnungen beider. So erscheint es plausibel, dass durch die zeitliche Überlappung mentaler Prozesse (z.B. unterschiedliche Task-Sets zeitgleich parat haben) die Leistungen beim Multitasking beeinträchtigt werden können. Leistung bzw. Performanz bei Multitasking-Aufgaben wird häufig in Form von Reaktionszeiten (RT, Reaction Time) gemessen. Die Differenzen zwischen Reaktionszeiten unter Multitasking-Bedingungen und ohne solche, werden in der Regel als „Kosten“ bezeichnet und als Leistungseinbußen erachtet. In dieser Arbeit wird im weiteren Verlauf insbesondere auf die beiden meist untersuchten Domänen des Multitasking eingegangen: *Dual Tasking* und *Task Switching*.

1.2.1 Dual Tasking

Dual Tasking meint die Ausführung zweier Aufgaben -oder allgemeiner formuliert zweier Aktivitäten- mit zeitlicher Überlappung oder zur gleichen Zeit. Ein klassisches und häufig genutztes Paradigma zur Untersuchung von Doppelaufgaben ist die Psychologische Refraktärperiode (PRP) (Telford, 1931, Welford, 1952, Pashler, 1994). Das PRP-Paradigma besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Tasks, in denen die Performanz als Reaktionszeit evaluiert wird. Jeder der beiden Aufgaben geht ein Reiz (Stimulus) voraus, auf den dann eine Antwort (*Response*) folgt. Häufig handelt es sich um visuelle (z.B. Buchstaben) oder auditorische (z.B. Töne) Stimuli, auf welche motorische Antworten (Tastendruck) folgen. Dabei kann die zeitliche Überlappung der Reaktionszeitaufgaben variiert werden, indem der zeitliche Abstand zwischen dem

Stimulus der ersten und dem Stimulus der zweiten Aufgabe verändert wird. Dies bezeichnet man als *Stimulus-Onset-Asynchronie* (SOA) und je kürzer das SOA ist, desto sozusagen zeitgleicher erfolgen die Tasks. Typischerweise bleibt die Performanz in Task 1 unbeeinflusst vom SOA, wohingegen die Performanz in Task 2 mit kürzer werdendem SOA abnimmt (RT nimmt zu). Dies ist durch eine Doppelaufgaben-Interferenz bedingt und wird als PRP-Effekt bezeichnet (Pashler, 1994). Er spiegelt die Kosten wider, die beim Ausführen von Aufgaben mit kurzem SOA (parallel) im Vergleich zu langem SOA (nacheinander) entstehen. Eine wichtige Erkenntnis war zudem, dass die Performanz in Doppelaufgaben bei alten im Vergleich zu jungen Probanden schlechter ausfällt und dass dies nicht allein durch die globale kognitive Verlangsamung erklärbar ist (Verhaeghen et al., 2003).

Abbildung 1: PRP-Effekt mit idealisierten Daten

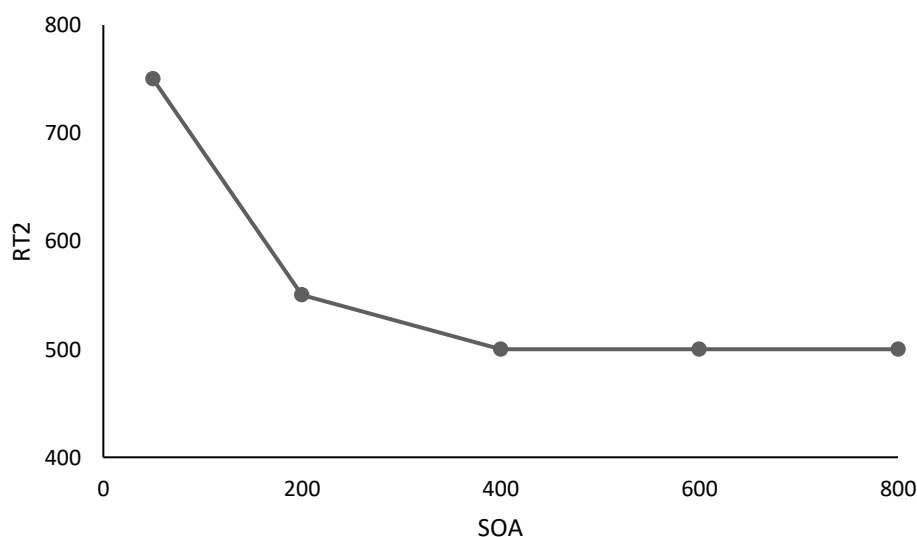


Abb. 1: RT2 = Reaktionszeit Task 2 in ms; SOA = Stimulus-Onset-Asynchronie in ms

Zur Erklärung dieser Doppelaufgaben-Kosten haben sich in den letzten Jahrzehnten zwei theoretische Ansätze herauskristallisiert, welche in unterschiedlicher Weise von kognitiven Verarbeitungslimitierungen ausgehen. Nach Kahneman (1973) sind es die mentalen Verarbeitungsressourcen, welche begrenzt sind. Bei der Ausführung mehrerer Aufgaben gleichzeitig, werden im Sinne geteilter Aufmerksamkeit mitunter mehr Ressourcen benötigt als zur Verfügung stehen, wodurch die Performanz beeinträchtigt wird. Im Verlauf entwickelten sich Modelle, die von multiplen kognitiven Ressourcen

ausgingen (Navon, 1984, Wickens, 1984). Zur Erforschung der Ressourcentheorien wurden traditionell eher aufwendige, lange und komplexe Tasks angewendet, sodass potentielle Verarbeitungslimitierungen nicht sicher nachweisbar waren (Koch, 2008). Eine andere Theorie geht von einem *Single channel* (Einzelkanal)-Modell aus, in welchem die Verarbeitung nur seriell erfolgen kann, wohingegen vor und nach diesem Kanal eine parallele Verarbeitung möglich ist (Welford, 1952, Broadbent, 1958). Für diesen beschriebenen Engpass wird sinngemäß häufig der Begriff *Bottleneck* (Flaschenhals) verwendet. Pashler (1984) griff dieses Konzept wieder auf und ging dabei von einem *Response selection bottleneck* (Reaktionsauswahl-Flaschenhals), also einem Engpass bei der Reaktionsauswahl, aus. Zur Untersuchung wurden typischerweise Reaktionszeitaufgaben im Sinne des oben beschriebenen PRP-Paradigmas genutzt. Dabei wird von drei verschiedenen kognitiven Verarbeitungsstufen ausgegangen, eine perzeptuelle, eine zentrale sowie eine ausführende Stufe. Es wird angenommen, dass die zentrale Verarbeitungsstufe Entscheidungs- und Reaktionsauswahlprozesse beinhaltet und in ihrer Kapazität limitiert ist, wodurch ein zentraler Engpass entsteht (Pashler, 1994). Demnach läuft die zentrale Stufe der Reaktionswahl, im Gegensatz zur perzeptuellen und ausführenden Verarbeitungsstufe, nur seriell ab. Das bedeutet, dass die Reaktionsauswahl der zweiten Task erst beginnen kann, wenn die Reaktionswahl der ersten Task vollendet ist. Bei langem SOA ergeben sich keine Auswirkungen auf die Reaktionszeit der zweiten Task, da die Reaktionswahl der ersten Task abgeschlossen ist. Bei kurzem SOA hingegen spiegelt sich das Warten auf die Reaktionswahl der ersten Task in der verlängerten Reaktionszeit der zweiten wider. Nach dieser Auffassung findet Interferenz nur zwischen den Prozessen der Reaktionsauswahl statt.

Abbildung 2: Schematische Darstellung des Response-Selection-Bottleneck

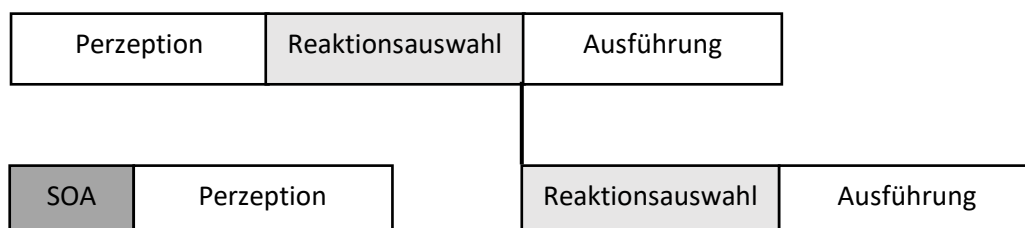


Abb. 2: SOA = Stimulus-Onset-Asynchronie

Allerdings konnte vielfach nachgewiesen werden, dass diese einfache Modellvorstellung um weitere Komponenten erweitert werden muss. Beispielsweise konnte in weiteren Studien gezeigt werden, dass die Reaktionsauswahl einer Aufgabe auch mit der perzeptuellen (visuellen) Verarbeitung einer anderen Aufgabe interferiert (De Jong and Sweet, 1994, Jolicoeur, 1999). Jolicoeur und Dell'Acqua (1998) konnten sogar zeigen, dass die Stärke des PRP-Effekts mit der Komplexität der perzeptuellen Aufgabe (Encodieren von visuellen Stimuli ins Kurzzeitgedächtnis) zunahm. Eine Reihe weiterer Befunde legte daneben auch die Existenz modalitätsspezifischer Interferenz nahe. So interferierten zwei Aufgaben mit ähnlicher im Vergleich zu unterschiedlicher Input- bzw. Output-Modalität stärker miteinander (Wickens, 1984). Diese modalitätsspezifische Interferenz wird auch als *Crosstalk* (Übertragung) bezeichnet und meint die unbeabsichtigte Übertragung von Informationen einer Aufgabe auf die andere (Hicks and Kinsbourne, 1978, Navon and Miller, 1987). Das Ausmaß dieses *Crosstalk* hängt dabei von der Überlappung der Repräsentationen beider Aufgaben ab und sollte bei gleichem Input oder Output stärker ausfallen. Weiterhin gibt es Hinweise darauf, dass auch *Crosstalk* im Alter zunimmt und sich in der altersabhängigen Performanz widerspiegelt. Hartley (2001) konnte zeigen, dass der PRP-Effekt im Alter zunahm, wenn beide Aufgaben den selben Output (manuelle Reaktion) erforderten. Hein und Schubert (2004) fanden einen Alterseinfluss auf Inputspezifischen *Crosstalk* in einem audiovisuellen PRP-Paradigma. Dabei war der Stimulus in Task 1 auditorisch und in Task 2 visuell, wobei die Salienz des visuellen Stimulus variiert wurde. Es stellte sich heraus, dass erhöhte Salienz selektiv bei Älteren zu deutlicherer Doppelaufgaben-Interferenz führte. Dies äußerte sich in schwächerer Performanz bei kurzem SOA und hoher Salienz (und Intensität) des visuellen Stimulus. Dabei waren nicht nur die RT in Task 2 sondern unerwarteterweise auch in Task 1 erhöht. Dies erklären die Autoren durch die sogenannte „cross-modale Interferenz“ (CMI). Demnach werden ältere Menschen durch Präsentation eines hoch-intensiven visuellen Stimulus in der perzeptuellen Verarbeitung eines weiteren, auditorischen Stimulus gestört. Insbesondere bei kurzem SOA (Verarbeitung des auditorischen Stimulus von Task 1 noch nicht abgeschlossen) und hoher Salienz bzw. Intensität (im Vergleich zu niedriger) sollte die Interferenz stärker sein. Da die verlangsamte perzeptuelle Verarbeitung von Task 1 vor dem zentralen Engpass (*Bottleneck*) stattfindet, wird somit zugleich auch die RT von Task 2 verlängert.

Eine weitere Erkenntnis stammt von Arbeiten, in denen ein ähnliches Paradigma mit

Variation der Intensität des visuellen Stimulus erfolgte, wie z.B. von Pashler und Johnston (1989). Dabei stellte sich heraus, dass eine niedrige Intensität des visuellen Stimulus der zweiten Task zu einem Anstieg der RT in Task 2 führte, allerdings nur bei langem SOA. Dafür wird eine erschwerte perzeptuelle Verarbeitung des niedrig-intensiven Stimulus verantwortlich gemacht. Bei kurzem SOA fällt die zusätzlich benötigte Zeit zur perzeptuellen Verarbeitung nicht ins Gewicht, da bedingt durch den PRP-Effekt (siehe Pashler (1994)) ohnehin eine längere RT2 zu erwarten ist. Auch die Untersuchungen von Hein und Schubert (2004) zeigten, dass bei alten Probanden die RTs von Task 2 bei langem SOA und niedrig-intensivem visuellem Stimulus erhöht waren. Um sicherzustellen, dass diese Leistungseinbußen bei schwacher Intensität nicht durch eine generelle kognitive Leistungseinschränkung durch altersbedingte Verschlechterung sensorischer Fähigkeiten bedingt ist (Lindenberger and Baltes, 1994, Baltes and Lindenberger, 1997), wurde die niedrige Intensität individuell adjustiert, indem sie an die Differenzen der RTs zwischen beiden Konditionen angepasst wurde. Zuletzt lässt sich noch festhalten, dass die RTs über alle Konditionen hinweg bei älteren Probanden länger waren als bei jüngeren.

Abbildung 3: Grafik zum Dual Tasking-Effekt aus Hein und Schubert (2004)

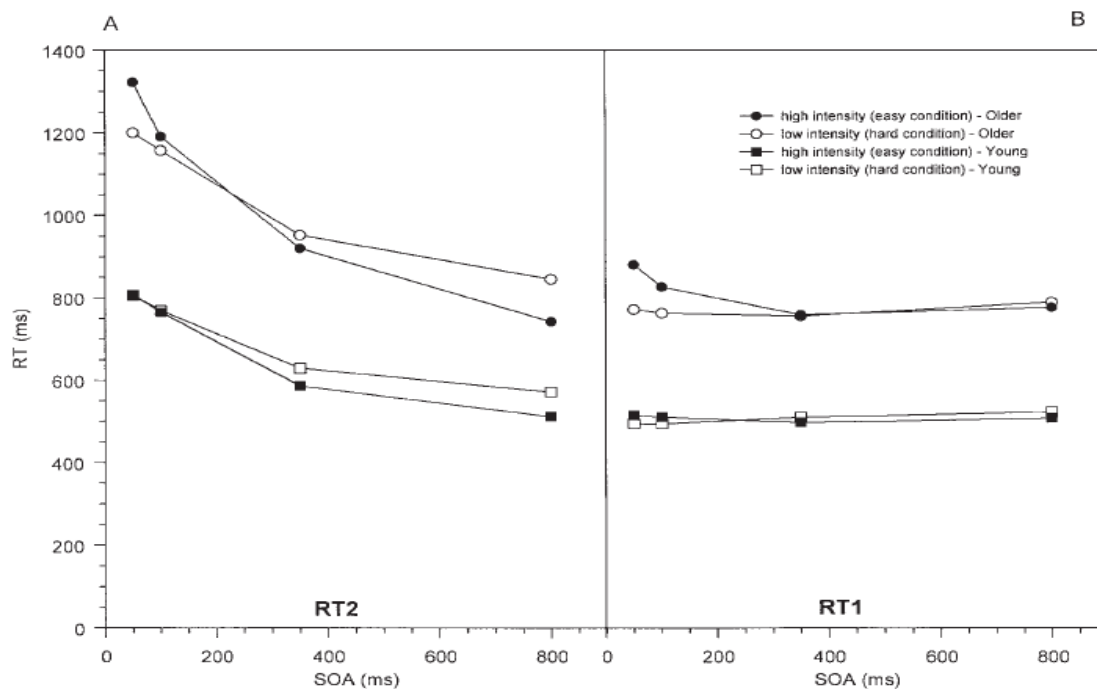


Abb. 3: aus Hein und Schubert (2004), Experiment 1, mit Genehmigung der American Psychological Association;

RT (ms) = Reaktionszeit in Millisekunden; RT1 = Reaktionszeit Task 1; RT2 = Reaktionszeit Task 2; SOA = Stimulus-Onset-Asynchrony;

A: mittlere RTs von Task 2 als Funktion zu Alter und SOA für die Bedingungen mit hoher Intensität (einfach) und niedriger Intensität (schwierig) von Task 2;

B: mittlere RTs von Task 1 als Funktion zu Alter und SOA für die Bedingungen mit hoher Intensität (einfach) und niedriger Intensität (schwierig) von Task 2;

1.2.2 Task Switching

Das menschliche Gehirn muss sich häufig veränderten Umgebungsbedingungen anpassen. Hierbei sind insbesondere kognitive Flexibilität und kognitive Kontrolle gefragt. Das *Task Switching*-Paradigma hat sich dabei zu einem wichtigen Instrument neurokognitiver Forschung entwickelt (Jersild, 1927, Spector and Biederman, 1976, Allport et al., 1994, Rogers and Monsell, 1995). Beim *Task Switching* werden zwei oder mehr verschiedene Aufgaben nacheinander, also sequentiell, ausgeführt. Ähnlich wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, bestehen auch beim *Task Switching*-Paradigma die Tasks in der Regel aus Reaktionszeitaufgaben, bei denen auf einen bestimmten Stimulus eine Reaktion erfolgen soll. Beispielsweise sollen dabei Buchstaben als Vokale oder Konsonanten und Ziffern als gerade oder ungerade kategorisiert werden, worauf per Tastendruck (z.B. linke Taste für Vokal bzw. gerade, rechte Taste für Konsonant bzw. ungerade) reagiert wird (Rogers and Monsell, 1995). Dementsprechend kommt es bei der Ausführung zur Verinnerlichung bestimmter mentaler Task-Sets (Jersild, 1927, Spector and Biederman, 1976). Dabei gibt es unterschiedliche Möglichkeiten die Trials (Versuche) anzuordnen. Rogers und Monsell (1995) ordneten beispielsweise zwei verschiedene Reaktionszeit-Tasks so an, dass alle zwei Tasks ein Wechsel zur jeweils anderen Aufgabe erfolgte (AABBAABB). Als *Switch* (Wechsel)-Trial wird der Versuch nach einem Wechsel bezeichnet. Als *Repeat* (Wiederholungs)-Trial wird der zum vorangegangenen Task identische Versuch bezeichnet. Durch diese Art der Versuchsanordnung sind die Task-Switches somit vorhersagbar. Die Performanz in *Switch*- und *Repeat*-Trials wird verglichen. Ein bekanntes Phänomen ist die Beobachtung robuster *Switch*-Kosten, also eine schlechtere Performanz (längere Reaktionszeiten) in den *Switch*-Trials im Vergleich zu *Repeat*-Trials (Rogers and Monsell, 1995, Monsell, 2003, Kiesel et al., 2010). Diese *Switch*-Kosten werden allgemein auch als lokale Kosten bezeichnet (Mayr, 2001). Typischerweise werden im Rahmen von Studien sowohl reine Blöcke (AAAA oder

BBBB), als auch gemischte Blöcke (z.B. AABBAABB) durchgeführt und miteinander verglichen. Es hat sich vielfach herausgestellt, dass die Ausführung von *Repeat-Trials* in gemischten Blöcken im Vergleich zur Ausführung derselben Tasks in reinen Blöcken längere Zeit beansprucht. Es scheint, dass allein die Notwendigkeit zwei Task-Sets mental präsent zu haben, die Leistung beeinträchtigt. Diese Leistungseinbußen werden als *Mixing-Kosten* oder als globale Kosten bezeichnet (Los, 1996, Rubin and Meiran, 2005, Mayr, 2001).

Abbildung 4: Schematische Darstellung eines gemischten Blocks in einem Task Switching-Paradigma

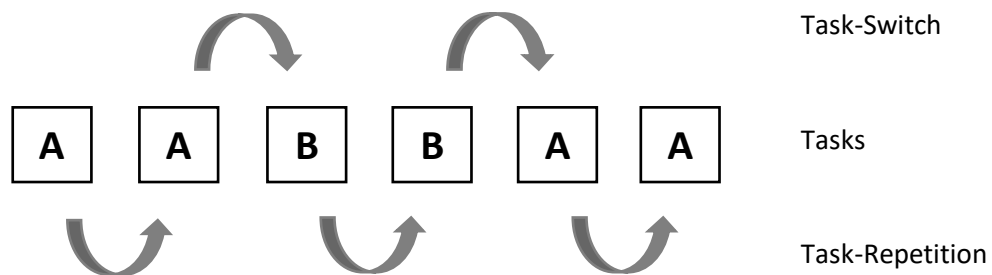


Abb. 4: A = Task A; B = Task B

Eine Alternative zu den oben beschriebenen vorhersagbaren *Task-Switches* stellt das *Task Cueing*-Paradigma dar (Shaffer, 1965, Sudevan and Taylor, 1987, Meiran, 1996). In diesem Paradigma folgen die Tasks und damit auch *Switch-* und *Repeat-Trials* ungeordnet und somit zufällig aufeinander. Jedoch geht jedem Stimulus ein sogenannter *Cue* (Hinweis) voraus, der dem Probanden signalisiert, welche Task auszuführen ist. Ebenso wie beim vorhersagbaren *Task Switching*, treten auch beim *Task Cueing*-Paradigma *Switch-Kosten* auf (Meiran, 1996, Meiran et al., 2000). Es zeigte sich auch, dass die *Switch-Kosten* mit abnehmendem *Cue-Stimulus-Intervall* (CSI), also mit kleiner werdendem zeitlichem Abstand zwischen *Cue* und Stimulus, zunehmen. Eine weitere Alternative zu den oben beschriebenen Experimenten stellt das Paradigma intermittierender Instruktionen dar (Gopher et al., 2000, Kiesel et al., 2010). Dabei führen die Probanden wiederholt die gleiche Task hintereinander aus, bis zwischen- durch ein *Cue* präsentiert wird. Dieser instruiert die Probanden darin, welche Task fortan durchzuführen ist und ob also ein *Task-Switch* erfolgt oder ob die gleiche Task weiterhin auszuführen ist (*Repeat-Trial*). Auch in diesem Paradigma konnten robuste

Switch-Kosten nachgewiesen werden. Interessanterweise konnten weiterhin auch sogenannte *Restart*-Kosten nachgewiesen werden. Diese beschreiben die Leistungseinbußen bei instruierten Task-Repetitionen im Vergleich zu solchen ohne vorausgegangene Instruktion durch einen *Cue*. Das letzte hier erwähnte Paradigma zu *Task Switching* ist das der *Voluntary-Task-Selection* (freiwillige Task-Auswahl) (Arrington and Logan, 2004, Arrington and Logan, 2005). Dabei sollen die Probanden selbst entscheiden in welcher Reihenfolge zwei Tasks ausgeführt werden und wann somit *Switch*- und *Repeat*-Trials erfolgen. Auch hierbei zeigten sich *Switch*-Kosten, auch wenn diese geringer ausfielen als bei extern vorgeschriebenen *Switches*.

Ein wichtiger Aspekt des *Task Switching* ist die Beeinflussung durch das Alter. Es konnte nachgewiesen werden, dass mit dem Alter globale Kosten (*Mixing*-Kosten) stärker zunehmen als lokale (*Switch*-Kosten) (Kray and Lindenberger, 2000, Mayr, 2001, Wasylyshyn et al., 2011). Somit scheint mit zunehmendem Alter die Präsenz zweier Task-Sets (im Vergleich zu einem) schwerer zu fallen, als das *Task Switching* an sich.

In vielen Studien wurde der Einfluss der Task-Vorbereitung auf die Performanz untersucht. Rogers und Monsell (1995) variierten z.B. das Response-Stimulus-Intervall (RSI) zwischen und auch innerhalb von Blöcken. Bei einem langen RSI hatten die Probanden demnach mehr Zeit, sich auf die kommende Task vorzubereiten und das Task-Set zu rekonfigurieren als bei kurzem RSI. Es zeigte sich, dass insbesondere die Leistung in *Switch*-Trials von der längeren Vorbereitung durch größere RSI profitierte. Nichtsdestotrotz ergaben die Untersuchungen auch, dass sogar bei langer Vorbereitungszeit residuelle *Switch*-Kosten verbleiben (Rogers and Monsell, 1995, Monsell, 2003). Eine mögliche Erklärung stellt eine zweistufige Rekonfiguration dar. Demnach findet die erste Stufe vor dem Stimulus statt und beinhaltet eine „vorzeitige Rekonfiguration“ (Rogers and Monsell, 1995) und eine „Zielverschiebung“ (Rubinstein et al., 2001). Die zweite Stufe kann erst nach Auftreten des Stimulus erfolgen und hier kommt es zur Aktivierung von Taskbedingungen und -regeln. Die erste Stufe kann dabei als Fähigkeit der kognitiven Flexibilität interpretiert werden, wohingegen die zweite Stufe eine „strukturelle Limitierung der finalen Task-Vorbereitung“ (Koch et al., 2018) darzustellen scheint. Insgesamt wurden in den letzten Jahren viele Erklärungsansätze zur Task-Vorbereitung postuliert und für einen Überblick sei z.B. auf Kiesel et al. (2010) verwiesen. Einen weiteren Aspekt der Performanz beim *Task Switching* stellt der Kongruenzeffekt dar. Dieser tritt auf, wenn Stimuli und Reaktionen mit beiden

Tasks assoziiert sind. Bei den Versuchen von Rogers und Monsell (1995) wurde beispielsweise eine Kombination aus Buchstabe (Vokal/Konsonant) und Ziffer (gerade/ungerade) als Stimulus präsentiert (z.B. G7). Allerdings war nur einer der beiden Stimuli relevant für die Task-Ausführung. Wenn die Antwort zum relevanten Stimulus (z.B. linke Taste wenn Buchstabe Konsonant) inkongruent zur Antwort des irrelevanten Stimulus (z.B. rechte Taste wenn Ziffer ungerade) war, dann war die Performanz schlechter als bei Kongruenz. Auch der Mechanismus der Inhibition spielt erwiesenermaßen eine wichtige Rolle im *Task Switching* (Mayr and Keele, 2000, Koch et al., 2010, Gade et al., 2014). Klassischerweise wurde zu diesbezüglichen Untersuchungen das n-2-Paradigma genutzt. Hierzu werden insgesamt drei Tasks ausgeführt (A, B und C). Von besonderem Interesse ist dabei die Performanz, bei der einer der drei Tasks bereits zuvor in Position n-2 ausgeführt wurde (ABA), im Vergleich zur Performanz dreier verschiedener Tasks (ABC). Es konnten Performanzeinbußen in den n-2-Trials festgestellt werden und diese werden als eine anhaltende Inhibition der zuvor bereits zu vernachlässigenden Task interpretiert (in diesem Beispiel Task A).

1.3 Einfluss von State- und Trait-Faktoren auf Multitasking

In den vorangegangenen Kapiteln wurde zunächst ein Überblick zur Entwicklung kognitiver Fähigkeiten beim gesunden Altern präsentiert. Darauf basierend, wurde dann auf die Themen *Dual Tasking* und *Task Switching* intensiver eingegangen. Wie der Titel dieser Arbeit suggeriert, liegt unser Hauptziel darin, den potenziellen Einfluss von State- und Trait-Faktoren auf die Performanz in *Dual Tasking*- sowie *Task Switching*-Experimenten zu untersuchen. Trait-Faktoren lassen sich in diesem Kontext auch als Lebensstil-Faktoren beschreiben, wohingegen State-Faktoren als Zustands-Faktoren zu verstehen sind. State- und Trait-Faktoren können als Variablen verstanden werden, welche die Performanz altersbedingt unterschiedlich beeinflussen können und müssen als Begriffe voneinander abgegrenzt werden. Bei Trait-Faktoren handelt es sich um stabile, konsistente, überdauernde Eigenschaften bzw. Merkmale einer Person (z.B. soziale Aktivität, Hobbys, usw.), wohingegen State-Faktoren wechselhafte, inkonsistente, kurzfristig veränderbare, aktuelle Zustände beschreiben (z.B. Müdigkeit, Stimmungslage, usw.) (Cattell, 1961). Die Forschung zum lebensstilabhängigen Einfluss auf die menschliche Kognition reicht zwar weit zurück, beschränkte sich bisher

allerdings eher auf allgemeinere Aspekte der Kognition und speziell die Beeinflussung der Multitasking-Leistungen wurde bisher nicht ausreichend untersucht.

Im Allgemeinen lassen sich Lebensstil- und State-Faktoren in solche mit protektiver und solche mit schädigender Wirkung auf die Kognition unterteilen. Jedoch ist es wichtig zu erwähnen, dass sich häufig Studien in ihren Untersuchungsergebnissen zur Wirkung bestimmter Lebensstilfaktoren unterscheiden oder sogar widersprechen (protektiv vs. schädigend vs. neutral). Auch Umfang, Vielfalt und Erhebung (objektiv vs. subjektiv) der Aspekte des Lebensstils, genauso wie die Messung des Outcomes (hier Multitasking-Performanz und weitere Domänen der Kognition), unterscheiden sich von Studie zu Studie. In diesem Kapitel soll zunächst einmal ein Überblick zu den bisher nachgewiesenen Einflüssen verschiedener Lebensstil- und State-Faktoren auf die Kognition dargestellt werden.

Vorab gilt es zunächst auf einen nachgewiesenen Einflussfaktor der Multitasking-Performanz einzugehen, nämlich den Effekt der Übung. Es konnte vielfach nachgewiesen werden, dass Übung von *Dual Tasking*-Versuchen die Performanz verbessern konnte (Van Selst et al., 1999, Allen et al., 2014, Strobach et al., 2014, Strobach, 2017). Dieser Übungseffekt scheint insbesondere von Stimulus-Response-Paarungen abhängig zu sein. Bei *Dual Tasking*-Aufgaben mit visuellem Stimulus und manueller Antwort sowie solchen mit auditorischem Stimulus und vokaler Antwort war die Performanz bei ausreichender Übung deutlich verbessert im Vergleich zu anderen Stimulus-Response-Paarungen (visuell-vokal und auditorisch-manuell) (Gothe et al., 2016). Rogers und Monsell (1995) konnten in ihren Untersuchungen auch einen positiven Trainingseffekt auf die Performanz beim *Task Switching* in Form von reduzierten *Switch*-Kosten beobachten. Kray und Lindenberger (2000) fanden, bei noch umfangreichem Task-Training, ebenfalls reduzierte *Switch*- und *Mixing*-Kosten, jedoch wurden die Kosten trotz der intensiveren Übung nicht eliminiert.

1.3.1 Trait-Faktoren

Einen zentralen Aspekt der Protektion kognitiver Fähigkeiten scheint die geistige Aktivität zu bilden. Vielfach konnten Assoziationen zwischen hoher formaler Bildung und einem geringeren altersbedingten kognitiven Abbau nachgewiesen werden (Koster et al., 2005, Lievre et al., 2008, Jefferson et al., 2011). Vallesi (2016) konnte in einem *Dual Tasking*-Paradigma die in höherem im Vergleich zu niedrigerem Alter stärkeren *Dual Tasking*-Kosten replizieren und machte zudem die Jahre formaler Bildung als

zentralen Prädiktor dieser Kosten fest. Weiterhin zeigten mehrere Studien einen positiven Zusammenhang zwischen kognitiv fordernden geistigen Aktivitäten (z.B. Lesen, Mathematik, usw.) und der Performanz in verschiedenen kognitiven Funktionen (Gilhooly et al., 2007, Uchida and Kawashima, 2008, Nouchi et al., 2012). Lachman et al. (2010) zeigten, dass sich Probanden mit höherer Bildung häufiger in kognitiven Aktivitäten (z.B. Lesen, Schreiben, Lehrveranstaltungen, Kreuzworträtsel, usw.) engagieren und dass beide Traits (Eigenschaften, Merkmale) mit besseren Leistungen im Bereich der exekutiven Funktionen und des episodischen Gedächtnisses assoziiert waren. Zudem zeigte sich, dass die Leistungseinbußen bezüglich des episodischen Gedächtnisses bei niedrigerer Bildung, durch häufiges Engagement in geistigen Aktivitäten zu dämpfen waren.

Im Laufe der Zeit hat sich das Ausmaß mentaler Anforderungen auch durch die alltägliche Nutzung diverser Medien geändert. In diesem Zuge stellt sich die Frage, wie sich insbesondere die simultane Nutzung verschiedener Medien (z.B. TV, Mobiltelefon, E-Mail, gedruckte Medien, Videospiele, Internet-Surfen usw.) auf die kognitive Informationsverarbeitung auswirkt. Die Studienergebnisse zu den Auswirkungen von *Media Multitasking* auf die Kognition (z.B. auf exekutive Funktionen) sind jedoch inkonsistent (Cain et al., 2016, Seddon et al., 2018, Martin-Perpina et al., 2019, Shin et al., 2019). Ophir et al. (2009) teilten Probanden in sogenannte *Heavy Media Multitaskers* (HMM) sowie *Light Media Multitaskers* (LMM) ein und untersuchten den Zusammenhang zwischen *Media Multitasking* und der Performanz in verschiedenen *Task Switching*-Paradigmen. HMM zeigten höhere *Switch*-Kosten und insgesamt schwächere inhibitorische Fähigkeiten. Alzahabi und Becker (2013) untersuchten die Performanz von *Media Multitaskern* in einem *Dual Tasking*- und in einem *Task Switching*-Paradigma. Beim *Dual Tasking* zeigten sich keine relevanten Leistungsunterschiede zwischen HMM und LMM. Jedoch konnte bei HMM im Vergleich zu LMM eine bessere Performanz beim *Task Switching* in Form von geringeren *Switch*-Kosten festgestellt werden.

Es besteht auch Evidenz für positive Einflüsse von Computer- und Videospielen auf die Kognition und insbesondere der potenzielle Nutzen als Trainings- bzw. rehabilitative Maßnahme bezüglich altersbedingtem kognitivem Abbau hat das Interesse an diesem Genre gesteigert (Boot et al., 2013, Kuhn et al., 2019, Mansor et al., 2019). Auch hier erscheinen die Studienergebnisse inkonsistent. Sie scheinen u.a. von dem Videospiel-Genre, Spielintensität, Stichprobe und Outcome (kognitive Domänen) abzuhängen.

Green et al. (2012) untersuchten die Leistung von *Action Video Game Playern* (AVGP) beim *Task Switching*. AVGP zeigten im Vergleich zu Nicht-AVGP geringere *Switch-Kosten* und dieser Unterschied bestand unabhängig von Output (motorisch oder vokal), Input (perzeptuell oder kognitiv) und Prädiktabilität der *Switches*. Zusätzlich konnten durch Training in einem Action- im Vergleich zu einem anderen Kontroll-Spiel insgesamt reduzierte RTs nachgewiesen werden.

Zu geistiger Aktivität im weiteren Sinne lässt sich auch die Spiritualität zählen.

Untersuchungen zeigten, dass sich beispielsweise eine empfundene Sinnhaftigkeit des Lebens protektiv auf den kognitiven Abbau auswirken kann (Kim et al., 2019, Wingo et al., 2020). Boyle et al. (2010) untersuchten den Zusammenhang zwischen einem subjektiv empfundenen Lebenssinn bzw. -zweck und der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Morbus Alzheimer oder *Mild Cognitive Impairment* (MCI; leichte kognitive Beeinträchtigung). Der Lebenssinn wurde mit einem Self-Report (Selbstauskunft) erfasst und meint dabei „die Tendenz Bedeutungen aus Lebenserfahrungen abzuleiten und einen Sinn für Intentionalität und Zielstrebigkeit zu besitzen, der das Verhalten leitet“. Nach einem mehrjährigen Follow-Up (durchschnittlich vier Jahre) waren hohe Grade an empfundenem Lebenssinn sowohl mit einer niedrigeren Inzidenz von Morbus Alzheimer als auch von MCI assoziiert. Coin et al. (2010) untersuchten den Einfluss der Religiosität auf die Progression des kognitiven Abbaus bei Alzheimer-Patienten. Bei gleicher Ausgangslage, zeigten nach zwölf Monaten niedrig-religiöse Patienten, im Vergleich zu hoch-religiösen, deutliche kognitive und auch behaviorale Einbußen. Im Review von Hosseini et al. (2019) zu Auswirkungen von Religiosität und Spiritualität auf kognitive Funktionen, zeigten die Mehrheit der eingeschlossenen Studien, über verschiedene Aspekte von Religiosität und Kognition hinweg, insgesamt positive Assoziationen und Religiosität bzw. Spiritualität scheint sich insbesondere auf den kognitiven Abbau im mittleren sowie höheren Alter protektiv auszuwirken. Zmigrod et al. (2019) fanden hingegen in ihrer Studie heraus, dass in ihrer Stichprobe (mittleres Alter 36,56 Jahre) niedrige Religiosität und geringes religiöses Engagement mit einer höheren kognitiven Flexibilität assoziiert war.

Neben geistiger Aktivität beschäftigten sich viele Studien der vergangenen Jahre auch mit dem Einfluss physischer Aktivität auf die Kognition. Prinzipiell werden darunter alle zum Energieverbrauch führenden körperlichen Aktivitäten zusammengefasst.

Typischerweise zählen aerobes (z.B. Joggen), Muskel-, Balance-, Flexibilitäts- oder kombiniertes Training dazu (Peven et al., 2019). Zahlreiche Untersuchungen der letzten

Jahre haben einen positiven Zusammenhang zwischen regelmäßiger physischer Aktivität sowie körperlicher Fitness und diversen kognitiven Fähigkeiten (globale kognitive Funktionen, exekutive Funktionen, usw.) im höheren Lebensalter nachgewiesen (Laurin et al., 2001, Bherer et al., 2013, Blondell et al., 2014, Freudenberger et al., 2016, Kimura et al., 2019, Phansikar and Mullen, 2019, Peven et al., 2019). Allerdings scheinen nicht alle kognitiven Domänen gleichermaßen beeinflusst zu werden. Engeroff et al. (2018) fanden in ihrer Übersichtsarbeit heraus, dass die meisten eingeschlossenen Studien Assoziationen zwischen moderater bis intensiver physischer Aktivität und besserer Performanz in global-kognitiven, exekutiven sowie Gedächtnis-Funktionen im höheren Lebensalter zeigten, jedoch nicht im Bereich Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis.

Daneben deuten weitere Arbeiten darauf hin, dass sowohl die Art (aerob effektiver als anaerob), als auch die Dauer der physischen Aktivität, den positiven Effekt auf die Kognition beeinflussen (Dustman et al., 1984, Colcombe and Kramer, 2003). In der Annahme, dass gesundes Altern mit der Verschlechterung exekutiver Funktionen einhergeht, wurden auch Zusammenhänge zwischen physischer Aktivität und der Leistung in *Task Switching*-Paradigmen untersucht. Sowohl Themanson et al. (2006) als auch Gajewski und Falkenstein (2015) berichteten reduzierte *Mixing*-Kosten bei physisch aktiven älteren Probanden. Kamijo und Takeda (2010) untersuchten die *Task Switching*-Performanz von jungen Probanden und stellten verminderte *Mixing*- und *Switch*-Kosten bei körperlich aktiven im Vergleich zu nicht-aktiven Teilnehmern fest. Dies deutet darauf hin, dass regelmäßige körperliche Aktivität auch altersunabhängig einen positiven Effekt auf die exekutiven Funktionen, repräsentiert durch *Task Switching*-Leistungen, haben könnte.

Auch das Tanzen kann den physischen Aktivitäten zugeordnet werden, jedoch stellt es, aufgrund seiner sensomotorischen Komplexität und zusätzlichen geistigen Anforderungen, eine besondere Form dar. Nicht zuletzt wegen der Notwendigkeit verschiedene Bewegungsmuster parallel mental präsent zu haben und ständig anpassen zu müssen, liegt es nahe, dass auch das Tanzen kognitive Leistungen beeinflussen könnte. Jedoch sind die Untersuchungsergebnisse hierzu uneinheitlich. Kattenstroth et al. (2013) untersuchten die Effekte eines 6-monatigen, wöchentlichen Tanzunterrichts bei Älteren (im Vergleich zu einer Kontrollgruppe) auf diverse kognitive, sensorische und motorische Funktionen. Postexperimentell zeigten sich die Leistungen der Probanden aus der Tanzgruppe u.a. in der kognitiven Performanz (kognitive

Reaktionsgeschwindigkeit, u.a.) verbessert, wohingegen die Leistungen der Kontrollprobanden unverändert blieben. Dabei blieb die kardiorespiratorische Leistungsfähigkeit unbeeinflusst, sodass die reine physische Aktivität über die 6 Monate als alleinige Erklärung unplausibel erscheint. Rehfeld et al. (2014) teilten ältere Probanden in drei Gruppen ein und untersuchten den Effekt von 15 Monaten Sport, Tanz sowie Sport und Tanz auf Arbeitsgedächtnis und Intelligenz. Zwar zeigte sich postexperimentell die Performanz in allen drei Subgruppen verbessert, jedoch konnte zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Niemann et al. (2016) verglichen ältere, nicht-professionelle Tänzerinnen mit Nicht-Tänzerinnen bezüglich exekutiver Funktionen, perzeptueller Geschwindigkeit, episodischem sowie Langzeit-Gedächtnis und konnten keine, durch regelmäßiges Tanzen verbesserte Leistung in diesen Domänen nachweisen.

Der Vorteil eines aktiven Lebens scheint sich nicht nur auf eine rein körperliche oder geistige Aktivität und Beanspruchung zu beschränken. Ein aktives Leben kann auch in anderen Bereichen stattfinden. Es wurde vielfach der Einfluss des sozialen Netzwerks und sozialer Aktivitäten auf kognitive Funktionen untersucht, wobei die Ergebnisse teils diskrepanz ausfielen. Vielfach konnten Assoziationen zwischen einem sozial aktiven Lebensstil, beispielsweise gekennzeichnet durch große soziale Netzwerke und häufige sowie insbesondere gruppenbezogene soziale Aktivitäten, und einem im höheren Lebensalter verminderten kognitiven Abbau nachgewiesen werden (Holtzman et al., 2004, Bennett et al., 2006, Pitkala et al., 2011, Haslam et al., 2014, Dause and Kirby, 2019). Lovden et al. (2005) konnten zeigen, dass stärkere soziale Partizipation die perzeptuelle Geschwindigkeit bei Älteren beeinflusste. Ertel et al. (2008) zeigten in einer longitudinalen Untersuchung, dass, bei einem Follow-Up nach sechs Jahren, sozial schlecht integrierte Probanden deutlichere Einbußen in der Gedächtnisleistung (Wörterlisten) zeigten als gut integrierte. Es muss allerdings erwähnt werden, dass diese Assoziation am stärksten bei Probanden mit einer Schulbildung von weniger als zwölf Jahren ausfiel und dass sich gut integrierte Probanden in vielen Merkmalen (durchschnittlich jünger, gesünder, höhere Bildung, usw.) von weniger gut integrierten unterschieden. Lam et al. (2015) fanden in einer Querschnittsstudie in einer ostasiatischen Population heraus, dass soziale Aktivitäten, im Gegensatz zu intellektuellen und physischen, sogar negativ mit global-kognitiven Funktionen (u.a. Abwandlung der *Mini Mental State Examination* (Folstein et al., 1975)) assoziiert waren. Jedoch wurden vor allem soziale Aktivitäten mit eher passiver Partizipation und

kognitiv wenig beanspruchenden Anforderungen einbezogen. Green et al. (2008) untersuchten den Einfluss der Größe des sozialen Netzwerks, der Häufigkeit der Teilhabe sowie der emotionalen Unterstützung auf Ergebnisse in der *Mini Mental State Examination* (MMSE) und in Gedächtnistests. In einer Querschnittsuntersuchung war die Größe des sozialen Netzwerks mit besseren Ergebnissen assoziiert. Bei longitudinaler Betrachtung hingegen, war eine häufigere soziale Partizipation sowie stärkere emotionale Unterstützung mit schlechteren Ergebnissen in Gedächtnistests assoziiert.

Auch die Effekte von kulturellem Engagement auf kognitive Funktionen wurden vielfach untersucht. Grundsätzlich kann man aktive (z.B. Tanzkurs) von passiven (z.B. Tanzshow besuchen) kulturellen Aktivitäten unterscheiden. Fancourt und Steptoe (2018) untersuchten bei älteren Probanden einer englischen Kohorte den Zusammenhang zwischen drei Arten von „rezeptiven“ (passiven) kulturellen Aktivitäten und der Entwicklung von Gedächtnisleistung und semantischem Sprachfluss über zehn Jahre. Via Self-Reports gaben die Probanden an, wie häufig sie (1) Kunst-Galerien, Museen, Ausstellungen bzw. (2) Theater, Konzerte, Opern bzw. (3) Kinos besuchten. Es stellte sich heraus, dass der Besuch von Museen, Gallerien und Ausstellungen sowie von Theatern, Konzerten und Opern mit einem geringeren Abbau der genannten kognitiven Funktionen assoziiert war. Die Assoziationen von Kinobesuchen und kognitiven Funktionen waren hingegen inkonsistent. Zum aktiven kulturellen Engagement zählt beispielsweise das Theater-Spielen und Musizieren. Noyce et al. teilten ältere Probanden in eine Theater-, eine Kunst- sowie eine Kontrollgruppe ein. Die Probanden erhielten über einen Monat hinweg entweder Instruktionen im Theater-Spielen oder im Interpretieren und Bewerten visueller Kunstobjekte. Als Outcome wurden Gedächtnisleistungen und subjektives Wohlempfinden gemessen. Die Probanden der Theater-Gruppe zeigten postinterventionell sowohl im Vergleich zur Kontroll-, als auch zur Kunst-Gruppe, bessere Ergebnisse im gemessenen Outcome.

Román-Caballero et al. (2018) beschäftigten sich in ihrem Review mit dem Zusammenhang zwischen musikalischer Aktivität, sowohl als Konstante über weite Abschnitte des Lebens, als auch als kurzzeitige Intervention, und diverser kognitiver Funktionen bei Älteren. Insgesamt betrachtet war musikalisches Engagement, insbesondere über einen längeren Zeitraum, mit besserer kognitiver Performanz (Verarbeitungsgeschwindigkeit, Aufmerksamkeit, Inhibition, usw.) assoziiert.

Moradzadeh et al. (2015) untersuchten unter Universitätsstudenten die kognitive Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching* bei Musikern (durchschnittlich 12 Jahre musikalische Erfahrung) sowie Bilingualisten (Englisch und mindestens eine weitere Sprache). Die Probanden wurden in vier Gruppen eingeteilt, monolinguale Musiker, monolinguale Nicht-Musiker, bilinguale Musiker und bilinguale Nicht-Musiker. Sowohl die Performanz im *Task Switching* (niedrigere globale und lokale Kosten) als auch im *Dual Tasking* war bei Musikern besser als bei Nicht-Musikern. Es zeigten sich hingegen keine Leistungsvorteile bei Bilingualisten gegenüber Monolingualisten und dementsprechend auch kein additiver Effekt beider untersuchter Merkmale.

Einen weiteren, in der heutigen Zeit bedeutenden Aspekt des Lebensstils stellt das Reiseverhalten dar. Evidenz zu Einflüssen des Reiseverhaltens auf kognitive Funktionen ist bisweilen rar. Jedoch könnte das Reiseverhalten gewisse kognitive Fähigkeiten über Zwischenschritte beeinflussen. So scheint Reisen mit einem Erlernen allgemeiner Kompetenzen, wie z.B. Kommunikation, Lernbereitschaft, Problemlösung, Selbstsicherheit usw. assoziiert zu sein (Scarinci and Pearce, 2012, Stone and Petrick, 2013, Miyakawa et al., 2019). Zudem scheint Urlaub bei Berufstätigen die geistige Flexibilität sowie Kreativität zu steigern (de Bloom et al., 2014). Weitere wichtige Aspekte von Urlaub und Reisen scheinen die Erholung von Stress und der Gewinn an Zufriedenheit zu sein (Chen et al., 2016, Kawakubo and Oguchi, 2019). Zusätzlich konnte Sands (1981) herausfinden, dass Urlaube negativ mit dem intellektuellen Abbau bei älteren Frauen assoziiert waren.

Im Zuge des demographischen Wandels haben sich in den letzten Jahrzehnten die Zahlen zur Familiengründung und Kinderanzahl deutlich geändert. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob beispielsweise die Elternschaft bzw. die Anzahl an Kindern Einfluss auf die geistige Gesundheit haben kann. Elternschaft bzw. Parität steigert die soziale Integrität beispielsweise durch Interaktion mit den Kindern selbst und durch soziale Aktivität und Teilnahme (Ishii-Kuntz and Seccombe, 1989, Nomaguchi and Milkie, 2003, Knoester and Eggebeen, 2006). Soziale Integrität wiederum ist mit Veränderungen kognitiver Funktionen assoziiert (siehe oben). Die vielseitigen neuen Erwartungen und Beanspruchungen an Eltern, können hingegen auch zu erhöhtem Stress führen (Bird, 1997). Dazu kommen gesteigerte physische Beanspruchungen, wie z.B. durch gesteigerte Aufgaben im Haushalt (Sanchez and Thomson, 1997). Unter Umständen kann sich das Elternsein auch auf das gesundheits-

beeinträchtigende Verhalten und damit letztlich auch auf die Gesundheit der Eltern auswirken. Insbesondere scheint dies für Frauen, die in jungem Alter Mutter geworden sind und für Eltern vieler Kinder zu gelten (Grundy and Read, 2015, Keenan and Grundy, 2019). Die Untersuchungen zu Zusammenhängen zwischen Parität und kognitiven Funktionen insbesondere bei Frauen sind sehr inkonsistent (für einen Überblick siehe Read and Grundy (2017)). Read und Grundy (2017) haben den Einfluss von Anzahl sowie Zeitpunkt der Geburten auf exekutive Funktionen und Gedächtnisleistung untersucht. Es zeigte sich eine negative, U-förmige Assoziation zwischen Parität und den gemessenen kognitiven Funktionen. Die Assoziation zwischen hoher Parität und schlechterer kognitiver Performanz war allerdings vor allem durch einen niedrigeren sozioökonomischen Status getrieben. Auch Kinderlosigkeit war mit schlechteren kognitiven Leistungen assoziiert und dieser Zusammenhang wurde bei Frauen durch Kontrolle des sozioökonomischen Status sogar gestärkt. Insgesamt betrachtet scheinen mit der Elternschaft gewisse Veränderungen des Lebensstils einherzugehen und diese können wiederum die Kognition direkt oder indirekt beeinflussen. Es soll noch erwähnt werden, dass weitere Variablen, wie z.B. das Geschlecht, die Effekte der Elternschaft auf die Eltern moderieren könnten (Nomaguchi and Milkie (2003) für einen Überblick).

Diese diversen Untersuchungen zur Beeinflussung altersabhängiger Kognition durch Trait-Faktoren legen nahe, dass verschiedene spezifische Faktoren die altersabhängige Entwicklung in teils ebenso verschiedenen Bereichen der Kognition beeinflussen können. Allerdings zeigen mehrere Studien, dass die Ausübung von Freizeitaktivitäten bzw. Hobbys an sich bereits einen protektiven Effekt gegenüber hobbyloser Freizeit zu haben scheint (Verghese et al., 2003, Fratiglioni et al., 2004, Bielak, 2010, Iwasa et al., 2012, Wang et al., 2013). Dies würde dafür sprechen, dass sich ein in mehreren Bereichen (sozial, kulturell, physisch, geistig, usw.) aktives Leben protektiv auf die altersabhängige Kognition auswirken kann und es würde zudem nicht ausschließen, dass bestimmte Aktivitäten mehr zur Protektion beitragen als andere.

Auch das Rauchen ist weiterhin bei vielen Menschen ein wichtiger Aspekt des Lebensstils. Die Effekte des Rauchens und der Nikotinzufuhr auf verschiedene Domänen der Kognition sowie auf den kognitiven Abbau wurden in den letzten Jahren vielfach untersucht und zeigten teils konträre Ergebnisse bezüglich protektiver oder schädigender Wirkung (Kalmijn et al., 2002, Razani et al., 2004, Ott et al., 2004, Levin et al., 2006, Sabia et al., 2012, Campos et al., 2016). In der Meta-Analyse von Anstey et

al. (2007) wurden bei älteren Probanden (mittleres Alter 74 Jahre) die Ergebnisse prospektiver Studien zur Assoziation zwischen Rauchen und kognitivem Abbau sowie Erkrankung an Morbus Alzheimer betrachtet. Hierbei zeigte sich, dass Raucher sowohl im Vergleich zu lebenslangen Nicht-Rauchern, als auch zu ehemaligen Rauchern, ein erhöhtes Risiko für kognitiven Abbau sowie Alzheimer-Erkrankungen haben. In der Meta-Analyse von Heishman et al. (2010) wurde der Effekt akuter Nikotinaufnahme auf diverse kognitive Funktionen bei Nicht-Rauchern sowie nicht- bzw. minimalentzögigen Rauchern betrachtet. Dabei wurden positive Effekte der Nikotinaufnahme bzw. des Rauchens auf Aufmerksamkeitsfähigkeit, Arbeitsgedächtnis, episodisches Gedächtnis und Feinmotorik festgestellt.

In der Annahme, dass das menschliche Gehirn nicht nur durch einzelne Faktoren des Lebensstils beeinflussbar zu sein scheint, haben Bittner et al. (2019) vier Lebensstilfaktoren in einem Lebensstil-Risiko-Score kombiniert und dessen Zusammenhang mit strukturell-funktionellen Veränderungen des Gehirns analysiert. In diesen Score gingen physische Aktivität sowie soziale Integration als protektive und Rauchen sowie Alkoholkonsum als schädigende Faktoren ein. Der Lebensstil-Risiko-Score war dabei mit einer verringerten Gyrfikation im linken prämotorischen sowie rechten präfrontalen Kortex (insbesondere getrieben durch Alkoholkonsum, physische Aktivität und soziale Integration) und einer höheren funktionellen Konnektivität im sensomotorischen sowie präfrontalen Kortex (insbesondere getrieben durch das Rauchen) assoziiert. Dies deutet daraufhin, dass nicht nur einzelne Faktoren, sondern womöglich auch Kombinationen mehrerer, protektiver und schädigender, Einflussfaktoren der kognitiven Funktionen betrachtet werden müssen.

1.3.2 State-Faktoren

State-Faktoren stellen inkonsistente, zeitlich veränderliche Zustände dar, welche sich einerseits häufig mit steigendem Alter verändern und andererseits auch die kognitiven Leistungen beeinflussen können. Ein typisches Beispiel sind die Schlafgewohnheiten. Untersuchungen legen nahe, dass Änderungen der Schlafgewohnheit, wie z.B. Schlafrestriktion, negative Auswirkungen auf die kognitive Performanz haben können (Haavisto et al., 2010, Ferrie et al., 2011, Killgore and Weber, 2014, Klaming et al., 2017)). Couyoumdjian et al. (2010) haben den Effekt von Schlafentzug auf die exekutiven Funktionen in Form der *Task Switching*-Performanz bei Universitätsstudenten untersucht. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, zeigten Probanden mit

Schlafentzug höhere *Switch*-Kosten. Diese waren nach einer erholsamen Nacht reversibel. In den Untersuchungen von Wilckens et al. (2014) war bei jüngeren und älteren Probanden eine längere totale Schlafzeit mit reduzierten globalen *Switch*-Kosten assoziiert. Nakashima et al. (2018) konnte in einem *Task Switching*-Paradigma zwar durch Schlafentzug provozierte, insgesamt erhöhte Reaktionszeiten feststellen, jedoch zeigten sich die *Switch*-Kosten nicht durch Schlafentzug erhöht.

Weitere wichtige State-Faktoren, deren Einfluss auf kognitive Funktionen untersucht wurde, sind Affekt, Arousal (Aktiviertheit) und Stimmung. Die Ergebnisse hierzu sind allerdings zum Teil nicht einheitlich. Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass Ängstlichkeit oder Dysphorie die Leistungen beim Multitasking beeinträchtigen können (Rokke et al., 2002, Derakshan et al., 2009). Manche Untersuchungen zeigten, dass positive im Vergleich zu negativen Ausprägungen von Affekt und Stimmung mit besseren Leistungen im Bereich verschiedener kognitiver Kompetenzen assoziiert waren (Thompson et al., 2001, Morgan and D'Mello, 2016). Vielfach konnte, zumeist in *Task Switching*-Paradigmen, ein Zusammenhang zwischen Affekt bzw. Arousal und kognitiver Kontrolle nachgewiesen werden, wobei die Ergebnisse bezüglich der Polarität der Assoziationen nicht immer konsistent waren (Dreisbach and Goschke, 2004, Frober and Dreisbach, 2012, Cudo et al., 2018). Yang und Yang (2014) stellten beim *Task Switching* niedrigere, mit positivem Affekt assoziierte, lokale *Switch*- sowie *Restart*-Kosten fest. Nusbaum et al. (2018) konnten hingegen keinen Zusammenhang zwischen positiver, neutraler oder negativer Stimmung und der Höhe der *Switch*-Kosten nachweisen. Zwosta et al. (2013) untersuchten den Einfluss von Arousal und Stimmung auf die kognitive Kontrolle in einem *Dual Tasking*-Paradigma. Sie stellten fest, dass negative im Vergleich zu positiver Stimmung und unabhängig vom Arousal zu verringertem *Crosstalk* führte.

Auch der spezifische Einfluss des Arousal, also der psychophysiologischen Aktiviertheit, auf die kognitive Leistungsfähigkeit wurde in den vergangenen Jahren analysiert. Hierbei unterscheidet man z.B. *Energetic Arousal* (energetisches Arousal) basierend auf Gefühlen zwischen z.B. Energie und Müdigkeit, sowie *Tense Arousal* (angespanntes Arousal) basierend auf Gefühlen zwischen z.B. Angspanntheit bzw. Ängstlichkeit und Gelassenheit (Thayer, 1989, Matthews et al., 1990b). Die Ausprägung des Arousal beeinflusst vor allem aufmerksamkeitslastige Tasks und insbesondere dann, wenn eine anhaltende Aufmerksamkeitsfähigkeit gefragt ist (z.B. visuelle Suchaufgaben). So konnte gezeigt werden, dass ein stärker ausgeprägtes

energetisches Arousal mit besserer Performanz in Aufmerksamkeits-Tasks assoziiert und dass dieser Zusammenhang größtenteils linear war (Matthews et al., 1990a). Dieser leistungsfördernde Effekt eines stark ausgeprägten Arousal bestand besonders bei erhöhter Schwierigkeit der Tasks. Matthews und Westerman (1994) untersuchten den Zusammenhang zwischen *Energetic Arousal* und *Tense Arousal* und der Performanz in einer visuellen und einer das Gedächtnis beanspruchenden Suchaufgabe unter *Single* und *Dual Tasking*-Konditionen. Insgesamt waren Probanden mit hohem *Energetic Arousal* bei niedrigem *Tense Arousal* effizienter in ihrer Performanz. Zudem war ein ausgeprägtes *Energetic Arousal* speziell mit einer besseren Performanz in der Gedächtnisaufgabe unter *Dual Tasking*-Bedingungen assoziiert. Matthews und Davies (2001) untersuchten den Zusammenhang zwischen *Energetic Arousal* und der Leistung beim *Dual Tasking*. Als erste Task diente dabei eine visuelle Suchaufgabe (Buchstaben) mit zweistufiger Diskriminationsschwierigkeit und als zweiter entweder eine auditorische (Ton) oder eine visuelle (Quadrat) Reaktionszeitaufgabe. Bei hohem *Energetic Arousal* war die Performanz bei der ersten Task verbessert, wenn die Stimulus-Diskriminierbarkeit niedrig war und die zweite Task aus der visuellen Aufgabe bestand.

Ein weiterer, die aktuelle psychophysiologische Stimmung beschreibender State-Faktor, ist der *Hedonic Tone* (hedonischer Tonus), basierend auf Gefühlen zwischen beispielsweise Zufriedenheit und Deprimiertheit (Matthews et al., 1990b). In einer ERP-Studie (*Event-Related Potentials* = ereigniskorrelierte Potentiale) untersuchten Franken et al. (2006) den Einfluss des *Hedonic Tone* auf die kognitive Informationsverarbeitung visueller Stimuli in einer Aufmerksamkeits-Task. Die Ausprägung des *Hedonic Tone* wurde dabei mit der *Snaith-Hamilton Pleasure Scale* gemessen (Snaith et al., 1995). Es zeigte sich, dass ein niedriger *Hedonic Tone* mit einer abgeschwächten kognitiven Verarbeitung relevanter Stimuli, gemessen durch ERPs, assoziiert war.

Auch der Umgang mit Stress gehört in vielen Situationen zum modernen Leben dazu und umso mehr gilt es auch unter Stress leistungsfähig zu sein. So ist auch ein möglicher Einfluss von Stress auf kognitive Leistungen zu beachten. Plessow et al. (2012b) haben in einem *Dual Tasking*-Paradigma den Effekt von akutem Stress auf das *Task-Shielding* (Aufgaben-Abschirmung), welches mit reduzierter Interferenz zwischen den beiden Tasks einhergeht, untersucht. Unter induziertem, akutem Stress kam es zu verringertem *Task-Shielding* und damit zu verstärkter Interferenz zwischen den Tasks. Ansonsten war die *Dual Tasking*-Performanz weitestgehend stressunabhängig. Beste et

al. (2013) untersuchten den Einfluss von akutem Stress auf die Leistungen in einem PRP-Paradigma bei jungen männlichen Probanden. Probanden, welche induziertem Stress ausgesetzt waren, zeigten eine verbesserte Performanz in Form eines reduzierten PRP-Effekts, also reduzierten RTs in der 2. Task bei kurzem SOA. Insgesamt führte induzierter Stress zu reduzierten RTs insbesondere bei kürzeren SOA. Zudem zeigte sich eine lineare Korrelation zwischen dem stressbedingt erhöhten Kortisolspiegel im Speichel und einem reduzierten PRP-Effekt.

Die Ergebnisse zu den Auswirkungen von Stress auf die Performanz beim *Task Switching* sind inkonsistent. So zeigen manche Studien reduzierte RTs und *Switch-Kosten* unter Stress, wohingegen andere stressbedingt gesteigerte *Switch-Kosten* berichten (Kofman et al., 2006, Plessow et al., 2012a, Lin et al., 2018).

Auch der aktuelle, subjektiv empfundene Gesundheitszustand kann als State-Faktor angesehen werden. Vielfach wurde der Zusammenhang des subjektiven Gesundheitsempfindens und des kognitiven Status bzw. Abbaus bei Älteren untersucht. Zwar waren die Ergebnisse nicht immer konsistent, jedoch konnten mehrheitlich positive Assoziationen zwischen subjektiver Gesundheit und kognitiven Leistungen beobachtet werden (Ebly et al., 1996, Jelicic and Kempen, 1999, French et al., 2012, Kato et al., 2013). VanBoxtel et al. (1996) konnten beispielsweise einen positiven Zusammenhang zwischen subjektiver Gesundheit und kognitiver Flexibilität und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit nachweisen.

1.4 Ziele der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss des Lebensstils auf die Leistungen beim Multitasking – im spezielleren *Dual Tasking* und *Task Switching* – zu untersuchen. Hierbei liegt der Fokus insbesondere auf älteren bzw. auf dem Vergleich zwischen älteren und jüngeren Probanden. Neben dem Nachweis eines altersbedingten kognitiven Abbaus (siehe oben), ist anzunehmen, dass auch der Lebensstil die kognitive Leistungsfähigkeit im Bereich des Multitasking beeinflusst. In Bezug auf den Lebensstil unterscheiden wir zwischen eigentlichen Lebensstil (Trait)- und State-Faktoren. Mit dem Ziel den aktuellen Stand der Forschung zu erweitern, haben wir folgende Ziele für unsere Arbeit aufgestellt:

1. Untersuchung von Zusammenhängen zwischen State-/Trait-Faktoren und der Leistungen im *Dual Tasking* und *Task Switching*

2. Erstellung multivariabler Regressionsmodelle zur Vorhersage der Leistung anhand von Lebensstil- und State-Faktoren
3. Vergleich der relevanten Prädiktoren zwischen den Altersgruppen (alt versus jung)

Basierend auf dem aktuellen Stand der Forschung haben wir folgende Hypothesen formuliert:

1. Die Leistungen im *Dual Tasking* und *Task Switching* werden durch den Lebensstil beeinflusst
2. Neben einzelnen State- und Trait-Faktoren sind auch Kombinationen solcher als Prädiktoren der Leistung relevant
3. Im höheren Alter sind andere State- und Trait-Faktoren als Prädiktoren der kognitiven Leistung relevant als im jüngeren Alter

2 Material und Methoden

2.1 Probanden

An dieser Studie, bestehend aus zwei Reaktionszeitversuchen mit jeweils vorausgehender Beantwortung eines von uns konzipierten Fragebogens, sowie eine jeweils den Aufgaben vorausgehende und nachfolgende Erfassung der Stimmung mit der *UWIST Mood Adjective Checklist (UMACL)* (Matthews et al., 1990b), haben insgesamt 114 gesunde Probanden teilgenommen. Initial nahmen 118 Personen an der Studie und somit an der ersten Vorbefragung teil. Bedingt durch Dropouts aus diversen Gründen (MRT-Kontraindikationen, Interessenverlust, Krankheit, usw.), beschränkte sich letztlich die von uns eingeschlossene Teilnehmerzahl auf 114, wobei die Dropouts beide Altersgruppen gleichermaßen betrafen (2 ältere und 2 junge Probanden). In unsere Auswertungen wurden lediglich die Daten von Probanden einbezogen, welche mindestens an einer der beiden Aufgaben teilgenommen und mindestens einen der beiden Fragebögen ausgefüllt haben. Weiterhin werteten wir eine Fehlerrate der Probanden von $\geq 50\%$ in einer der beiden Aufgaben als *random responding*, sodass folglich die hierbei erhobenen Performanzwerte als *missing data* behandelt und nicht in unsere Analysen einbezogen wurden.

Die erste Aufgabe wurde unter fMRT-Aufnahme (funktionelle Magnetresonanztomographie) durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein nicht-invasives bildgebendes

Verfahren, das bei Einhaltung der allgemeingültigen Ausschlusskriterien als sicher einzustufen ist. Zu den Kontraindikationen und damit Ausschlusskriterien für fMRT-Aufnahmen zählen Metallimplantate, Tätowierungen, Klaustrophobie usw. Auch unterscheiden sich die unter fMRT-Aufnahme erzielten Performanzergebnisse nicht wesentlich von solchen ohne fMRT-Aufnahme (Koten et al., 2013).

Die Rekrutierung der Teilnehmer erfolgte am Forschungszentrum Jülich und umfasste 57 jüngere (20 – 34 Jahre) und 57 ältere (51 – 71 Jahre) Erwachsene. Die unterschiedliche Altersspanne in der jeweiligen Gruppe sowie die Gruppengrößen an sich, dienten dem Zweck, die Ergebnisse zwischen den beiden Gruppen vergleichen zu können. Der vergleichsweise schmale Altersbereich jeder Subgruppe diene der Erhöhung der Homogenität und sollte potentiellen Korrelationen zwischen Alter und Performanz innerhalb einer Subgruppe vorbeugen. Das Geschlecht war dabei innerhalb der gesamten Stichprobe und auch innerhalb der jeweiligen Altersgruppen etwa gleichverteilt (siehe dazu Tabelle 1). Unter den 114 Probanden waren 83 Rechts- und 31 Linkshänder. Der *Edinburgh Handedness Inventory Index* (EHI-Index) (Oldfield, 1971) lag im Mittel bei 75,6 mit einer Standardabweichung von 36,2. In der Gruppe der älteren Probanden wurden präexperimentell mithilfe der *Mild Cognitive Impairment and Early Dementia Detection (Demtect)* (Kalbe et al., 2004) dementielle Erkrankungen ausgeschlossen und es konnte bei allen eine diesbezüglich altersgemäße kognitive Leistung festgestellt werden. Kein Proband gab eine nicht-korrigierte Sehschwäche an, welche zur Ausführung der Aufgaben hinderlich gewesen wäre. Von keinem Probanden wurde ein Alkoholkonsum am Tag der Aufgabendurchführung sowie am Vortag berichtet.

Tabelle 1: Probandendaten (n = 114)

Alter	Gruppe 1 (20 – 34 Jahre)	57 (50 %)
	- Alter	25,7 (Mean) $\pm$ 3,3 (SD)
	Gruppe 2 (51 – 71 Jahre)	57 (50 %)
	- Alter	61,8 (Mean) $\pm$ 5 (SD)
Geschlecht	weiblich	gesamt 53 (46,5%)
		- Gruppe 1 28 (49,1 %)
	männlich	- Gruppe 2 25 (43,9 %)
		gesamt 61 (53,5%)
		- Gruppe 1 29 (50,9 %)

		- Gruppe 2 32 (56,1 %)
Händigkeit	Rechtshänder	gesamt 83 (72,8 %) - Gruppe 1 36 (63,2 %) - Gruppe 2 47 (82,5 %)
	Linkshänder	gesamt 31 (27,2 %) - Gruppe 1 21 (36,8 %) - Gruppe 2 10 (17,5 %)
	EHI - Index	75,6 (Mean) $\pm$ 36,2 (SD) - Gruppe 1 68,7 (Mean) $\pm$ 44,4 (SD) - Gruppe 2 82,6 (Mean) $\pm$ 23,8 (SD)
Demtect (nur Gruppe 2)	vor Umrechnung nach Umrechnung	55,1 (Mean) $\pm$ 7,2 (SD) 16,6 (Mean) $\pm$ 1,73 (SD)

Tab.1: Alter in Jahren; % = Prozent; SD = Standard Deviation; EHI = Edinburgh Handedness Inventory; Demtect = Mild Cognitive Impairment and Early Dementia Detection

2.2 Datenerhebung

In zwei Aufgaben zu unterschiedlichen, spezifischen Paradigmen, wurde die Performanz beim Multitasking untersucht und erfasst (siehe 2.3). Dabei wurde die Leistung in Form von Reaktionszeiten (RT) unter verschiedenen Bedingungen gemessen. Zur Generierung weiterer Probandeninformationen, nutzten wir Self-Reports einerseits in Form von Fragebögen mit dem Schwerpunkt Lebensstil und andererseits einen Fragebogen zur Erfassung der aktuellen subjektiven Aktiviertheit und Stimmung, die *UWIST Mood Adjective Checklist (UMACL)*. Die genutzten Versionen der Fragebögen zum Lebensstil und die *UMACL* sind im Anhang aufgeführt.

2.2.1 Self-Reports

Die Befragungen der Probanden erfolgten anhand von uns eigens konzipierten Fragebögen, welche jeweils unmittelbar vor der Teilnahme an den beiden Hauptaufgaben ausgefüllt wurden. Dabei war es insbesondere unser Ziel, neben soziodemographischen Daten und allgemeinen Angaben zur Person, auch Informationen zum momentanen Befinden sowie zum Lebensstil der Teilnehmer zu gewinnen. Lebensstilfaktoren lassen sich wiederum zum einen in überdauernde, stabile sogenannte

Trait-Faktoren (eigentliche Lebensstil-Faktoren) und zum anderen in wechselhafte, zeitlich kurzfristig veränderliche sogenannte State-Faktoren unterteilen. Die Fragebögen beinhalteten dieselben Fragen zu State-Faktoren, um diese im zeitlichen Verlauf beurteilen zu können. Die Erfassung der soziodemographischen Aspekte und Trait-Faktoren hingegen verteilte sich auf beide Fragebögen. Zu den erfragten soziodemographischen Merkmalen zählten Geschlecht, Alter, Familienstand, Schulabschluss, Ausbildungsabschluss, Beruf, Erwerbstätigkeit, Kinderanzahl und Muttersprache. Zu den erhobenen allgemeinen Informationen zählen Angaben zu Sehschwäche und Sehhilfe, zu psychiatrischen, psychotherapeutischen oder neurologischen Behandlungen und bei weiblichen Probandinnen zu Schwangerschaft, Zyklus und Einnahme von Hormonpräparaten. Zu den in den Self-Reports erfragten Trait-Faktoren gehören Hobbys, sportliche Aktivität (z.B. wandern, spazieren), kulturelle Aktivität (z.B. Chor, Theatergruppe), Besuch von Sport- und kulturellen Veranstaltungen (z.B. Stadion, Theater, Kino), Tanzaktivität (z.B. Disco, Tanzkurs), soziale Aktivitäten (z.B. Spieleabende, Seniorentreff), Bildschirmgewohnheit, Video-/Computerspiele, Medienutzung, Kirchen-/Gebetsstättenbesuche und Reisegewohnheiten. Zu den in beiden Self-Reports gleichermaßen abgefragten State-Faktoren zählen Medikation mit Indikation, Schlafgewohnheit, Müdigkeit, Koffeinkonsum, Alkoholkonsum, Rauchverhalten und das subjektive Gesundheitsempfinden. Die Self-Reports bestanden jeweils aus 22 bzw. 23 Fragen mit zum Teil unterschiedlichen Antwortkategorien (dichotom, Likert-Skalen, Freitext).

2.2.2 UWIST Mood Adjective Checklist

Zur Beurteilung der Stimmungslage der Probanden, diente uns die *UWIST (University of Wales Institute of Science and Technology) Mood Adjective Checklist (UMACL)* (Matthews et al., 1990) als Self-Report. Diese ist Teil des *Dundee Stress State Questionnaire (DSSQ)* (Matthews et al., 1999) und wurde von uns in deutschsprachiger Fassung genutzt (Langner et al., 2010). Die *UMACL* erfasst die aktuelle Stimmungslage auf den Ebenen *Energetic Arousal* (energetische Aktiviertheit), *Tense Arousal* (angespannte Aktiviertheit), *Hedonic Tone* (hedonischer Tonus) und *Anger* (Wut/Ärger). Die *UMACL* besteht aus 29 zufällig angeordneten Adjektiven (glücklich, träge, gelassen, ungeduldig, kraftvoll und andere), zu denen jeweils aus einer Skala von 1 bis 4 (1 = definitiv; 2 = eher; 3 = eher nicht; 4 = definitiv nicht) die zutreffende Ziffer und damit Empfindung auszuwählen und zu markieren ist. Jeweils acht Adjektive

beziehen sich dabei auf die Dimensionen *Energetic Arousal*, *Tense Arousal* und *Hedonic Tone*, wobei *Anger* durch fünf Adjektive repräsentiert wird. Nach Summation der Punktwerte der einzelnen Adjektive kann so ein Gesamtscore für jede der vier Dimensionen errechnet werden, bei dem ein hoher Wert für eine hohe Ausprägung der jeweiligen Dimension steht. Die Liste wurde sowohl vor, als auch unmittelbar nach jeder der beiden Aufgaben ausgefüllt, was auch eine Erfassung möglicher Differenzen erlaubt. Somit hat jeder teilnehmende Proband insgesamt vier mal die UMACL ausgefüllt. Vor Taskbeginn wurden die Probanden aufgefordert, gemäß ihrer zu diesem Zeitpunkt bestehenden Gefühlslage zu antworten. Nach Taskende sollten die Antworten die wahrgenommenen Gefühle in den letzten zehn Minuten der Aufgabenausführung widerspiegeln.

2.3 Aufgaben und Design

2.3.1 Dual Tasking und das PRP-Paradigma

In der ersten Aufgabe wurden die Alterseffekte auf die Input-spezifische Doppelaufgabenperformanz an Hand des PRP-Paradigmas (Pashler and Johnston, 1989) (Hein and Schubert, 2004) untersucht. Das Paradigma bestand aus einer auditiven und einer visuellen Diskriminationsaufgabe, welche mit variablen SOA aufeinander folgten. Zusätzlich wurde jeweils die perzeptuelle Anforderung variiert, indem die Intensität des visuellen Inputs verändert wurde. Dies erlaubte die Isolation Input-spezifischer Doppelaufgabenkosten. In der ersten Teilaufgabe des PRP-Paradigmas wurden den Probanden binaural Töne hoher (900 Hz) und niedriger (300 Hz) Frequenz auf einem Intensitätsniveau von 70 dB/spl präsentiert, welche schnell diskriminiert und angezeigt werden sollten. Dabei sollte der tiefe Ton durch Tastendruck des linken Zeige- bzw. Mittelfingers und der hohe Ton durch Tastendruck des rechten Zeige- bzw. Mittelfingers angezeigt werden. In der zweiten Teilaufgabe wurden den Probanden die Buchstaben *a* und *e* auf einem schwarzen Bildschirm (0 cd/m²) präsentiert, welche ebenfalls schnell diskriminiert und angezeigt werden sollten. Dabei sollte der Buchstabe *a* durch Tastendruck des linken und der Buchstabe *e* durch Tastendruck des rechten Zeige- bzw. Mittelfingers angezeigt werden. Das SOA variierte zufällig zwischen 50 ms, 100 ms, 350 ms und 800 ms. Die Schwierigkeit der Buchstabendiskrimination in der zweiten Teilaufgabe, entstand durch eine zweistufige Intensitätsvariation. Eine Hälfte der Buchstaben wurde in hoher (leichte Bedingung) und die andere in niedriger

(schwierige Bedingung) Intensität präsentiert, wobei die Reihenfolge dabei zufällig war. Der hohe Intensitätswert von ca. 42,7 cd/m² wurde für alle Probanden verwendet, wohingegen der niedrige Intensitätswert präexperimentell individuell angepasst wurde (Hein and Schubert, 2004). Hierzu durchliefen die Probanden fünf kurze Blöcke mit je zwölf Trials, in denen die Buchstaben zufällig in hoher und niedriger Intensität dargeboten wurden. Der niedrige Intensitätswert nahm dabei stufenweise von Block zu Block ab (1,49 cd/m²; 0,56 cd/m²; 0,24 cd/m²; 0,08 cd/m²; 0,04 cd/m²). Zunächst wurde für jeden Probanden ein individueller niedriger Intensitätswert nach bestimmten Kriterien ausgewählt. Die Differenz der mittleren Reaktionszeiten zwischen Bedingungen unter niedriger versus hoher Buchstabenintensität sollte ≥ 100 ms betragen und die Standardabweichung sollte, unter beiden Bedingungen, $< 1/3$ der mittleren Reaktionszeit betragen. Folglich wurde als mittlerer niedriger Intensitätswert 0,24 cd/m² für die älteren Probanden und 0,08 cd/m² für die jüngeren Probanden ausgewählt.

Insgesamt ergab sich so zusammengefasst ein gemischtes 2 (Alter) x 4 (SOA) x 2 (Intensität) Design. Der Trial-Aufbau war eng an Hein und Schubert (2004) angelehnt. Jeder Trial eines *Dual Tasking*-Blocks begann mit einer 500 ms andauernden Präsentation eines Start-Cues als weißer Pfeil, dessen Spitze den Ort der Buchstabenpräsentation anzeigte. Es folgten 1000 ms Pause bei leerem Bildschirm. Daraufhin erfolgte die Tonpräsentation für 50 ms. Nach variablem SOA folgte die Buchstabenpräsentation bis zum Tastendruck, allerdings begrenzt auf maximal 1700 ms. Somit betrug die Gesamtlänge eines Trials 4 s, wobei die bei kürzeren SOA entstehende Differenz zu 4 s durch eine entsprechend nachgelagerte Phase mit leerem Bildschirm ausgeglichen wurde. Bei Fehlern in einer der beiden Tasks oder bei fehlender Antwort innerhalb der 4 s, erschien das Wort *Error* für 500 ms im Zentrum des Bildschirms. Jedem Trial folgte ein variables, exponentiell verteiltes Intertrial-Intervall von 1 bis 5 s mit einem Mittelwert von 2 s. Die acht Trial-Typen wurden pro Block viermal in pseudo-randomisierter Reihenfolge präsentiert, wobei maximal zwei gleiche Trial-Typen nacheinander geschaltet waren. Die somit 192 s langen Blöcke wurden zehn mal präsentiert und durch kurze, 15 s lange, Pausenblöcke voneinander getrennt. In Summe ergibt das 320 Trials in 34,5 min, bei 40 Trials pro Bedingung. SOA, Buchstaben, Buchstabenintensität, Tonfrequenz sowie Häufigkeit der Antworten wurden über alle Trials gleichverteilt und folgten jeweils maximal zwei mal in gleicher Ausprägung aufeinander. Zu Übungszwecken wurden vor dem Experiment beide Aufgaben in drei

separaten Blöcken jeweils einzeln (je 48 Trials) und als Doppelaufgaben (24 Trials) durchgeführt. Durch die geringere Trial-Anzahl unter Doppelaufgabenbedingungen, sollte eine Vertrautheit mit der Aufgabe ohne vertiefte Doppelaufgabengeübtheit entstehen. Vor dem Experiment erhielten die Probanden Instruktionen in schriftlicher Form und wurden ermuntert, möglichst schnell und akkurat auf die jeweiligen Stimuli in den Tasks zu antworten. Die Durchführung und Datenerhebung dieser Aufgabe erfolgte unter fMRT-Aufnahme im Forschungszentrum Jülich. Da die fMRT-Daten in dieser Arbeit nicht verwendet wurden, wird diesbezüglich nicht weiter auf Material und Methoden eingegangen. Die Dauer der gesamten Untersuchung, bestehend aus Probandenaufklärung, neuropsychologischer Testung, medizinischem Screening, Instruktion, Aufgabendurchführung und Ruhemessung, betrug pro Proband etwa 1,5 Stunden.

2.3.2 Task Switching-Paradigma

In der zweiten Aufgabe wurden die Alterseffekte auf die Doppelaufgabenperformanz unter *Task Switching*-Bedingungen untersucht. Zur Durchführung des *Task Switching*-Paradigmas nutzten wir *PsyToolkit*, ein frei zugängliches Online-Instrument, mit dem unter anderem kognitiv-psychologische Experimente umgesetzt werden können (Stoet, 2010, Stoet, 2017). Das Paradigma ist stark angelehnt an jenes von Rogers and Monsell (1995) und besteht grundsätzlich aus zwei Tasks A und B. Zum einen sollten in Task A Buchstaben als Konsonanten oder Vokale identifiziert und per Tastendruck angezeigt werden und zum anderen sollten in Task B Ziffern als gerade oder ungerade identifiziert und ebenfalls per Tastendruck angezeigt werden. Die Tasks wurden blockweise durchgeführt und man konnte zwischen reinen Blöcken, in denen nur eine Task durchgeführt wurde und gemischten Blöcken, welche beide Tasks enthielten, unterscheiden. Bei gemischten Blöcken wurden fortlaufend zwei gleiche Tasks hintereinander ausgeführt, bevor dann zur anderen Task gewechselt wurde (AABBAABB usw.). Somit handelte es sich hier um ein *Alternating Runs*-Aufgabenwechselparadigma mit vorhersehbaren Aufgabenwechseln und ohne *Task-Cues*. Man kann hierbei *Repeat*-Trials, bei denen man zwei mal hintereinander dieselbe Task ausführt, von *Switch*-Trials, bei denen man von der einen auf die andere Task wechselt, abgrenzen (siehe Abbildung 5). Die Performanz wurde als Reaktionszeit RT gemessen und erlaubte so die Detektion zusätzlicher RT-Kosten im Vergleich zwischen *Switch*-Trials, *Repeat*-Trials und *Single*-Trials (in reinen Blöcken). Die Fehlerraten ER

(*Error Rates*) wurden ebenso registriert und erlaubten einen Vergleich zwischen den verschiedenen Bedingungen. Die Probanden saßen bei der Aufgabenausführung 60 cm vor einem schwarzen Bildschirm. Vor Beginn der eigentlichen Tasks, erhielten sie auf dem Bildschirm genaue Anweisungen zur Durchführung der Aufgaben mit Beispielen und zugehörigen Antworten. Auch wurden sie aufgefordert, möglichst schnell und fehlerfrei zu antworten.

Wie bereits oben geschildert, bestand dieses *Task Switching*-Paradigma sowohl aus einer Buchstaben- als auch einer Ziffernaufgabe. Auf einem schwarzen Bildschirm wurde ein gelbes Quadrat präsentiert, welches in sich wieder in vier gleichgroße Quadrate eingeteilt war. Im Zentrum eines der kleinen Quadrate erschien, abwechselnd im Uhrzeigersinn, pro Trial eine Buchstaben-Ziffern-Kombination, wie z.B. G3, wobei der Buchstabe stets links von der Ziffer stand. Erschien diese Kombination in einem der oberen Quadranten, galt es im Sinne der Buchstabentask zu antworten. Erschien die Kombination in einem der unteren Quadranten, galt es im Sinne der Zifferntask zu antworten. Auf die Konsonanten G, K, M, R und die ungeraden Ziffern 3, 5, 7, 9 sollte mit Drücken der Taste B reagiert werden. Auf die Vokale A, E, I, U und die geraden Ziffern 2, 4, 6, 8 sollte mit Drücken der Taste N reagiert werden. Die Kombinationen aus Paaren und Positionen war insgesamt ausgeglichen, so dass die Probanden nicht von einer bestimmten Position oder einem bestimmten Buchstaben-Ziffern-Paar auf die zugehörige Antwort schließen konnten und so dass die relevanten Aspekte des *Task Switching* (*Switch-/Repeat-Trials*, *Kongruenz/Non-Kongruenz*, *Crosstalk*, usw.) gleichermaßen erfasst wurden. Auch wurden nicht dieselben alphanumerischen Zeichen in zwei aufeinanderfolgenden Trials verwendet, um das Antwortverhalten der Probanden nicht zu beeinflussen. Das RSI, also der zeitliche Abstand des vorausgehenden Tastendrucks und des Erscheinens des folgenden Buchstaben-Ziffern-Paares, betrug über das ganze Paradigma hinweg 150 ms. Die Paare wurden bis zum Tastendruck auf dem Bildschirm präsentiert, maximal aber 5000 ms. Wenn der Tastendruck bis zur Präsentation des nächsten Paares anhielt, wurden die zugehörigen Daten aus der Auswertung ausgeschlossen. Bei einem Fehler durch falschen oder ausbleibenden Tastendruck, erfolgte eine visuelle Rückmeldung auf dem Bildschirm und das folgende RSI wurde auf 1500 ms verlängert. Dies erlaubte eine angemessene Reorientierung der Probanden nach fehlerhaften Antworten. Zunächst durchliefen die Probanden jeweils einen reinen Block mit 40 Trials der Buchstabentask, gefolgt von einem reinen Block mit 40 Trials der Zifferntask. Anschließend folgte ein gemischter

Block mit insgesamt 40 Trials aus beiden Tasks. Durch die im Uhrzeigersinn fortlaufende Präsentation der Buchstaben-Ziffern-Kombinationen in den Quadranten, ergab sich ein Schema, indem nach zwei gleichen Tasks ein Wechsel zum nächsten erfolgte, welcher wiederum zweimal hintereinander ausgeführt wurde (AABBAABB usw.). So ist die Position im Display (obere vs. untere Quadranten) als externes *Cue* zu werten, das einen anstehenden *Switch* zuverlässig vorhersagt. Nach Abschluss des gemischten Blocks wurde den Probanden ein Bildschirm mit ihren Reaktionszeiten in den reinen und gemischten Blöcken (*Repeat*-Trials vs. *Switch*-Trials) sowie den *Task Switching*-Kosten präsentiert.

Abbildung 5: Task Switching-Paradigma

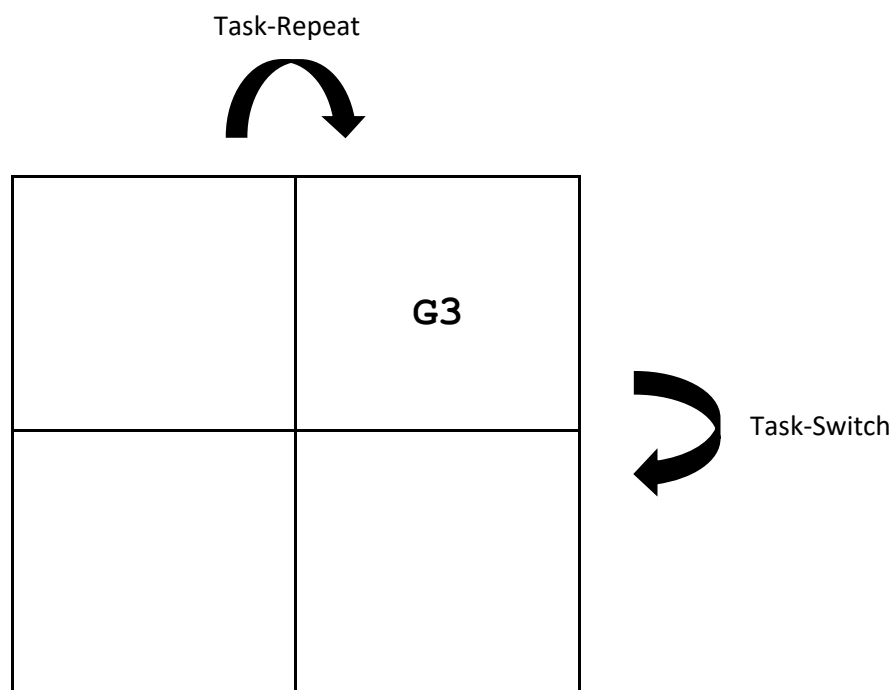


Abb. 5: G3 = zufällige Buchstaben-Ziffern-Kombination

2.4 Datenauswertung

2.4.1 Task-Daten

In den Aufgaben zum *Dual Tasking* wurde die Performanz der Probanden in Form von Reaktionszeiten und Fehlerraten unter verschiedenen Aufgabenbedingungen gemessen. Die RTs wurden dabei über die Vielzahl der jeweils unter bestimmten Bedingungen

ausgeführten Trials gemittelt. Die Anzahl unterschiedlicher Bedingungen in der ersten Aufgabe ergab sich einerseits durch die verschiedenen SOAs (50ms, 100ms, 350ms und 800ms), unter denen die RTs in der Ton- und Buchstaben-Task erfasst wurden und andererseits durch die zweistufige Intensität der Buchstabenpräsentation. So stellt beispielsweise *L800i2* den Mittelwert der RT in der Buchstabentask bei einem SOA von 800 ms und niedriger Intensität der Buchstabenpräsentation dar. Zudem wurden auch Differenzen bestimmter RTs erfasst und analysiert. *Diff RT_L* entspricht beispielsweise der Differenz des Mittelwertes der RT in der Buchstabentask unter einem SOA von 50 ms und des Mittelwertes der RT in der Buchstabentask unter einem SOA von 800 ms. Demnach repräsentiert *Diff RT_L* die Doppelaufgabenkosten, also den PRP-Effekt an sich. In der zweiten Aufgabe ergeben sich die unterschiedlichen Aufgabenbedingungen bei gleichbleibendem SOA insbesondere durch das *Task Switching* an sich. *Einzel*, *Repeat* und *Switch* stellen Mittelwerte der RTs unter den jeweiligen Bedingungen dar. *Lokal* stellt die mittleren lokalen oder auch *Switch*-Kosten dar. *Global* stellt die mittleren globalen oder auch *Mixing*-Kosten dar. Näheres dazu folgt in Kapitel 3.

2.4.2 UMACL-Daten

Die Daten zur Stimmungslage wurden jeweils vor und nach den beiden Hauptaufgaben mittels der *UMACL* erhoben. Dazu machten die Probanden dementsprechend vier mal Angaben zu allen 29 Adjektiven. Diese Angaben wurden wiederum zu Gesamtscores summiert. Zudem errechneten wir zu beiden Hauptaufgaben die Differenzen aus den prä- und postexperimentellen *UMACL*-Gesamtscores, so dass eine Betrachtung der während der Aufgabendurchführung auftretenden Änderung der Stimmung möglich wurde.

2.4.3 Self-Report-Daten

Die Probandenangaben zu den Items der Fragebögen erfolgten in Form von Freitext, Zahlen, freien Ankreuzmöglichkeiten und mehrstufigen Antwortskalen im Sinne von Likert-Skalen. Bei den Likert-Skalen sind die möglichen Antworten als natürliche Zahlen kodiert und aufsteigend angeordnet. Dies ermöglicht, die Angaben als rangskaliert, bei symmetrischer Formulierung der Skalen auch als intervallskaliert, zu behandeln. Zur Angabe der Frequenz sportlicher Aktivitäten, konnten die Probanden beispielsweise aus $0 = \text{nie}$ bis hin zu $5 = \geq 2 \text{ x/Woche}$ auswählen. Auch die Angaben aus den primär nicht-gestuften Ankreuzmöglichkeiten, wie z.B. zum Schulabschluss,

wurden von uns als aufsteigende natürliche Zahlen kodiert und als rangskaliert behandelt. Die Angaben aus dichotomen Antwortmöglichkeiten, wie z.B. zum Geschlecht, wurden rangfrei zahlenkodiert. Freitext- und Zahlenangaben wurden unverändert in unsere Analysen übernommen.

2.5 Statistische Analysen

Sowohl die Performanzwerte aus den beiden Aufgaben, als auch die mittels Fragebögen und *UMACL* erhobenen Daten, wurden mittels Matlab und Excel aufbereitet und aggregiert. Für die korrelations-, regressions- sowie varianzanalytischen Untersuchungen benutzten wir IBM SPSS Statistics Version 25. Sämtliche statistische Analysen standen unter dem Ziel, den Einfluss der von uns mittels Fragebögen und *UMACL* erhobenen soziodemographischen, State- sowie Trait-Faktoren auf die Performanz in den Aufgaben zu untersuchen. Dabei wurde sowohl nach positiven als auch negativen Korrelationen zwischen den erhobenen Items und den Performanzwerten gesucht. Von besonderem Interesse war die Generierung von Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching*. Zur Anpassung der Normalverteilung, wurden sämtliche, in die statistischen Auswertungen einbezogenen und nicht normalverteilten Variablen wurzeltransformiert. Um für jede Variable stets positive Werte zu haben und somit eine Wurzeltransformation zu ermöglichen, wurden zu den Werten von betroffenen Variablen angemessen hohe Zahlen addiert. Dabei wurde zu allen Werten einer bestimmten Variablen stets dieselbe Zahl addiert.

Aufgrund der ausbleibenden Nutzung, wird auf die Auswertung der erhobenen Daten und Informationen aus der fMRT-Bildgebung in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen.

2.6 Ethikvotum

Die erhobenen Daten wurden nicht zur Aufklärung von Eigenschaften einzelner Personen verwendet, sondern zur Aufklärung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Informationsverarbeitung. Die Studie wurde entsprechend der Deklaration von Helsinki (aktuelle Fassung, Seoul) durchgeführt. Das Projekt wurde von der Ethikkommission des Universitätsklinikums Aachen positiv bewertet (Aktenzeichen EK 188/10).

3 Ergebnisse

3.1 Performanz

Als abhängige Variablen unserer statistischen Untersuchungen, dienen aufgabenspezifische Performanzvariablen aus dem *Dual Tasking*- sowie *Task Switching*-Paradigma. Aufgabe 1 wird hierbei durch 4 Variablen repräsentiert. *L800i2* steht für den Mittelwert der Reaktionszeit in der Buchstabendiskriminationsaufgabe bei einem SOA von 800 ms und einer schwachen Buchstabenintensität. Sie spiegelt somit weitestgehend die allgemeine kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit ohne Doppelaufgabenkosten und ohne Aufgabeninterferenz wider. Durch Auswahl der schwächeren Intensität sollte sichergestellt werden, dass alle Stadien der kognitiven Aufgabenverarbeitung gleichermaßen durch die Werte wiedergegeben werden. Insbesondere die Perzeption könnte durch einen sehr intensiven Stimulus verkürzt werden. *Diff RT_L* (L für *Letter*) steht für die Differenz der mittleren Reaktionszeiten der Buchstabenaufgabe unter Bedingungen mit kurzem (50 ms) und langem (800 ms) SOA und somit für die Doppelaufgabenkosten als Repräsentation des PRP-Effekts. *Diff T50i* (T für *Tone*) steht in der Tonaufgabe für die Differenz der mittleren Reaktionszeiten zwischen starker und schwacher Intensität bzw. Salienz der Buchstabenpräsentation in Task 2 bei einem SOA von 50 ms. Damit repräsentiert *Diff_T50i* die Kosten der Interferenz durch die intensivere Salienz in Task 2, welche sich auf die Bearbeitung von Task 1 auswirkt. *Diff L800i* steht für die Differenz der mittleren Reaktionszeiten zwischen schwacher und starker Intensität bzw. Salienz in der Buchstabenaufgabe bei einem SOA von 800 ms. Wie bereits von Hein and Schubert (2004) berichtet, werden die Doppelaufgabenkosten insbesondere im höheren Alter durch die Salienz der Stimuli beeinflusst. Bei einem langen SOA (wie 800 ms) sind niedrigere Reaktionszeiten bei hoher Intensität der Stimuli zu erwarten. Bei niedrigem SOA (wie 50 ms) sind hingegen, bedingt durch Interferenz zwischen Ton- und Buchstabenaufgabe, längere Reaktionszeiten in der Tonaufgabe zu erwarten.

Aufgabe 2 wird durch 5 Variablen repräsentiert. *Einzel* steht dabei für die mittlere Reaktionszeit in einem reinen Block, in dem nur die Buchstaben- oder nur die Zifferntask ausgeführt wird und spiegelt ebenfalls die allgemeine kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit wider. *Repeat* stellt die mittlere Reaktionszeit der Task-Repeat-Trials in gemischten Blöcken dar, in denen die vorhergehende Task erneut

ausgeführt wird (AA oder BB). Hier sind in der Regel im Mittel längere RTs als in *Einzel* zu erwarten, da bei gemischten Blöcken zwei Task-Sets kognitiv abrufbar sein müssen. *Switch* stellt die mittlere Reaktionszeit der Task-Switch-Trials dar, in denen von einer auf die andere Task gewechselt wird (AB oder BA). *Global* stellt die Differenz zwischen *Repeat* und *Einzel* dar. Dies entspricht den Kosten der Ausführung einer wiederholten Task unter Bedingungen eines gemischten Blocks im Vergleich zur Ausführung derselben Task in einem reinen Block. Diese Kosten werden auch als *Mixing-Kosten* bezeichnet. *Lokal* stellt die Differenz zwischen *Switch* und *Repeat* und damit die Kosten eines Aufgabenwechsels gegenüber einer Aufgabenwiederholung in einem gemischten Block dar. Diese Kosten werden auch als *Switch-Kosten* bezeichnet.

Abbildung 6: Task Switching-Performanz nach Alter

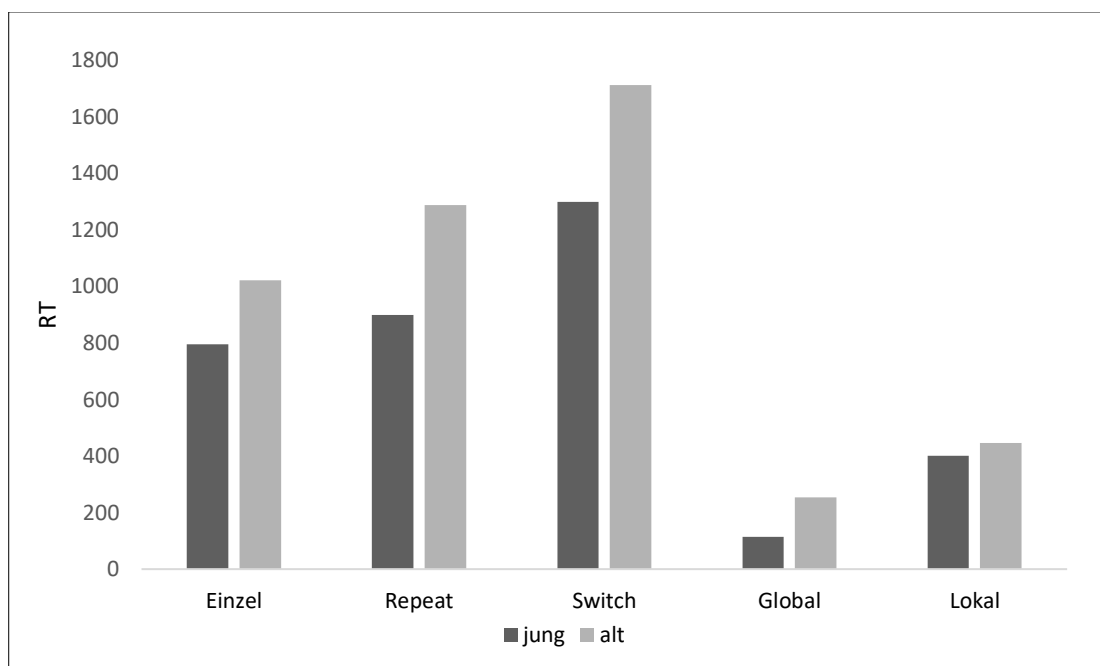


Abb. 6: RT = Reaktionszeit in ms

Für alle deskriptiven Analysen ($\neq$ Regressionen) wurden fehlende Werte paarweise ausgeschlossen, so dass bei einem fehlenden Performanzwert einer bestimmten Variablen eines Probanden, dessen restliche, vorhandene Variablenwerte weiterhin in die Analysen einbezogen wurden. Da altersgruppenabhängige Leistungsunterschiede bezüglich der hier eingeschlossenen Performanzvariablen bereits im Voraus anzunehmen waren, wurden die zugehörigen deskriptiven Analysen und Normalverteilungstests gruppengetrennt vorgenommen. Zuvor wurden die Performanzdaten einmalig

getrimmt, indem altersgruppenspezifische Ausreißer (Definition weiter unten) ausgeschlossen und als fehlende Werte behandelt wurden. Zur Einschätzung der Verteilung der Performanzwerte wurden, neben Mittelwerten mit Standardabweichungen, auch Schiefe und Kurtosis herangezogen. Je näher die Werte an der Zahl Null sind, desto geringer sind Schiefe und Kurtosis und desto eher ist eine Normalverteilung der Werte anzunehmen. Als letztlich entscheidendes Kriterium wurde die Testung auf Normalverteilung anhand des Kolmogorov-Smirnov- und des Shapiro-Wilk-Tests herangeführt. Hierbei ist, bei einem zu $p=0,05$ signifikanten Ergebnis in einem der beiden Tests, die Annahme der Normalverteilung abzulehnen. In diesen Fällen wurden für die betroffenen Variablen für alle weiteren statistischen Analysen stets die wurzeltransformierten Werte verwendet. Bei diskrepantem Ergebnis zwischen den beiden Tests auf Normalverteilung, wurde zugunsten des als robuster geltenden Shapiro-Wilk-Tests entschieden. Als normalverteilt wurden diejenigen Variablen betrachtet, welche in beiden Altersgruppen nicht-signifikante Normalverteilungstests aufwiesen. Diese Bedingungen gelten auch für die folgenden Normalverteilungstest zu den Lebensstil- sowie *UMACL*-Variablen. Die Ergebnisse der deskriptiven Analysen sind im Anhang aufgeführt. Probandenanzahl, Mittelwert, Median, Standardabweichung, Schiefe, Kurtosis und Interquartilbereich zu den jeweiligen Performanzvariablen sind in Tabelle 2 gruppengetrennt dargestellt. Die Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov- sowie Shapiro-Wilk-Tests sind Tabelle 3 zu entnehmen. Zur graphischen Veranschaulichung und Vergleichbarkeit der Performanz von jungen gegenüber alten Probanden, wurden, zu jeder Performanzvariablen und jeweils für beide Altersgruppen, Boxplots erstellt (siehe Abbildung 6). Die waagerechte Linie in der Box der Boxplots stellt den Median dar. Das X in der Box steht für den Mittelwert. Die Box selbst stellt die *Interquartile Range* (Interquartilbereich) IQR und somit den Bereich der mittleren 50% der Werte dar. Der Bereich zwischen Box und darüberliegender bzw. darunterliegender waagerechter Linie (*Whisker*) stellt den Bereich der oberen bzw. unteren 25% der Werte dar. Werte, deren Abstand zum Interquartilbereich mehr als 1,5 x IQR beträgt, werden als Ausreißer bezeichnet.

3.2 State- und Trait-Faktoren

Wie bereits im Teil Material und Methoden beschrieben, erfolgte die Erhebung der State- und Trait-Daten mittels Fragebögen und *UMACL*. Die Skalierung der abgefragten Items gestaltete sich unterschiedlich. Hier wird im weiteren Verlauf nur auf solche

Items eingegangen, welche für diese Arbeit in die Berechnungen und Analysen einbezogen wurden und somit für die Ergebnisse relevant sind.

3.2.1 Self-Report-Variablen

Auf die Frage nach dem momentanen Gesundheitsempfinden (*Gesund 1 und 2* entsprechend Aufgabe 1 und 2)), der momentanen Müdigkeit (*Müdigkeit 1 und 2* entsprechend Aufgabe 1 und 2) und der Gewöhnung an Bildschirmarbeit (*Bildschirm*), konnten die Probanden gemäß einer fünfstufigen Skala ihre Zustimmung von *gar nicht* bis *völlig/sehr* angeben. Zur Angabe des Schlafempfindens (*Schlaf 1 und 2* entsprechend Aufgabe 1 und 2) konnte aus 3 Antworten ausgewählt werden, ob die Schlafanzahl der vergangenen Nacht als *ungewöhnlich wenig*, *normal* oder *ungewöhnlich viel* empfunden wurde. Die Angabe des Rauchens (*Rauchen*) erfolgte durch Ankreuzen von *ja* oder *nein*. Die Angabe des Geschlechts erfolgte durch Ankreuzen von *weiblich* oder *männlich*. Das Alter konnte in Jahren angegeben werden und zusätzlich wurde eine Altersgruppenvariable mit *0=jung* und *1=alt* erstellt. Der höchste allgemeinbildende Schulabschluss (*Schule*) konnte ausgewählt werden aus *ohne Hauptschulabschluss von der Schule abgegangen*, *Hauptschulabschluss*, *Realschulabschluss* oder *allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife*. Die Frage nach Kindern konnte durch Ankreuzen von *ja* oder *nein* angegeben und die Kinderanzahl (*Kinder*) als Zahl eingetragen werden. Zur Angabe der Frequenz von sportlicher Aktivität (*Sport*), Tanz (*Tanzen*), sozialer Aktivität (*Sozial*), kultureller Aktivität (*Kultur*), Besuch kultureller Veranstaltungen (*Veranstaltungen*) sowie Besuch von Kirchen oder anderen Gebetsstätten (*Kirche*), konnte eine Antwort aus einer sechsstufigen Skala von *nie* bis ≥ 2 mal pro Woche ausgewählt werden. Zudem konnten die Sportaktivitäten handschriftlich notiert werden. Zur Angabe der mit Video- und Computerspielen verbrachten Zeit (*Computer*), konnte eine Antwortmöglichkeit aus einer sechsstufigen Skala von *nie* bis *täglich* gewählt werden. Die Hobbys wurden handschriftlich notiert und es wurde zudem eine neue Variable mit der Hobbyanzahl (*Hobbys*) erstellt. Regelmäßig genutzte Medien konnten ebenso handschriftlich notiert werden und anhand einer fünfstufigen Skala von *nie* bis *(fast) immer* konnten die Probanden zusätzlich angeben, wie oft sie mindestens zwei dieser Medien gleichzeitig bzw. nebeneinander benutzen. Weiterhin konnten anhand einer vierstufigen Skala von *nie* bis *mindestens 1 mal pro Monat* die Reisefrequenz und ergänzend dazu anhand der Ankreuzmöglichkeiten *Deutschland und deutschsprachiges Ausland*, *übriges Europa*

und *Welt* die üblichen Reiseziele angegeben werden.

Alle Angaben zu den Items der Self-Reports wurden im Sinne einer Ordinal- bzw. Nominalskala zahlenkodiert (0=nie bis 5= ≥ 2 mal pro Woche; 0=nie bis 5=täglich; 0=nie bis 4=(fast) immer; 0=nie bis 3=mindestens 1 mal pro Monat; 0=weiblich und 1=männlich; 1=Deutschland, 2=Europa und 3=Welt; 1=ohne Hauptschulabschluss, 2=Hauptschulabschluss, 3=Realschulabschluss und 4=Hochschulreife; 0=gar nicht bis 4=völlig/sehr; 1=ungewöhnlich wenig, 2=normal und 3=ungewöhnlich viel; 0=keine Kinder und 1=Kinder). Des Weiteren wurde die Medienanzahl mit der Frequenz der gleichzeitigen Nutzung mehrerer Medien multipliziert und die Medienintensität als neue Variable (*Medien*) eingeführt. Die Anzahl der Sportaktivitäten wurde mit der Sportfrequenz multipliziert und die Sportintensität als neue Variable (*Sport*) eingeführt. Dies beruht auf dem Ziel, die verschiedenen Facetten unterschiedlicher Sportarten zumindest als bloße Anzahl zu würdigen. Die Reisefrequenz wurde mit dem Wert der Reiseziele multipliziert und so die neue Variable *Mobil* erstellt. Die deskriptiven Analysen zu den Lebensstilvariablen wurden, unter Annahme potenziell altersbedingt unterschiedlichen Antwortverhaltens, für beide Altersgruppen separat durchgeführt und sind in Tabelle 4 (siehe Anhang) einzusehen. Zur Einschätzung der Verteilung der State- und Trait-Variablen wurden ebenfalls Normalverteilungstest durchgeführt. In den Fällen, in denen eine Normalverteilung der Daten anzuzweifeln war, wurden auch hier für die betroffenen Variablen für alle weiteren statistischen Analysen stets die wurzeltransformierten Werte verwendet. Dies trifft hier auf nahezu alle State- und Trait-Variablen zu (siehe dazu Tabelle 5 im Anhang). Dies ist sicherlich vor allem den Skalierungen der Variablen auf Ordinalniveau (oder Nominalniveau) geschuldet. Um die Verwendung der Variablendaten für unsere Korrelationen und Regressionen zu erlauben, wurden sämtliche Daten, neben der Wurzeltransformation, fortan einheitlich und uneingeschränkt als kardinalskaliert angesehen und behandelt.

3.2.2 UMACL-Variablen

Wie bereits im Abschnitt 2.2.2 erläutert, beziehen sich jeweils mehrere spezifische Adjektive der *UMACL* auf eine der vier hierdurch erfassten Dimensionen. Die einzelnen Werte zu den jeweiligen Adjektiven der *UMACL* wurden zu Summenscores zusammengeführt, bei denen ein hoher Wert für eine starke Ausprägung einer der Dimensionen zu einem bestimmten Zeitpunkt steht. Jeder Proband hat vor und nach beiden Aufgaben, also insgesamt viermal zu verschiedenen Zeitpunkten, die *UMACL* ausgefüllt. *Diff* steht

für die Differenz des Wertes einer Dimension vor und nach Aufgabe 1 bzw. 2 und damit für die Veränderung der Ausprägung einer Dimension während eines der Experimente. *Energetic* steht für die Dimension *Energetic Arousal*, *Tense* für die Dimension *Tense Arousal* und *Hedonic* für die Dimension *Hedonic Tone*. Die Dimension *Anger* wurde in dieser Arbeit nicht weiter berücksichtigt und dementsprechend nicht in die statistischen Analysen einbezogen. Grund ist insbesondere, dass die in diese Dimension einbezogenen Emotionen wie Ärger, Wut und Mürrigkeit, nicht als plausible Stimmungszustände in dem Szenario einer Studienteilnahme erscheinen. Weiterhin wurde *Anger* als Dimension von Matthews (1990) zunächst nur explorativ in die *UMACL* eingeschlossen und zählte somit, im Gegensatz zu *Energetic Arousal*, *Tense Arousal* und *Hedonic Tone*, nicht zu den etablierten Dimensionen. Die deskriptiven Analysen zu den *UMACL*-Daten wurden ebenfalls für beide Altersgruppen separat durchgeführt und sind in Tabelle 6 einzusehen (siehe Anhang). Die Zahlen 1 und 2 stehen jeweils für das dazugehörige Experiment. Auch hier wurden Normalverteilungstests durchgeführt und in den Fällen, in denen eine Normalverteilung der Daten anzuzweifeln war, wurden auch hier für die betroffenen Variablen für alle weiteren statistischen Analysen stets die wurzeltransformierten Werte verwendet (siehe Tabelle 7 im Anhang).

3.3 Korrelationen

Um die potenziellen Zusammenhänge zwischen Performanz- und Lebensstilvariablen zu untersuchen, wurden zunächst Korrelationsanalysen durchgeführt. In den folgenden Korrelationstabellen sind in der jeweils oberen Zeile die Pearson-Korrelationskoeffizienten aufgeführt. Nur in den Tabellen zur Gesamtstichprobe (altersübergreifend) sind in den darunter befindlichen Zeilen, stets in Klammern, die Korrelationskoeffizienten der Partialkorrelation aufgeführt. Hierbei wurde das Alter, in Form der Zugehörigkeit zu einer der beiden Altersgruppen, kontrolliert. In den beiden Altersgruppen sind in den oberen Zeilen die Pearson-Korrelationskoeffizienten aufgeführt, in den unteren Zeilen ist die Signifikanz aufgeführt. Die zu einem Signifikanzniveau von $p=0,05$ signifikanten Koeffizienten sind fettgedruckt. Die Grenze zwischen signifikanten und nicht-signifikanten Korrelationskoeffizienten lag bei etwa $\pm ,300$. Im Vorfeld wurden sämtliche hier dargestellten Korrelationen auch als robustere Spearman-Rangkorrelationen berechnet. Dabei zeigte sich eine sehr große Überschneidung der Ergebnisse aus Pearson- und Spearman-Korrelationen. Dies sehen wir als Legitimation an, im weiteren Verlauf, trotz zum Teil nicht normalverteilter Daten,

sensitivere parametrische Verfahren für die Berechnung von Korrelationen, Partialkorrelationen und multiplen Regressionen zu nutzen und anzugeben.

3.3.1 Dual Tasking und Task Switching

Die Ergebnisse der Korrelationen der Performanzvariablen aus *Dual Tasking* und *Task Switching* miteinander und zusätzlich mit dem Alter (Altersgruppen) sind in Tabelle 8 aufgeführt. Die Stichprobengröße n lag dabei zwischen 75 und 102. Insgesamt betrachtet erscheint die Korrelation zwischen *Dual Tasking* und *Task Switching* nicht sehr stark ausgeprägt. Dies unterstreicht die Annahme, dass beide Paradigmen etwas unterschiedliches messen und rechtfertigt die Durchführung der weiteren Analysen für beide Paradigmen getrennt.

Tabelle 8: Korrelationen und Partialkorrelationen (in Klammern) zwischen Dual Tasking und Task Switching

	Diff T50i	Diff L800i	Diff RT_L	L800i2	Einzel	Repeat	Switch	Global	Lokal
Diff T50i	1	,391	-,045	,198	,184	,173	,232	,097	,093
	(1)	(,290)	(,009)	(,030)	(-,029)	(-,021)	(,066)	(-,009)	(,064)
Diff L800i	,391	1	-,104	,660	,253	,322	,293	,273	,054
		(1)	(-,027)	(,542)	(-,086)	(,052)	(,026)	(,137)	(,005)
Diff RT_L	-,045	-,104	1	-,068	,170	,048	,198	-,038	,137
			(1)	(,033)	(,378)	(,192)	(,369)	(,021)	(,158)
L800i2	,198	,660	-,068	1	,514	,587	,509	,459	,014
				(1)	(,235)	(,377)	(,274)	(,348)	(-,054)
Einzel	,184	,253	,170	,514	1	,859	,817	,454	,113
					(1)	(,770)	(,711)	(,328)	(,059)
Repeat	,173	,322	,048	,587	,859	1	,800	,838	-,078
						(1)	(,693)	(,846)	(-,178)
Switch	,232	,293	,198	,509	,817	,800	1	,540	,482
							(1)	(,450)	(,519)
Global	,097	,273	-,038	,459	,454	,838	,540	1	-,306
								(1)	(-,364)
Lokal	,093	,054	,137	,014	,113	-,078	,482	-,306	1
									(1)
Alter	,313	,474	-,170	,560	,654	,603	,579	,336	,105

3.3.2 Dual Tasking und Lebensstil

Die Korrelationen zwischen der *Dual Tasking*-Performanz und Lebensstil- bzw. State-Variablen sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Der Stichprobenumfang n reichte hier, je nach Altersgruppe und Variable, von 22 bis 102. Die oberen beiden Tabellenabschnitte enthalten Trait-Variablen, der untere State-Variablen. Die zu $p=0,05$ signifikanten Korrelationen sind fettgedruckt.

Tabelle 9: Korrelationen und Partialkorrelationen (in Klammern) zwischen Dual Tasking und Lebensstil in Gesamtstichprobe

	Schule	Rauchen	Kinder	Hobbys	Sport	Tanzen	Mobil
Diff T50i	-,060 (,112)	-,091 (-,057)	,357 (,199)	,070 (,056)	,012 (,001)	-,023 (,067)	-,056 (-,016)
Diff L800i	-,084 (,192)	,060 (,134)	,511 (,276)	-,032 (-,066)	-,034 (-,057)	-,221 (-,111)	-,046 (,019)
Diff RT_L	-,076 (-,185)	-,044 (-,066)	-,157 (-,050)	,087 (,098)	,002 (,008)	-,045 (-,096)	,163 (,144)
L800i2	-,296 (-,031)	-,014 (,066)	,522 (,201)	-,044 (-,091)	,049 (,036)	-,186 (-,045)	-,060 (,017)

	Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
Diff T50i	-,069 (-,087)	-,181 (-,075)	-,119 (,008)	,118 (,014)	-,041 (,028)	-,007 (,032)	-,128 (-,096)
Diff L800i	,169 (,170)	-,221 (-,058)	-,275 (-,105)	,114 (-,055)	,050 (,175)	-,077 (-,025)	-,191 (-,154)
Diff RT_L	-,033 (-,026)	-,047 (-,119)	,077 (,010)	-,129 (-,078)	-,020 (-,059)	-,207 (-,232)	-,128 (-,152)
L800i2	,128 (,127)	-,208 (-,005)	-,270 (-,058)	,180 (-,011)	-,087 (,039)	-,165 (-,121)	-,202 (-,164)

	Schlaf	Müdigkeit	Gesund	Energetic	Tense	Hedonic	Diff Energetic	Diff Tense	Diff Hedonic
Diff T50i	-,102 (-,132)	-,181 (-,104)	,067 (,052)	-,059 (,025)	-,103 (,001)	,086 (,051)	,236 (,205)	-,186 (-,110)	,167 (,097)
Diff L800i	,024 (-,013)	-,206 (-,089)	-,107 (-,152)	-,102 (,025)	-,189 (-,037)	,156 (,112)	,132 (,077)	-,234 (-,124)	,166 (,056)
Diff RT_L	,178 (,194)	-,016 (-,067)	-,112 (-,105)	,218 (,182)	,153 (,104)	,046 (,068)	,092 (,119)	,048 (,002)	-,005 (,039)
L800i2	,089 (,057)	-,180 (-,032)	-,098 (-,156)	,017 (,205)	-,316 (-,166)	,322 (,307)	,166 (,109)	-,169 (-,021)	,186 (,058)

Tabelle 10: Korrelationen zwischen Dual Tasking und Lebensstil bei Älteren
(obere Zeile: Korrelationskoeffizient; untere Zeile: Signifikanz)

	Schule	Rauchen	Kinder	Hobby	Sport	Tanzen	Mobil
Diff T50i	,127	,096	,217	,006	-,051	,008	,051
	,394	,526	,179	,970	,754	,970	,753
Diff L800i	,216	,086	,231	-,111	-,024	-,220	-,060
	,145	,572	,151	,488	,880	,302	,713
Diff RT_L	-,259	-,258	-,200	,093	-,007	,178	,103
	,089	,095	,236	,578	,967	,428	,545
L800i2	-,078	-,151	,094	-,124	,111	-,344	-,088
	,601	,316	,565	,441	,489	,099	,591

	Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
Diff T50i	-,185	-,058	,119	,027	-,054	-,060	-,160
	,248	,717	,464	,865	,716	,711	,317
Diff L800i	,174	-,079	-,193	-,017	,092	,196	-,140
	,275	,625	,233	,915	,539	,220	,383
Diff RT_L	-,218	-,136	-,022	-,256	,001	-,205	-,261
	,189	,416	,897	,121	,993	,218	,113
L800i2	,050	,030	-,207	-,112	-,057	-,053	-,265
	,757	,853	,200	,487	,702	,743	,094

	Schlaf	Müdigkeit	Gesund	Energetic	Tense	Hedonic	Diff Energetic	Diff Tense	Diff Hedonic
Diff T50i	-,170	-,163	,084	-,117	-,002	,111	,081	-,090	,177
	,254	,273	,572	,443	,989	,467	,595	,557	,244
Diff L800i	,035	-,123	-,157	-,013	-,084	,314	,056	-,158	,258
	,815	,410	,292	,933	,584	,035	,713	,300	,087
Diff RT_L	-,148	-,047	,067	,090	,002	,159	,089	-,147	,130
	,338	,761	,667	,572	,990	,314	,574	,353	,410
L800i2	,118	-,076	-,238	,245	-,330	,551	,087	-,112	,252
	,428	,611	,108	,104	,027	,000	,568	,463	,094

Tabelle 11: Korrelationen zwischen Dual Tasking und Lebensstil bei Jüngeren
(obere Zeile: Korrelationskoeffizient; untere Zeile: Signifikanz)

	Schule	Rauchen	Kinder	Hobby	Sport	Tanzen	Mobil
Diff_T50i	,116	-,247	-,120	,131	,059	,113	-,106
	,410	,087	,422	,379	,691	,471	,480
Diff_L800i	,109	,130	,239	,017	-,115	-,044	,128
	,437	,373	,106	,910	,434	,780	,390
Diff_RT_L	-,092	,095	-,044	,087	,024	-,225	,203
	,520	,527	,775	,570	,874	,158	,180
L800i2	,132	,237	,212	-,033	-,066	,164	,146
	,346	,101	,152	,828	,657	,293	,328

	Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
Diff_T50i	,022	-,117	-,215	,023	,155	,083	-,072
	,882	,429	,141	,877	,288	,573	,633
Diff_L800i	,151	-,042	,001	-,050	,261	-,402	-,275
	,305	,776	,992	,736	,070	,005	,061
Diff_RT_L	,148	-,012	,153	,016	-,147	-,215	-,001
	,325	,938	,309	,918	,325	,152	,992
L800i2	,204	-,068	,160	,123	,112	-,319	-,168
	,164	,645	,278	,409	,442	,027	,259

	Schlaf	Müdigkeit	Gesund	Energetic	Tense	Hedonic	Diff Energetic	Diff Tense	Diff Hedonic
Diff_T50i	-,115	-,021	,004	,183	,081	-,039	,324	-,115	,019
	,432	,888	,976	,189	,566	,782	,018	,411	,890
Diff_L800i	-,072	-,062	-,223	,133	,138	-,327	,130	-,066	-,183
	,624	,672	,124	,342	,325	,017	,354	,639	,191
Diff_RT_L	,447	-,080	-,194	,214	,149	,016	,142	,102	-,033
	,002	,591	,192	,132	,295	,910	,322	,476	,818
L800i2	-,008	,023	-,164	,260	,146	-,115	,166	,090	-,114
	,954	,873	,259	,061	,298	,413	,234	,520	,415

3.3.3 Task Switching und Lebensstil

Die Korrelationen zwischen der *Task Switching*-Performanz und Lebensstil- bzw. State-Variablen sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Der Stichprobenumfang n betrug

hier, je nach Altersgruppe und Variable, zwischen 24 und 94. Auch hier enthalten die beiden oberen Tabellenabschnitte Trait- und der untere State-Variablen.

**Tabelle 12: Korrelationen und Partialkorrelationen (in Klammern)
zwischen Task Switching und Lebensstil in Gesamtstichprobe**

	Schule	Rauchen	Kinder	Hobbys	Sport	Tanzen	Mobil
Einzel	-,490 (-,258)	-,053 (,036)	,512 (,070)	,176 (,185)	,145 (,163)	-,132 (,059)	-,011 (,101)
Repeat	-,402 (-,154)	-,029 (,056)	,471 (,059)	-,016 (-,062)	-,025 (-,057)	,031 (,251)	-,075 (,006)
Switch	-,323 (-,056)	-,040 (,038)	,478 (,102)	,179 (,181)	,124 (,129)	-,090 (,083)	-,013 (,078)
Global	-,186 (-,027)	,005 (,049)	,328 (,130)	-,088 (-,113)	-,152 (-,174)	,176 (,293)	-,103 (-,063)
Lokal	,014 (,075)	-,023 (-,011)	,005 (-,104)	,072 (,067)	,200 (,197)	-,117 (-,092)	,085 (,100)

	Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
Einzel	-,051 (-,103)	-,242 (-,005)	-,178 (,123)	,265 (,064)	-,391 (-,341)	-,288 (-,282)	-,100 (-,029)
Repeat	,010 (-,018)	-,332 (-,151)	-,148 (,130)	,276 (,098)	-,395 (-,343)	-,319 (-,314)	-,059 (,018)
Switch	,032 (,011)	-,187 (,032)	-,156 (,103)	,231 (,048)	-,359 (-,297)	-,326 (-,319)	-,096 (-,032)
Global	,015 (,001)	-,277 (-,176)	-,141 (-,007)	,150 (,042)	-,295 (-,243)	-,272 (-,249)	-,027 (,014)
Lokal	,148 (,145)	,138 (,190)	,049 (,100)	,078 (,046)	,028 (,051)	-,067 (-,056)	-,037 (-,025)

	Schlaf	Müdigkeit	Gesund	Energetic	Tense	Hedonic	Diff Energetic	Diff Tense	Diff Hedonic
Einzel	,062 (-,051)	-,134 (,079)	-,014 (,023)	-,119 (,045)	-,291 (-,146)	,180 (,116)	,000 (-,064)	-,166 (-,115)	,138 (,059)
Repeat	,084 (-,011)	-,026 (,197)	-,049 (-,025)	-,075 (,083)	-,287 (-,152)	,176 (,114)	,051 (,009)	-,129 (-,071)	,071 (-,020)
Switch	,112 (,029)	-,151 (,023)	-,101 (-,090)	-,043 (,115)	-,261 (-,124)	,196 (,141)	,071 (,035)	-,192 (-,151)	,152 (,086)
Global	-,007 (-,062)	,078 (,195)	-,064 (-,051)	,012 (,098)	-,202 (-,118)	,116 (,073)	,076 (,055)	-,041 (,000)	-,061 (-,117)
Lokal	,168 (,154)	-,160 (-,136)	-,135 (-,131)	-,001 (,024)	-,017 (,013)	,037 (,022)	-,001 (-,009)	-,128 (-,116)	,137 (,124)

Tabelle 13: Korrelationen zwischen Task Switching und Lebensstil bei Älteren
(obere Zeile: Korrelationskoeffizient; untere Zeile: Signifikanz)

	Schule	Rauchen	Kinder	Hobby	Sport	Tanzen	Mobil
Einzel	-,366	-,270	,049	,311	,118	-,019	,030
	,016	,083	,757	,045	,458	,931	,851
Repeat	-,207	-,143	,079	-,075	-,161	,247	-,082
	,178	,360	,616	,633	,303	,245	,605
Switch	-,108	-,171	,113	,299	,064	-,056	,121
	,489	,278	,477	,055	,689	,793	,451
Global	-,064	,016	,182	-,146	-,214	,378	-,126
	,678	,921	,244	,350	,167	,069	,428
Lokal	,075	-,071	-,105	,191	,216	-,325	,235
	,628	,651	,501	,220	,164	,121	,134

	Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
Einzel	-,136	-,071	,092	-,022	-,373	-,295	,060
	,390	,655	,568	,891	,014	,058	,707
Repeat	-,060	-,250	,088	,052	-,421	-,391	,071
	,703	,106	,580	,738	,004	,010	,651
Switch	,076	-,056	,095	,031	-,285	-,434	-,007
	,633	,724	,557	,847	,064	,004	,965
Global	-,027	-,247	-,016	,031	-,324	-,373	,028
	,864	,110	,922	,844	,032	,014	,856
Lokal	,272	,164	,117	,062	,110	-,144	-,024
	,077	,294	,459	,692	,476	,358	,876

	Schlaf	Müdigkeit	Gesund	Energetic	Tense	Hedonic	Diff Energetic	Diff Tense	Diff Hedonic
Einzel	-,309	,012	-,057	,264	-,239	,334	,232	-,215	,326
	,056	,939	,724	,091	,128	,031	,139	,172	,035
Repeat	-,007	,175	-,071	,223	-,217	,307	,206	-,197	,219
	,966	,261	,654	,151	,162	,045	,185	,205	,158
Switch	-,149	,052	-,178	,231	-,174	,286	,235	-,278	,301
	,364	,742	,265	,140	,269	,066	,134	,074	,053
Global	,039	,244	-,076	,162	-,121	,176	,111	-,101	,005
	,812	,115	,634	,298	,439	,259	,480	,519	,973
Lokal	,010	-,083	-,169	,018	,036	,033	,094	-,131	,221
	,951	,598	,286	,907	,821	,836	,549	,404	,154

Tabelle 14: Korrelationen zwischen Task Switching und Lebensstil bei Jüngeren
(obere Zeile: Korrelationskoeffizient; untere Zeile: Signifikanz)

	Schule	Rauchen	Kinder	Hobby	Sport	Tanzen	Mobil
Einzel	-,046	,320	,013	-,083	,218	,078	,108
	,756	,037	,933	,579	,136	,620	,469
Repeat	-,039	,287	-,005	-,186	,096	,182	,072
	,797	,066	,976	,211	,519	,250	,637
Switch	,021	,289	,011	-,036	,256	,118	-,086
	,887	,064	,941	,811	,083	,457	,572
Global	,063	,076	-,030	-,140	-,111	,126	-,009
	,669	,630	,841	,342	,453	,422	,954
Lokal	,069	,067	,028	-,072	,182	,135	-,128
	,635	,665	,851	,628	,210	,382	,388

	Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
Einzel	,082	,095	,155	,197	-,192	-,350	-,146
	,581	,519	,293	,186	,218	,015	,326
Repeat	,124	,053	,160	,158	-,032	-,262	-,097
	,408	,724	,284	,296	,841	,075	,522
Switch	-,014	,203	,026	,061	-,362	-,260	-,048
	,924	,171	,860	,686	,018	,078	,751
Global	,072	-,001	-,035	,044	,036	-,134	-,039
	,628	,994	,812	,768	,817	,365	,796
Lokal	-,042	,212	-,033	,056	-,190	,042	-,039
	,773	,143	,821	,707	,217	,777	,794

	Schlaf	Müdigkeit	Gesund	Energetic	Tense	Hedonic	Diff Energetic	Diff Tense	Diff Hedonic
Einzel	,194	,262	,189	-,046	-,128	,002	-,392	-,038	-,253
	,196	,075	,208	,756	,387	,991	,006	,799	,083
Repeat	-,050	,333	,084	,045	-,157	-,036	-,260	,105	-,420
	,747	,024	,583	,765	,292	,811	,078	,485	,003
Switch	,220	,078	,188	,117	-,139	,094	-,205	,045	-,263
	,147	,605	,217	,432	,351	,532	,167	,762	,074
Global	-,202	,175	,013	,088	-,177	-,006	-,006	,153	-,316
	,179	,240	,930	,552	,228	,968	,968	,300	,029
Lokal	,350	-,252	-,016	,067	-,036	,032	-,166	-,096	-,056
	,016	,084	,913	,648	,805	,829	,254	,511	,704

3.4 Regressionen

Um die Vorhersagbarkeit der Performanz zu untersuchen, wurden Regressionsmodelle zunächst für alle Probanden und dann jeweils getrennt für die Gruppe der Älteren und der Jüngeren erstellt. Die Performanzvariablen bilden dabei die abhängigen, vorherzusagenden Variablen. Die Lebensstil- und State-Faktoren gehen als unabhängige Variablen in die multiplen Regressionen ein. Sämtliche Regressionsanalysen wurden zunächst als *stepwise regressions* (schrittweise Regressionen) in Form von *backward elimination* (Rückwärtselimination) durchgeführt. Die Auswahl des jeweiligen Regressionsmodells erfolgte anhand des höchsten Wertes für das korrigierte Bestimmtheitsmaß R^2 innerhalb der Modelle mit einem zu $p=0,05$ signifikanten F. Dies erklärt die teilweise hohe Zahl des ausgewählten Modells. Fehlende Daten wurden listenweise ausgeschlossen.

Folgend sind die Regressionsanalysen zu den Performanzvariablen von *Dual Tasking* und *Task Switching* getrennt aufgeführt. Zu jeder Performanzvariablen werden dabei Modellzusammenfassung, ANOVA (*analysis of variance*) und Koeffizienten tabellarisch dargestellt. In der Modellzusammenfassung werden Korrelationskoeffizient R , Bestimmtheitsmaß R^2 und korrigiertes R^2 angegeben. R^2 lässt sich interpretieren als der Anteil der Varianz der abhängigen Variablen, welcher durch die unabhängigen Variablen erklärt werden kann. R^2 wird allerdings durch die Anzahl der aufgenommenen unabhängigen Variablen beeinflusst, indem es umso höher im Wert steigt, je mehr unabhängige Variablen dem Modell zugeführt werden (DATAtabTeam, 2023). Das korrigierte R^2 hingegen bezieht die Anzahl der unabhängigen Variablen mit ein. Es nimmt in der Regel einen niedrigeren Wert als R^2 an und kann, im Gegensatz zu R^2 , ab einer gewissen Anzahl unabhängiger Variablen auch im Wert abfallen. Der Standardfehler des Schätzers kennzeichnet die Streuung der Werte um die Regressionsgerade und damit die Genauigkeit der Regressionsvorhersage. Je kleiner der Standardschätzfehler, desto größer ist die Genauigkeit. Die Freiheitsgrade werden als df_1 und df_2 angegeben. Die ANOVA gibt den F-Wert an. Dieser beschreibt das Verhältnis der durch das Modell erklärten zu der unerklärten Varianz. Die Signifikanz (zu $p=0,05$) gibt an, dass es mindestens eine Kovariate im Modell gibt, welche einen signifikanten Einfluss auf die entsprechende abhängige Variable ausübt und dass somit das Modell insgesamt einen Erklärungsbeitrag leistet. Auch hier steht df für die Anzahl der Freiheitsgrade. Weiterhin werden die Quadratsummen der Regresswerte und der

Residuen sowie die Gesamt-Quadratsumme angegeben. Das Mittel der Quadrate entspricht der Quadratsumme pro df. Die Koeffiziententabelle stellt den Regressionskoeffizienten B samt Standardfehler und den standardisierten Koeffizienten Beta dar. Die Standardisierung erfolgt durch Z-Transformation der Variablen und macht diese somit unabhängig von der Messeinheit und damit vergleichbar.

Weiterhin sind auch T-Statistik und Kollinearitätsstatistik zu den jeweiligen unabhängigen Variablen dargestellt. Dabei wird zu jedem Regressionskoeffizienten ein T-Wert berichtet, sodass zu erkennen ist, ob der Einfluss des jeweiligen Prädiktors signifikant ist. Anschließend haben wir untersucht, ob bzw. inwieweit die unabhängigen Variablen aus den hier dargestellten Regressionsmodellen, welche die Performanz der Älteren vorhersagen, als unabhängige Variablen in Form von Einschluss-Regressionsmodellen auch die Performanz der Jüngeren vorhersagen.

3.4.1 Dual Tasking-Performanz in der Gesamtstichprobe

Diff T50i

Im dargestellten *backward elimination* Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff T50i* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,245. F beträgt 2,949 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Kinder* und *Diff Energetic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R^2	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
15	,609	,371	,245	59,48313	-,011	,801	1	44	,376

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
15	Regression	93910,091	9	10434,455	2,949	,008
	Nicht standardisierte Residuen	159220,949	45	3538,243		
	Gesamt	253131,040	54			

Koeffizienten

Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Kollinearitäts- statistik				
Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF	

(Konstante)	174,676	604,820		,289	,774		
Kinder	43,634	15,264	,373	2,859	,006	,820	1,219
Kultur	-12,147	11,262	-,139	-1,079	,287	,847	1,181
Hobbys	25,453	16,457	,196	1,547	,129	,873	1,145
Computer	-18,908	11,142	-,223	-1,697	,097	,813	1,231
Schlaf	-110,322	64,411	-,251	-1,713	,094	,651	1,537
Müdigkeit	-27,936	19,102	-,227	-1,462	,151	,578	1,730
Hedonic	48,102	26,914	,262	1,787	,081	,650	1,538
Diff Energetic	128,923	51,101	,388	2,523	,015	,590	1,694
Diff Hedonic	-147,395	75,107	-,346	-1,962	,056	,449	2,229

Diff L800i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff L800i* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,424. F beträgt 3,838 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Kultur*, *Sozial* und *Diff Tense* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
10	,757	,573	,424	,91041	-,009	,855	1	39	,361

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
10	Regression	44,540	14	3,181	3,838	,000
	Nicht standardisierte Residuen	33,154	40	,829		
	Gesamt	77,694	54			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	69,030	11,151		6,190	,000		
Kinder	,498	,263	,243	1,894	,065	,647	1,545
Sport	-,273	,176	-,191	-1,550	,129	,700	1,429
Tanzen	-,512	,398	-,167	-1,287	,205	,633	1,580

Kultur	,525	,188	,342	2,798	,008	,714	1,400
Veranstaltungen	1,004	,932	,140	1,077	,288	,636	1,573
Sozial	-,989	,413	-,323	-2,394	,021	,585	1,708
Hobbys	,383	,299	,168	1,284	,207	,621	1,609
Mobil	,552	,322	,201	1,713	,094	,777	1,287
Computer	-,321	,208	-,216	-1,543	,131	,546	1,831
Medien	-,186	,126	-,174	-1,478	,147	,767	1,304
Schlaf	-1,322	,927	-,172	-1,426	,162	,736	1,358
Gesund	-,815	,456	-,201	-1,786	,082	,841	1,190
Tense	,771	,542	,249	1,423	,163	,349	2,867
Diff Tense	-3,498	1,280	-,468	-2,733	,009	,364	2,748

Diff RT_L

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff RT_L* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,410. F beträgt 3,899 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Tanzen*, *Schlaf*, *Gesund*, *Energetic*, *Hedonic* und *Diff Hedonic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R^2	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
12	,743	,552	,410	57,92058	-,006	,472	1	37	,496

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
12	Regression	156965,356	12	13080,446	3,899	,001
	Nicht standardisierte Residuen	127482,152	38	3354,793		
	Gesamt	284447,509	50			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-2810,658	1053,269		-2,669	,011		
_Schule	-77,291	66,887	-,142	-1,156	,255	,777	1,288

Tanzen	-52,106	23,922	-,276	-2,178	,036	,734	1,363
Kultur	20,553	11,875	,215	1,731	,092	,767	1,304
Kirche	-25,817	14,483	-,232	-1,783	,083	,695	1,439
Mobil	37,948	23,528	,195	1,613	,115	,808	1,237
Computer	-20,598	11,883	-,219	-1,733	,091	,736	1,358
Schlaf	201,172	57,626	,430	3,491	,001	,779	1,284
Gesund	-63,777	29,687	-,259	-2,148	,038	,814	1,228
Energetic	62,768	22,548	,404	2,784	,008	,560	1,785
Hedonic	-68,729	32,291	-,341	-2,128	,040	,459	2,178
Diff Tense	126,011	64,070	,271	1,967	,057	,620	1,614
Diff Hedonic	196,063	72,355	,425	2,710	,010	,479	2,090

L800i2

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *L800i2* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,389. F beträgt 5,292 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Kinder* und *Medien* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
16	,692	,479	,389	96,17587	-,011	,933	1	45	,339

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
16	Regression	391577,713	8	48947,214	5,292	,000
	Nicht standardisierte Residuen	425490,712	46	9249,798		
	Gesamt	817068,424	54			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-280,358	645,282		-,434	,666		
Kinder	97,865	23,899	,466	4,095	,000	,874	1,144
Tanzen	-62,677	37,644	-,199	-1,665	,103	,790	1,266
Kultur	26,138	17,746	,166	1,473	,148	,891	1,122

Kirche	36,618	22,217	,196	1,648	,106	,799	1,251
Mobil	47,640	32,126	,169	1,483	,145	,872	1,147
Medien	-30,774	12,432	-,282	-2,475	,017	,874	1,144
Gesund	-77,422	46,687	-,186	-1,658	,104	,897	1,115
Diff Energetic	119,118	66,040	,200	1,804	,078	,924	1,082

3.4.2 Task Switching-Performanz in der Gesamtstichprobe

Einzel

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Einzel* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,631. F beträgt 8,111 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schule*, *Kinder*, *Sozial*, *Schlaf*, *Müdigkeit*, *Gesund*, *Tense* und *Hedonic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R^2	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
11	,849	,720	,631	100,32531	-,006	,877	1	40	,355

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
11	Regression	1061253,356	13	81634,874	8,111	,000
	Nicht standardisierte Residuen	412671,843	41	10065,167		
	Gesamt	1473925,198	54			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	910,937	411,133		2,216	,032		
Schule	-470,318	108,727	-,440	-4,326	,000	,659	1,517
Kinder	145,195	27,920	,528	5,200	,000	,663	1,507
Sport	34,120	18,195	,178	1,875	,068	,757	1,321
Kultur	-37,108	20,552	-,173	-1,806	,078	,745	1,342
Sozial	127,692	47,984	,300	2,661	,011	,537	1,863

Hobbys	36,764	27,675	,119	1,328	,191	,848	1,180
Kirche	28,632	26,405	,112	1,084	,285	,639	1,565
Computer	-27,503	19,117	-,138	-1,439	,158	,742	1,348
Schlaf	201,241	93,261	,206	2,158	,037	,746	1,340
Müdigkeit	99,147	30,937	,346	3,205	,003	,586	1,707
Gesund	231,966	105,016	,257	2,209	,033	,503	1,986
Tense	-130,339	56,407	-,257	-2,311	,026	,551	1,816
Hedonic	97,227	38,635	,268	2,517	,016	,603	1,659

Repeat

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Repeat* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,486. F beträgt 4,932 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Kinder*, *Tanzen*, *Sozial*, *Kirche*, *Bildschirm*, und *Hedonic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
11	,781	,610	,486	2,96934	-,009	,950	1	40	,336

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
11	Regression	565,254	13	43,481	4,932	,000
	Nicht standardisierte Residuen	361,496	41	8,817		
	Gesamt	926,750	54			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	77,247	36,313		2,127	,039		
Schule	-5,470	3,143	-,204	-1,740	,089	,691	1,447
Kinder	4,665	,847	,676	5,510	,000	,632	1,583
Rauchen	1,613	1,267	,145	1,272	,210	,729	1,372
Tanzen	3,070	1,272	,283	2,414	,020	,695	1,439
Kultur	-1,171	,620	-,218	-1,890	,066	,718	1,393

Sozial	3,182	1,413	,298	2,251	,030	,542	1,845
Kirche	1,665	,781	,260	2,131	,039	,639	1,564
Bildschirm	3,860	1,806	,255	2,137	,039	,667	1,499
Computer	-,984	,573	-,197	-1,717	,094	,723	1,382
Müdigkeit	1,491	,787	,207	1,895	,065	,794	1,260
Tense	-3,051	1,610	-,240	-1,895	,065	,592	1,688
Hedonic	2,839	1,326	,312	2,142	,038	,448	2,231
Diff Hedonic	-4,979	3,804	-,180	-1,309	,198	,504	1,985

Switch

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Switch* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,489. F beträgt 6,744 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Kinder*, *Sozial*, *Hobbys*, *Computer* und *Tense* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T -Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
15	,758	,574	,489	247,52994	-,005	,536	1	44	,468

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
15	Regression	3718695,620	9	413188,402	6,744	,000
	Nicht standardisierte Residuen	2757198,213	45	61271,071		
	Gesamt	6475893,833	54			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	1460,911	857,848		1,703	,095		
Kinder	370,504	66,202	,642	5,597	,000	,718	1,392
Tanzen	188,633	104,658	,209	1,802	,078	,706	1,416
Kultur	-50,941	48,635	-,114	-1,047	,301	,793	1,262
Sozial	216,416	105,627	,246	2,049	,046	,657	1,522
Hobbys	157,206	68,705	,229	2,288	,027	,941	1,063
Computer	-131,263	43,716	-,316	-3,003	,004	,854	1,170

Schlaf	272,559	204,430	,133	1,333	,189	,945	1,058
Tense	-319,318	122,942	-,301	-2,597	,013	,706	1,417
Hedonic	101,556	84,700	,134	1,199	,237	,758	1,319

Global

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Global* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,218. F beträgt 2,179 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Kinder*, *Tanzen*, *Computer*, *Medien*, *Müdigkeit*, *Tense* und *Diff Tense* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
11	,635	,403	,218	4,51257	-,005	,377	1	41	,543

ANOVA

		Quadratsumme				
Modell		e	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
11	Regression	576,720	13	44,363	2,179	,029
	Nicht standardisierte Residuen	855,257	42	20,363		
	Gesamt	1431,977	55			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Kollinearitätsstatistik			
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-76,510	46,606		-1,642	,108		
Kinder	3,063	1,143	,358	2,680	,010	,796	1,257
Rauchen	2,705	1,724	,196	1,569	,124	,907	1,102
Sport	-,822	,790	-,138	-1,040	,304	,807	1,239
Tanzen	4,159	1,889	,311	2,202	,033	,711	1,406
Kultur	-1,391	,906	-,210	-1,536	,132	,759	1,317
Bildschirm	4,706	2,751	,255	1,711	,095	,641	1,560
Computer	-1,998	,857	-,324	-2,330	,025	,736	1,358
Medien	1,365	,635	,274	2,149	,037	,874	1,145
Müdigkeit	3,363	1,409	,377	2,386	,022	,568	1,759

Energetic	-3,153	2,182	-,286	-1,445	,156	,363	2,757
Tense	-6,388	2,693	-,411	-2,372	,022	,475	2,107
Hedonic	2,455	2,123	,219	1,156	,254	,398	2,512
Diff Tense	10,984	5,068	,341	2,167	,036	,574	1,743

Lokal

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Lokal* in beiden Altersgruppen (Gesamtstichprobe) beträgt das korrigierte R^2 0,071. F beträgt 3,107 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Lokal* als einzige Performanzvariable in der Gesamtstichprobe nicht signifikant durch ein Regressionsmodell vorherzusagen.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R^2	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
22	,324	,105	,071	206,46247	-,025	1,482	1	52	,229

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
22	Regression	264884,541	2	132442,270	3,107	,053
	Nicht standardisierte Residuen	2259217,857	53	42626,752		
	Gesamt	2524102,398	55			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	3397,238	1765,547		1,924	,060		
Müdigkeit	-80,093	49,051	-,214	-1,633	,108	,982	1,018
Diff Tense	-291,847	177,236	-,216	-1,647	,106	,982	1,018

3.4.3 Dual Tasking-Performanz bei Älteren

Diff T50i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff T50i* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,309. F beträgt 2,343 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schule*, *Rauchen*, *Mobil*,

Kirche, Bildschirm, Medien, Gesundheit und Diff Hedonic zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
12	,734	,539	,309	59,15386	-,020	,935	1	21	,345

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
12	Regression	90178,413	11	8198,038	2,343	,043
	Nicht standardisierte Residuen	76981,929	22	3499,179		
	Gesamt	167160,342	33			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten			Kollinearitäts- statistik	
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-2323,573	955,071		-2,433	,024		
Schule	180,909	60,466	,536	2,992	,007	,652	1,533
Rauchen	-124,910	39,094	-,631	-3,195	,004	,537	1,863
Mobil	120,681	33,290	,993	3,625	,001	,279	3,583
Kirche	63,354	23,523	,530	2,693	,013	,540	1,851
Bildschirm	-137,953	44,313	-,620	-3,113	,005	,528	1,893
Medien	-52,808	14,927	-1,001	-3,538	,002	,261	3,826
Müdigkeit	51,517	28,792	,367	1,789	,087	,499	2,006
Gesund	137,472	54,644	,389	2,516	,020	,874	1,145
Energetic	-8,460	5,560	-,311	-1,522	,142	,501	1,995
Diff Energetic	-135,554	101,853	-,275	-1,331	,197	,490	2,042
Diff Hedonic	340,638	90,547	,825	3,762	,001	,435	2,298

Diff L800i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff L800i* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R² 0,495. F beträgt 3,025 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schule, Rauchen, Mobil,*

Kultur, Bildschirm, Computer, Medien, Schlaf, Müdigkeit, Energetic und Hedonic zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
7	,860	,740	,495	68,84266	-,004	,230	1	16	,638

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
7	Regression	229393,735	16	14337,108	3,025	,015
	Nicht standardisierte Residuen	80568,296	17	4739,312		
	Gesamt	309962,031	33			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Sig.	Kollinearitäts- statistik	
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T		Toleranz	VIF
(Konstante)	-2211,705	1217,599		-1,816	,087		
Schule	237,414	80,333	,516	2,955	,009	,501	1,997
Rauchen	-152,138	49,279	-,564	-3,087	,007	,458	2,185
Hobbys	63,616	38,982	,308	1,632	,121	,430	2,324
Mobil	91,154	34,880	,551	2,613	,018	,344	2,904
Kultur	77,990	20,535	,678	3,798	,001	,480	2,085
Sozial	-41,557	38,968	-,182	-1,066	,301	,522	1,915
Bildschirm	-208,817	69,226	-,689	-3,016	,008	,293	3,411
Computer	51,689	22,952	,435	2,252	,038	,410	2,440
Medien	-60,540	17,532	-,843	-3,453	,003	,257	3,897
Schlaf	517,736	161,903	,724	3,198	,005	,299	3,349
Müdigkeit	148,481	46,047	,776	3,225	,005	,264	3,788
Gesund	106,808	72,269	,222	1,478	,158	,677	1,478
Energetic	-29,693	8,474	-,802	-3,504	,003	,292	3,422
Hedonic	22,931	7,401	,845	3,098	,007	,206	4,866
Diff Tense	-9,994	5,826	-,337	-1,715	,104	,396	2,528
Diff Hedonic	143,997	121,428	,256	1,186	,252	,328	3,051

Diff RT_L

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff RT_L* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,553. F beträgt 4,379 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schule*, *Mobil*, *Kultur*, *Computer*, *Medien*, *Müdigkeit*, *Energetic* und *Tense* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
12	,847	,717	,553	47,88861	-,011	,756	1	18	,396

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
12	Regression	110460,755	11	10041,887	4,379	,002
	Nicht standardisierte Residuen	43573,064	19	2293,319		
	Gesamt	154033,819	30			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	9,354	171,135		,055	,957		
Schule	-170,120	49,024	-,486	-3,470	,003	,758	1,320
Rauchen	64,174	31,658	,335	2,027	,057	,546	1,833
Sport	19,540	11,122	,266	1,757	,095	,648	1,543
Mobil	-88,884	31,436	-,715	-2,827	,011	,233	4,297
Kultur	-57,205	15,221	-,659	-3,758	,001	,485	2,062
Bildschirm	52,717	36,332	,238	1,451	,163	,554	1,807
Computer	-65,111	15,530	-,760	-4,193	,000	,453	2,205
Medien	44,210	14,306	,785	3,090	,006	,231	4,337
Müdigkeit	-82,073	32,682	-,593	-2,511	,021	,267	3,739
Energetic	20,629	5,424	,781	3,803	,001	,353	2,832
Tense	15,181	3,847	,846	3,946	,001	,324	3,087

L800i2

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *L800i2* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,314. F beträgt 4,025 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schlaf* und *Hedonic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
18	,647	,418	,314	107,79850	-,015	,724	1	27	,402

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
18	Regression	233856,276	5	46771,255	4,025	,007
	Nicht standardisierte Residuen	325374,435	28	11620,516		
	Gesamt	559230,712	33			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	201,182	284,203		,708	,485		
Rauchen	-73,548	54,470	-,203	-1,350	,188	,918	1,089
Kultur	30,925	25,677	,200	1,204	,239	,752	1,329
Medien	-18,798	14,924	-,195	-1,260	,218	,868	1,152
Schlaf	349,939	163,586	,364	2,139	,041	,717	1,394
Hedonic	17,590	5,632	,483	3,123	,004	,870	1,149

3.4.4 Task Switching-Performanz bei Älteren

Einzel

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Einzel* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,602. F beträgt 4,889 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Rauchen*, *Hobbys*, *Kirche*, *Bildschirm* und *Diff Energetic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
9	,870	,757	,602	97,43283	-,006	,532	1	21	,474

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
9	Regression	649815,480	14	46415,391	4,889	,000
	Nicht standardisierte Residuen	208849,452	22	9493,157		
	Gesamt	858664,932	36			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	1757,411	360,121		4,880	,000		
Schule	-180,111	92,527	-,243	-1,947	,064	,712	1,404
Rauchen	-155,225	64,858	-,316	-2,393	,026	,633	1,581
Kinder	30,481	29,959	,119	1,017	,320	,809	1,236
Hobbys	170,381	59,990	,451	2,840	,010	,438	2,284
Veranstaltungen	73,750	36,525	,274	2,019	,056	,602	1,660
Kirche	-94,415	39,124	-,342	-2,413	,025	,549	1,821
Bildschirm	-210,665	54,361	-,703	-3,875	,001	,336	2,978
Medien	36,391	18,949	,320	1,920	,068	,399	2,504
Schlaf	-291,144	142,997	-,291	-2,036	,054	,540	1,853
Müdigkeit	-56,952	43,236	-,209	-1,317	,201	,438	2,282
Energetic	-172,128	106,257	-,427	-1,620	,119	,159	6,285

Hedonic	195,915	94,346	,610	2,077	,050	,128	7,815
Diff Energetic	18,111	7,388	,411	2,452	,023	,394	2,537
Diff Hedonic	-23,341	12,063	-,476	-1,935	,066	,182	5,481

Repeat

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Repeat* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,416. F beträgt 3,195 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Bildschirm*, *Computer*, *Medien*, *Energetic*, *Hedonic* und *Diff Hedonic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
11	,778	,605	,416	261,82173	-,011	,684	1	24	,416

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
11	Regression	2628121,265	12	219010,105	3,195	,007
	Nicht standardisierte Residuen	1713765,427	25	68550,617		
	Gesamt	4341886,693	37			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten			Kollinearitäts- statistik	
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	5114,816	3607,811		1,418	,169		
Rauchen	-289,528	164,839	-,263	-1,756	,091	,705	1,419
Kultur	-92,280	65,473	-,223	-1,409	,171	,630	1,588
Bildschirm	-309,016	110,618	-,460	-2,794	,010	,582	1,719
Computer	-171,908	66,535	-,402	-2,584	,016	,652	1,534
Medien	129,486	44,342	,511	2,920	,007	,516	1,939
Schlaf	535,969	296,565	,254	1,807	,083	,798	1,253
Müdigkeit	195,555	103,893	,324	1,882	,071	,534	1,871

Energetic	-631,194	234,126	-,697	-2,696	,012	,237	4,228
Hedonic	820,228	238,697	1,141	3,436	,002	,143	6,978
Diff Energetic	32,866	18,548	,332	1,772	,089	,449	2,229
Diff Tense	-500,557	373,160	-,290	-1,341	,192	,337	2,966
Diff Hedonic	-86,539	35,948	-,803	-2,407	,024	,142	7,050

Switch

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Switch* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,387. F beträgt 3,838 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Hobbys* und *Computer* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
15	,723	,523	,387	279,37080	-,009	,532	1	27	,472

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
15	Regression	2396436,859	8	299554,607	3,838	,004
	Nicht standardisierte Residuen	2185345,289	28	78048,046		
	Gesamt	4581782,148	36			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	8715,582	3744,248		2,328	,027		
Kinder	130,630	81,312	,221	1,607	,119	,903	1,108
Hobbys	386,582	144,731	,443	2,671	,012	,618	1,617
Bildschirm	-205,121	108,834	-,296	-1,885	,070	,689	1,452
Computer	-132,116	62,489	-,298	-2,114	,044	,855	1,169
Schlaf	-480,775	319,752	-,208	-1,504	,144	,887	1,127
Hedonic	197,216	158,901	,266	1,241	,225	,371	2,696

Diff Tense	-733,650	392,652	-,414	-1,868	,072	,347	2,884
Diff Hedonic	-46,585	33,900	-,412	-1,374	,180	,190	5,265

Global

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Global* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,389. F beträgt 2,965 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Computer*, *Medien*, *Müdigkeit*, *Energetic*, *Hedonic*, *Diff Tense* und *Diff Hedonic* zeigen zu $p=0,05$ signifikante T-Werte.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
11	,766	,587	,389	4,99339	-,011	,663	1	24	,423

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
11	Regression	887,218	12	73,935	2,965	,011
	Nicht standardisierte Residuen	623,349	25	24,934		
	Gesamt	1510,567	37			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	148,859	69,398		2,145	,042		
Schule	8,040	4,471	,259	1,798	,084	,796	1,257
Kultur	-2,057	1,181	-,267	-1,742	,094	,705	1,419
Sozial	-4,814	2,390	-,329	-2,014	,055	,619	1,615
Bildschirm	-3,751	2,066	-,299	-1,815	,081	,607	1,648
Computer	-5,127	1,299	-,643	-3,948	,001	,622	1,606
Medien	1,780	,783	,376	2,273	,032	,602	1,662

Schlaf	10,398	5,686	,264	1,829	,079	,790	1,266
Müdigkeit	7,094	2,041	,629	3,477	,002	,504	1,985
Energetic	-14,167	4,523	-,838	-3,132	,004	,231	4,338
Hedonic	16,850	4,322	1,256	3,899	,001	,159	6,288
Diff Tense	-15,884	7,092	-,494	-2,240	,034	,340	2,946
Diff Hedonic	-1,993	,620	-,992	-3,216	,004	,174	5,758

Lokal

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Lokal* in der Gruppe der Älteren beträgt das korrigierte R^2 0,149. F beträgt 1,924 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Lokal* auch in der Gruppe der Älteren als einzige Performanzvariable nicht signifikant durch ein Regressionsmodell vorherzusagen.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
16	,557	,310	,149	244,47033	-,031	1,353	1	29	,254

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
16	Regression	804988,626	7	114998,375	1,924	,100
	Nicht standardisierte Residuen	1792972,296	30	59765,743		
	Gesamt	2597960,922	37			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Kollinearitäts- statistik			
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	1475,288	677,220		2,178	,037		
Mobil	158,442	79,909	,345	1,983	,057	,762	1,313
Kultur	100,398	51,484	,314	1,950	,061	,888	1,126
Medien	-75,213	35,110	-,384	-2,142	,040	,717	1,394

Schlaf	-305,423	267,621	-,187	-1,141	,263	,855	1,170
Energetic	196,059	160,562	,280	1,221	,232	,438	2,281
Hedonic	-403,941	176,817	-,726	-2,285	,030	,228	4,392
Diff Hedonic	47,729	19,669	,573	2,427	,021	,413	2,421

3.4.5 Dual Tasking-Performanz bei Jüngeren

Diff T50i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff T50i* in der Gruppe der Jüngeren beträgt das korrigierte R^2 0,220. F beträgt 2,255 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Der Regressionskoeffizient zu der unabhängigen Variablen *Energetic* zeigt einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
14	,629	,396	,220	47,91132	-,016	,806	1	30	,376

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
14	Regression	46580,166	9	5175,574	2,255	,045
	Nicht standardisierte Residuen	71160,337	31	2295,495		
	Gesamt	117740,503	40			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-90,767	103,652		-,876	,388		
Rauchen	-36,987	23,200	-,260	-1,594	,121	,735	1,361
Kinder	-36,750	34,516	-,179	-1,065	,295	,693	1,443
Hobbys	24,538	15,000	,241	1,636	,112	,901	1,110
Sport	16,585	9,762	,257	1,699	,099	,852	1,173
Sozial	-59,555	37,427	-,262	-1,591	,122	,720	1,388
Bildschirm	70,181	41,375	,276	1,696	,100	,738	1,354

Medien	-1,346	,928	-,220	-1,451	,157	,848	1,180
Gesund	-33,628	26,019	-,208	-1,292	,206	,749	1,335
Energetic	5,675	2,064	,423	2,750	,010	,825	1,212

Diff L800i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff L800i* in der Gruppe der Jüngerer beträgt das korrigierte R^2 0,508. F beträgt 4,177 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Computer*, *Gesund*, *Tense*, *Diff Energetic*, *Diff Tense* und *Diff Hedonic* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
10	,817	,668	,508	,67127	-,010	,802	1	26	,379

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
10	Regression	24,471	13	1,882	4,177	,001
	Nicht standardisierte Residuen	12,166	27	,451		
	Gesamt	36,637	40			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	76,640	20,527		3,734	,001		
Rauchen	,487	,336	,194	1,447	,159	,686	1,459
Sport	-,273	,141	-,240	-1,934	,064	,799	1,252
Mobil	,599	,298	,259	2,006	,055	,738	1,355
Sozial	-,872	,509	-,217	-1,713	,098	,765	1,307
Bildschirm	1,006	,644	,224	1,563	,130	,599	1,670

Computer	-,327	,155	-,279	-2,101	,045	,700	1,429
Medien	-,026	,014	-,239	-1,878	,071	,759	1,317
Müdigkeit	-,228	,214	-,132	-1,065	,296	,799	1,251
Gesund	-,957	,386	-,336	-2,476	,020	,667	1,500
Tense	,170	,049	,631	3,502	,002	,379	2,637
Diff Energetic	1,689	,676	,383	2,497	,019	,524	1,909
Diff Tense	-3,325	1,343	-,494	-2,476	,020	,309	3,233
Diff Hedonic	-2,954	1,192	-,473	-2,479	,020	,338	2,959

Diff RT_L

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff RT_L* in der Gruppe der Jüngeren beträgt das korrigierte R^2 0,436. F beträgt 3,676 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schule*, *Schlaf*, *Diff Energetic* und *Diff Tense* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
12	,774	,600	,436	58,04456	-,014	,939	1	26	,341

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
12	Regression	136217,770	11	12383,434	3,676	,003
	Nicht standardisierte Residuen	90967,628	27	3369,171		
	Gesamt	227185,398	38			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-5881,105	1324,471		-4,440	,000		
_ Schule	824,526	271,824	,458	3,033	,005	,652	1,534

Kinder	-86,588	50,677	-,302	-1,709	,099	,474	2,111
Hobbys	-44,123	24,101	-,308	-1,831	,078	,525	1,905
Veranstaltungen	-69,950	47,967	-,244	-1,458	,156	,529	1,891
Kirche	-30,608	16,263	-,262	-1,882	,071	,763	1,311
Bildschirm	88,798	56,408	,249	1,574	,127	,591	1,693
Computer	-31,991	15,678	-,331	-2,040	,051	,563	1,777
Schlaf	243,020	67,178	,569	3,618	,001	,600	1,666
Gesund	-40,924	30,739	-,183	-1,331	,194	,789	1,267
Diff Energetic	158,831	48,214	,452	3,294	,003	,789	1,268
Diff Tense	282,200	79,980	,517	3,528	,002	,691	1,446

L800i2

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *L800i2* in der Gruppe der Jüngerer beträgt das korrigierte R^2 0,347. F beträgt 2,636 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Schule*, *Sport*, *Kirche*, *Bildschirm*, *Gesund*, *Energetic*, *Hedonic* und *Diff Hedonic* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
10	,748	,559	,347	80,06418	-,014	,866	1	26	,361

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
10	Regression	219696,475	13	16899,729	2,636	,016
	Nicht standardisierte Residuen	173077,369	27	6410,273		
	Gesamt	392773,844	40			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Kollinearitäts- statistik			
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
_(Konstante)	-5113,235	2241,014		-2,282	,031		

Schule	787,498	374,938	,333	2,100	,045	,651	1,536
Hobbys	-44,791	30,008	-,240	-1,493	,147	,629	1,591
Sport	-37,411	17,034	-,317	-2,196	,037	,782	1,279
Sozial	76,056	57,124	,183	1,331	,194	,863	1,158
Kirche	56,495	22,903	,372	2,467	,020	,718	1,393
Bildschirm	192,812	74,703	,415	2,581	,016	,633	1,581
Computer	-31,526	17,852	-,260	-1,766	,089	,755	1,325
Medien	-3,127	1,750	-,280	-1,787	,085	,666	1,502
Gesund	-146,052	47,835	-,496	-3,053	,005	,619	1,616
Energetic	8,877	3,899	,362	2,276	,031	,645	1,550
Hedonic	-124,549	46,880	-,450	-2,657	,013	,568	1,761
Diff Tense	183,719	120,733	,263	1,522	,140	,545	1,836
Diff Hedonic	267,104	120,664	,413	2,214	,035	,469	2,133

3.4.6. Task Switching-Performanz bei Jüngeren

Einzel

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Einzel* in der Gruppe der Jüngeren beträgt das korrigierte R^2 0,612. F beträgt 5,483 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Rauchen*, *Hobbys*, *Mobil*, *Kultur*, *Kirche*, *Müdigkeit*, *Gesund* und *Diff Tense* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
10	,865	,748	,612	67,41508	-,005	,475	1	23	,498

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
10	Regression	323930,135	13	24917,703	5,483	,000
	Nicht standardisierte Residuen	109075,037	24	4544,793		
	Gesamt	433005,172	37			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Sig.	Kollinearitätsstatistik	
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T		Toleranz	VIF
(Konstante)	-3083,944	1322,419		-2,332	,028		
Schule	328,241	321,494	,132	1,021	,317	,629	1,590
Rauchen	158,539	33,173	,576	4,779	,000	,723	1,383
Hobbys	-75,567	22,361	-,412	-3,379	,002	,705	1,419
Sport	24,734	15,310	,197	1,616	,119	,707	1,414
Mobil	103,815	35,344	,424	2,937	,007	,505	1,982
Kultur	-41,640	17,280	-,295	-2,410	,024	,700	1,429
Kirche	53,506	20,937	,317	2,556	,017	,682	1,467
Bildschirm	74,333	62,802	,135	1,184	,248	,811	1,233
Medien	-1,826	1,473	-,137	-1,240	,227	,861	1,162
Schlaf	113,865	70,904	,192	1,606	,121	,731	1,369
Müdigkeit	96,695	26,339	,478	3,671	,001	,618	1,618
Gesund	183,754	80,548	,276	2,281	,032	,716	1,396
Diff Tense	229,770	102,003	,312	2,253	,034	,548	1,825

Repeat

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Repeat* in der Gruppe der Jüngeren beträgt das korrigierte R^2 0,443. F beträgt 5,199 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Rauchen*, *Hobbys*, *Kirche*, *Müdigkeit*, *Gesund* und *Diff Hedonic* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes	Standardfehler des	Änderung	Änderung	Sig.		
			R ²	Schätzers	in R ²	in F	df1	df2	in F
16	,740	,548	,443	2,34096	-,011	,703	1	29	,409

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
16	Regression	199,436	7	28,491	5,199	,001
	Nicht standardisierte	164,403	30	5,480		
	Residuen					
	Gesamt	363,839	37			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten			Kollinearitätsstatistik	
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	82,006	33,742		2,430	,021		
Rauchen	3,060	1,068	,383	2,865	,008	,841	1,189
Hobbys	-1,465	,676	-,276	-2,167	,038	,930	1,075
Kirche	1,812	,668	,371	2,712	,011	,807	1,239
Bildschirm	2,020	2,054	,126	,983	,333	,914	1,094
Müdigkeit	2,498	,775	,426	3,223	,003	,861	1,162
Gesund	5,525	2,613	,286	2,115	,043	,821	1,218
Diff Hedonic	-6,807	3,241	-,270	-2,100	,044	,910	1,099

Switch

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Switch* in der Gruppe der Jüngeren beträgt das korrigierte R^2 0,415. F beträgt 3,391 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Sport* und *Schlaf* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
12	,768	,589	,415	173,32762	-,011	,720	1	25	,404

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
12	Regression	1120524,651	11	101865,877	3,391	,005
	Nicht standardisierte	781104,025	26	30042,463		
	Residuen					
	Gesamt	1901628,676	37			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte		Standardisierte		Kollinearitäts-		
	Koeffizienten		Koeffizienten		statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	7153,936	3065,811		2,333	,028		
Schule	-885,451	729,435	-,170	-1,214	,236	,808	1,238
Kinder	228,723	140,540	,276	1,627	,116	,550	1,817
Sport	92,337	40,273	,347	2,293	,030	,691	1,448
Veranstaltungen	162,755	150,171	,196	1,084	,288	,482	2,074
Bildschirm	-266,088	153,489	-,243	-1,734	,095	,805	1,242
Schlaf	453,364	179,521	,366	2,525	,018	,753	1,327
Müdigkeit	100,651	66,710	,238	1,509	,143	,637	1,570
Gesund	367,433	188,348	,266	1,951	,062	,847	1,181
Energetic	130,280	71,174	,268	1,830	,079	,735	1,360
Tense	-12,321	10,718	-,152	-1,150	,261	,900	1,111
Diff Hedonic	-562,140	274,406	-,280	-2,049	,051	,844	1,185

Global

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Global* in der Gruppe der Jüngerer beträgt das korrigierte R^2 0,171. F beträgt 2,570 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Der Regressionskoeffizient zur unabhängigen Variablen *Diff Hedonic* zeigt einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard-	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig.
				fehler des Schätzers					Änderung in F
18	.529	.280	.171	3.95147	-.027	1.231	1	32	.276

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
18	Regression	200,674	5	40,135	2,570	,045
	Nicht standardisierte Residuen	515,266	33	15,614		
	Gesamt	715,940	38			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	182,656	60,375		3,025	,005		
Schule	-25,472	15,062	-,252	-1,691	,100	,984	1,016
Mobil	-1,983	1,611	-,200	-1,231	,227	,830	1,204
Kirche	1,113	1,082	,164	1,028	,311	,858	1,165
Müdigkeit	1,977	1,247	,241	1,586	,122	,946	1,057
Diff Hedonic	-11,571	5,233	-,329	-2,211	,034	,987	1,013

Lokal

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Lokal* in der Gruppe der Jüngeren beträgt das korrigierte R^2 0,586. F beträgt 4,579 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Die Regressionskoeffizienten zu den unabhängigen Variablen *Rauchen*, *Kinder*, *Sport*, *Computer*, *Medien*, *Schlaf*, *Müdigkeit*, *Energetic* und *Diff Hedonic* zeigen einen zu $p=0,05$ signifikanten T-Wert.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standardfehler des Schätzers		Änderung in R^2	Änderung in F	Sig. Änderung in F	
				fehler des	Änderung			df1	df2
8	,866	,749	,586	101,89503	-,004	,327	1	22	,573

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
8	Regression	713145,735	15	47543,049	4,579	,001
	Nicht standardisierte Residuen	238799,742	23	10382,597		
	Gesamt	951945,477	38			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	6025,957	2872,628		2,098	,047		
Rauchen	-170,692	56,188	-,419	-3,038	,006	,573	1,746
Kinder	172,419	76,785	,294	2,245	,035	,636	1,573
Sport	65,447	24,048	,352	2,721	,012	,650	1,538
Sozial	170,200	95,659	,253	1,779	,088	,538	1,860
Bildschirm	-114,917	94,132	-,149	-1,221	,235	,728	1,373
Computer	49,413	22,058	,267	2,240	,035	,770	1,299
Medien	-5,898	2,208	-,298	-2,672	,014	,875	1,142
Schlaf	531,251	106,777	,607	4,975	,000	,732	1,365
Müdigkeit	-100,667	39,172	-,336	-2,570	,017	,637	1,569
Gesund	-174,806	114,069	-,180	-1,532	,139	,791	1,264
Energetic	246,988	58,687	,724	4,209	,000	,369	2,712
Hedonic	-16,919	9,568	-,292	-1,768	,090	,399	2,503
Diff Energetic	-12,705	6,803	-,268	-1,867	,075	,531	1,882
Diff Tense	-271,514	159,891	-,248	-1,698	,103	,509	1,963
Diff Hedonic	-427,963	179,042	-,333	-2,390	,025	,561	1,784

3.4.7 Performanz der Jüngerer anhand der Regressionsmodelle der Älteren

Nachdem wir zur Vorhersage der Performanz der älteren Probanden im *Dual Tasking*- sowie *Task Switching*-Paradigma *backward elimination* Regressionsmodelle angewendet haben, wurde im Folgenden untersucht, ob durch die jeweils darin eingeschlossenen unabhängigen Variablen (Lebensstil- und State-Faktoren) auch die Performanz der Jüngerer vorhergesagt werden kann. Hierzu wurden Einschluss-Regressionsmodelle zu jeder Performanzvariablen aus dem *Dual Tasking*- und *Task Switching*-Paradigma als abhängige Variablen in der Gruppe der Jüngerer berechnet. Dabei wurden in die Regressionsmodelle zu jeder Performanzvariablen (als abhängige Variablen) diejenigen unabhängigen Variablen eingeschlossen, welche in den *backward elimination* Regressionsmodellen die Performanz der Älteren vorhersagten. Dies folgte dem Ziel zu untersuchen, ob dieselben Lebensstil- und State-Faktoren, welche die

Performanz der Älteren vorhersagen, auch die Performanz der Jüngeren vorhersagen können.

3.4.7.1 Einschluss-Regressionsmodelle zur Vorhersage der Dual Tasking-Performanz bei Jüngeren

Diff T50i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff T50i* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 0,035. F beträgt 1,134 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Diff T50i* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
1	,542	,294	,035	52,84051	,294	1,134	11	30	,371

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	34836,577	11	3166,962	1,134	,371
	Nicht standardisierte Residuen	83763,572	30	2792,119		
	Gesamt	118600,149	41			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	-468,484	690,121		-,679	,502		
Schule	169,876	215,322	,131	,789	,436	,859	1,164
Rauchen	-35,183	27,357	-,247	-1,286	,208	,640	1,564
Mobil	16,517	21,890	,126	,755	,456	,844	1,185
Kirche	-5,570	13,889	-,069	-,401	,691	,792	1,262

Bildschirm	46,623	43,736	,184	1,066	,295	,792	1,262
Medien	-,852	1,021	-,141	-,834	,411	,819	1,222
Müdigkeit	-24,628	16,248	-,256	-1,516	,140	,826	1,211
Gesund	-23,249	29,881	-,144	-,778	,443	,690	1,448
Energetic	5,427	2,788	,425	1,946	,061	,493	2,028
Diff Energetic	21,842	66,636	,088	,328	,745	,325	3,076
Diff Hedonic	-21,773	80,789	-,062	-,270	,789	,448	2,232

Diff L800i

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff L800i* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 0,319. F beträgt 2,169 und ist zu $p=0,05$ signifikant. Somit ist *Diff L800i* auch in der Gruppe der Jüngeren signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
1	,769	,591	,319	,79003	,591	2,169	16	24	,042

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	21,657	16	1,354	2,169	,042
	Nicht standardisierte	14,980	24	,624		
	Residuen					
	Gesamt	36,637	40			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitäts- statistik		
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	28,889	24,359		1,186	,247		
_ Schule	-1,512	3,753	-,066	-,403	,691	,633	1,580

Rauchen	,181	,445	,072	,406	,688	,543	1,843
Mobil	,372	,360	,161	1,034	,311	,702	1,424
Bildschirm	1,618	,768	,360	2,107	,046	,583	1,716
Medien	-,034	,017	-,310	-1,937	,065	,663	1,509
Müdigkeit	-,120	,309	-,069	-,386	,703	,532	1,879
Gesund	-1,093	,466	-,384	-2,347	,028	,636	1,573
Energetic	,066	,042	,279	1,568	,130	,536	1,865
Diff Hedonic	1,605	1,492	,257	1,076	,293	,298	3,350
Hobbys	,115	,355	,064	,325	,748	,437	2,287
Kultur	,328	,266	,268	1,234	,229	,362	2,762
Sozial	-1,108	,747	-,276	-1,483	,151	,492	2,034
Computer	-,414	,205	-,353	-2,023	,054	,559	1,788
Schlaf	-,681	,994	-,126	-,686	,500	,503	1,987
Hedonic	-1,284	,482	-,481	-2,666	,014	,524	1,909
Diff Tense	-,314	1,299	-,047	-,242	,811	,458	2,183

Diff RT_L

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Diff RT_L* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination*

Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 -,044. F beträgt 0,852 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Diff RT_L* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
1	,501	,251	-,044	78,41883	,251	,852	11	28	,593

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	57629,040	11	5239,004	,852	,593
	Nicht standardisierte Residuen	172186,339	28	6149,512		
	Gesamt	229815,380	39			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte		Standardisierte		Kollinearitäts-		
	Koeffizienten		Koeffizienten		statistik		
	Regressions-	Std.-	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
	koeffizient B	Fehler					
(Konstante)	-381,898	664,090		-,575	,570		
Schule	386,845	319,579	,214	1,210	,236	,860	1,163
Rauchen	-1,889	36,823	-,009	-,051	,959	,785	1,273
Mobil	,802	33,603	,004	,024	,981	,878	1,139
Bildschirm	-35,717	63,949	-,100	-,559	,581	,827	1,209
Medien	,490	1,475	,058	,332	,742	,870	1,150
Müdigkeit	-23,420	25,471	-,173	-,919	,366	,753	1,328
Energetic	4,078	3,405	,224	1,198	,241	,762	1,313
Kultur	7,846	17,556	,082	,447	,658	,801	1,248
Computer	-28,503	18,524	-,296	-1,539	,135	,725	1,380
Tense	2,669	3,853	,123	,693	,494	,845	1,183
Sport	-13,754	16,486	-,154	-,834	,411	,782	1,279

L800i2

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *L800i2* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination*

Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 -,034. F beträgt 0,724 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *L800i2* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R^2	Änderung in F	Sig.		
							df1	df2	in F
1	,299	,089	-,034	99,57967	,089	,724	5	37	,609

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	35913,662	5	7182,732	,724	,609
	Nicht standardisierte Residuen	366896,078	37	9916,110		
	Gesamt	402809,740	42			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	845,590	200,917		4,209	,000		
Rauchen	37,232	42,484	,142	,876	,386	,937	1,067
Medien	-1,203	1,755	-,109	-,685	,497	,966	1,035
Kultur	28,691	20,219	,228	1,419	,164	,953	1,049
Schlaf	-44,784	89,974	-,079	-,498	,622	,968	1,033
Hedonic	-28,777	40,606	-,113	-,709	,483	,971	1,030

3.4.7.2 Einschluss-Regressionsmodelle zur Vorhersage der Task Switching-Performanz bei Jüngeren

Einzel

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Einzel* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 0,278. F beträgt 2,047 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Einzel* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R^2	Korrigiertes R^2	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R^2	Änderung in F	Sig. Änderung in F		
							df1	df2	in F
1	,738	,544	,278	90,85974	,544	2,047	14	24	,059

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	236592,408	14	16899,458	2,047	,059
	Nicht standardisierte Residuen	198131,835	24	8255,493		
	Gesamt	434724,243	38			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	1819,328	1676,803		1,085	,289		
Rauchen	84,603	47,524	,308	1,780	,088	,636	1,571
Medien	-,813	1,877	-,067	-,433	,669	,790	1,266
Schule	204,521	412,282	,082	,496	,624	,694	1,440
Kinder	47,758	75,310	,121	,634	,532	,526	1,902
Hobbys	-5,122	34,068	-,028	-,150	,882	,542	1,843
Veranstaltungen	72,142	79,646	,182	,906	,374	,470	2,128
Kirche	31,467	28,693	,194	1,097	,284	,608	1,646
Bildschirm	43,320	87,030	,079	,498	,623	,756	1,323
Schlaf	135,117	97,328	,229	1,388	,178	,701	1,427
Müdigkeit	88,939	34,688	,439	2,564	,017	,646	1,547
Energetic	-6,910	51,328	-,030	-,135	,894	,379	2,642
Hedonic	3,464	8,300	,087	,417	,680	,437	2,290
Diff Energetic	-9,553	6,235	-,301	-1,532	,139	,491	2,039
Diff Hedonic	-190,126	143,057	-,220	-1,329	,196	,695	1,439

Repeat

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Repeat* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 0,157. F beträgt 1,589 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Repeat* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers		Änderung in F	Sig. Änderung in F		df1	df2	in F
				fehler des	Änderung in R ²		Änderung	in F			
1	,650	,423	,157	2,85179	,423	1,589	12	26			,157

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	155,030	12	12,919	1,589	,157
	Nicht standardisierte	211,451	26	8,133		
	Residuen					
	Gesamt	366,481	38			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte		Standardisierte		Kollinearitäts-		
	Koeffizienten		Koeffizienten		statistik		
	Regressions-	Std.-					
	koeffizient B	Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	81,760	79,941		1,023	,316		
Rauchen	1,484	1,465	,186	1,013	,320	,660	1,516
Medien	-,001	,055	-,004	-,026	,979	,913	1,096
Bildschirm	1,794	2,591	,113	,692	,495	,840	1,190
Schlaf	,132	2,856	,008	,046	,963	,802	1,248
Müdigkeit	2,051	1,055	,349	1,944	,063	,688	1,454
Energetic	,205	1,651	,031	,124	,902	,361	2,773
Hedonic	,082	,242	,071	,337	,739	,506	1,978
Diff Energetic	-,239	,196	-,259	-1,219	,234	,490	2,040
Diff Hedonic	-8,084	5,113	-,322	-1,581	,126	,536	1,867
Diff Tense	2,123	4,226	,101	,502	,620	,554	1,804
Kultur	,015	,730	,004	,021	,983	,700	1,429
Computer	-,346	,600	-,098	-,576	,570	,769	1,300

Switch

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Switch* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R^2 0,160. F beträgt 1,904 und ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Switch* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
1	,580	,337	,160	206,20628	,337	1,904	8	30	,096

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	647685,379	8	80960,672	1,904	,096
	Nicht standardisierte Residuen	1275630,933	30	42521,031		
	Gesamt	1923316,312	38			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten			Kollinearitätsstatistik	
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	10591,447	5274,953		2,008	,054		
Bildschirm	-298,208	181,641	-,273	-1,642	,111	,801	1,249
Schlaf	329,841	192,985	,265	1,709	,098	,918	1,089
Hedonic	4,291	14,167	,052	,303	,764	,757	1,322
Diff Hedonic	-826,720	370,058	-,412	-2,234	,033	,648	1,542
Diff Tense	-95,937	261,088	-,063	-,367	,716	,762	1,312
Computer	-23,327	40,281	-,092	-,579	,567	,877	1,141
Kinder	32,604	132,458	,039	,246	,807	,875	1,143
Hobbys	-17,902	65,788	-,044	-,272	,787	,857	1,167

Global

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Global* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R² -0,044. F beträgt 0,864 und ist zu p=0,05 nicht signifikant. Somit ist *Global* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
1	,527	,277	-,044	4,47969	,277	,864	12	27	,590

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	208,045	12	17,337	,864	,590
	Nicht standardisierte Residuen	541,827	27	20,068		
	Gesamt	749,872	39			

Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
(Konstante)	208,896	115,007		1,816	,080		
Bildschirm	-,338	3,875	-,016	-,087	,931	,818	1,222
Schlaf	-2,541	4,733	-,104	-,537	,596	,717	1,394
Hedonic	-,094	,426	-,058	-,220	,827	,390	2,562
Diff Hedonic	-13,009	6,903	-,363	-1,885	,070	,720	1,389
Diff Tense	-,594	5,861	-,020	-,101	,920	,711	1,406
Computer	-,299	,902	-,060	-,331	,743	,824	1,214
Müdigkeit	1,118	1,663	,133	,673	,507	,682	1,465
Energetic	1,177	2,422	,124	,486	,631	,413	2,422
Medien	,018	,086	,035	,204	,840	,918	1,089
Schule	-26,837	20,277	-,259	-1,324	,197	,697	1,434
Kultur	,005	1,220	,001	,004	,997	,602	1,660
Sozial	-2,999	4,115	-,159	-,729	,472	,562	1,781

Lokal

Im dargestellten Regressionsmodell zur Vorhersage von *Lokal* in der Gruppe der Jüngeren anhand der unabhängigen Variablen aus den *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren, beträgt das korrigierte R² 0,133. F beträgt 1,853 und

ist zu $p=0,05$ nicht signifikant. Somit ist *Lokal* in der Gruppe der Jüngeren nicht signifikant durch dieselben unabhängigen Variablen vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren.

Modellzusammenfassung

Modell	R	R ²	Korrigiertes R ²	Standard- fehler des Schätzers	Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	Sig. Änderung in F
1	,537	,288	,133	242,67865	,288	1,853	7	32	,111

ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	764086,365	7	109155,195	1,853	,111
	Nicht standardisierte Residuen	1884573,648	32	58892,927		
	Gesamt	2648660,013	39			

Koeffizienten

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Sig.	Kollinearitäts- statistik	
	Regressions- koeffizient B	Std.- Fehler	Beta	T		Toleranz	VIF
(Konstante)	1399,870	660,429		2,120	,042		
Mobil	126,245	74,969	,278	1,684	,102	,816	1,225
Kultur	116,404	49,451	,375	2,354	,025	,877	1,140
Medien	-60,481	32,688	-,316	-1,850	,074	,762	1,312
Schlaf	-279,787	264,821	-,170	-1,057	,299	,860	1,163
Energetic	200,626	153,821	,292	1,304	,201	,444	2,250
Hedonic	-398,960	174,620	-,711	-2,285	,029	,229	4,361
Diff Hedonic	47,312	19,519	,563	2,424	,021	,412	2,426

3.4.8 Überblick zu State- und Trait-Variablen in den Regressionsmodellen

Abbildung 7 bietet einen Überblick über die relevanten State- und Trait-Variablen in den Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz in der Gesamtstichprobe. Abbildungen 8, 9 und 10 im Anhang bieten analog hierzu einen entsprechenden Überblick über die relevanten Variablen zur Performanzvorhersage in der Gruppe der Älteren bzw. Jüngeren.

Abbildung 7: State- und Trait-Variablen in Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz in der Gesamtstichprobe

	Diff T50i	Diff L800i	Diff RT_L	L800i2	Einzel	Repeat	Switch	Global	Lokal
Schule									
Rauchen									
Kinder									
Hobbys									
Sport									
Tanzen									
Mobil									
Kultur									
Veranstaltungen									
Sozial									
Kirche									
Bildschirm									
Computer									
Medien									
Schlaf									
Müdigkeit									
Gesundheit									
Energetic									
Tense									
Hedonic									
Diff Energetic									
Diff Tense									

Diff									
Hedonic									



unabhängige Variablen mit signifikanten Regressionskoeffizienten in einem signifikanten Regressionsmodell



unabhängige Variablen mit nicht-signifikanten Regressionskoeffizienten in einem signifikanten Regressionsmodell



nicht-signifikantes Regressionsmodell

4 Diskussion

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist die Erforschung von Zusammenhängen zwischen dem Lebensstil und der kognitiven Leistungsfähigkeit im Bereich des Multitasking insbesondere bei Älteren. Den Ergebnissen ist zu entnehmen, dass mittels *backward elimination* (Rückwärtseliminations-) Regressionsanalysen Modelle erstellt werden konnten, welche einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Performanz in den Domänen des *Dual Tasking* und *Task Switching* durch diverse Faktoren des Lebensstils leisten. Als Ausnahme konnte gruppenübergreifend und auch in der Gruppe der Älteren kein zu $p=0.05$ signifikantes Modell zur Vorhersage der *Switch-Kosten* (*Lokal*) erstellt werden. Unter Abschnitt 3.4.8 sowie im Anhang ist in Form tabellarischer Abbildungen dargestellt, welche Lebensstil- und State-Faktoren als unabhängige Variablen Bestandteil der jeweiligen vorhersagenden Regressionsmodelle sind (siehe Abbildungen 7, 8, 9 und 10). Es ist zu entnehmen, dass manche Lebensstil- und State-Faktoren in mehreren Regressionsmodellen vorkommen. Beispielsweise treten in den altersübergreifenden Regressionsanalysen -also in der Gesamtstichprobe- gehäuft die Kinderanzahl, die Tanzfrequenz, die soziale Aktivität und *Tense Arousal* sowie *Hedonic Tone* (*Kinder, Tanzen, Sozial, Tense* und *Hedonic*) als Lebensstil- und State-Faktoren auf. In den Regressionsanalysen in der Gruppe der Älteren treten gehäuft die Schulbildung, das Rauchen, das Reiseverhalten, die Bildschirmnutzung, das Computerspielen, die Mediennutzung, die Müdigkeit und *Energetic Arousal* sowie *Hedonic Tone* (*Schule, Rauchen, Mobil, Bildschirm, Computer, Medien, Müdigkeit,*

Energetic und *Hedonic*) als Lebensstil- und State-Faktoren auf. In der Gruppe der Jüngeren hingegen sind es gehäuft die Gebetsstättenbesuche, der Schlaf, die Müdigkeit, das Gesundheitsempfinden, das Rauchen, die sportliche Aktivität und *Energetic Arousal* (*Kirche, Schlaf, Müdigkeit, Gesund, Rauchen, Sport, Energetic*). Ergänzend führten wir anschließend Einschluss-Regressionsverfahren in der Gruppe der Jüngeren durch, in welchen die jeweiligen State- und Trait-Faktoren aus den signifikanten *backward elimination* Regressionsmodellen der Älteren als unabhängige Variablen eingeschlossen wurden. Es zeigte sich, dass hierdurch bei den Jüngeren, mit Ausnahme der Performanzvariablen *Diff L800i*, die Performanz nicht durch signifikante Regressionsmodelle vorhergesagt werden konnte. Hieraus lässt sich schließen, dass in den jeweiligen Altersgruppen teils verschiedene State- und Trait-Faktoren mit der Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching* assoziiert sind.

4.1 Einfluss von Trait-Faktoren

Hobbys, physische Aktivität, Tanzen

In mehreren Arbeiten konnte ein insgesamt engagierter, aktivitätsreicher Lebensstil als protektiv gegen kognitiven Abbau in diversen kognitiven Domänen nachgewiesen werden (Rowe and Kahn, 1997, Hultsch et al., 1999, Bielak, 2010). Bosma et al. (2002) konnten bei gesunden Probanden im mittleren und höheren Lebensalter einen konsistenten negativen Zusammenhang zwischen einem mental, sozial und körperlich aktiven Lebensstil und kognitivem Abbau nachweisen. Eine eindeutige Aussage zur Kausalität war jedoch nicht zu treffen, da einige Probanden mit einer guten kognitiven Performanz zur Baseline, im Follow-Up die Anzahl ihrer Aktivitäten gesteigert hatten. Als Hinweis auf einen aktiven Lebensstil, haben wir die Anzahl der regelmäßig ausgeübten Hobbys als Trait-Faktor in unsere Untersuchungen aufgenommen. In den Korrelationsanalysen fand sich, entgegen unserer Annahme und der bestehenden Literatur, lediglich ein positiver Zusammenhang zwischen der Hobbyanzahl (*Hobbys*) und den RTs in reinen Blöcken im *Task Switching*-Paradigma (*Einzel*) in der Gruppe der Älteren, als Ausdruck der allgemeinen kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit. In den Regressionsanalysen hingegen zeigte sich, insbesondere in den Modellen zur Vorhersage der Performanz im *Task Switching*, die Hobbyanzahl als signifikanter vorhersagender Faktor in beiden Altersgruppen. Auch in den signifikanten Modellen zur Vorhersage der Leistung im *Dual Tasking* war es insbesondere bei den Jüngeren ein

relevanter Prädiktor. Somit decken sich unsere Ergebnisse aus den multivariablen Analysen mit der bestehenden Annahme, dass ein auf verschiedenen Ebenen aktiver Lebensstil auch im höheren Lebensalter mit der kognitiven Leistungsfähigkeit assoziiert ist.

Ein protektiver Effekt von physischer Aktivität auf kognitiven Abbau wurde bereits in diversen Studien nachgewiesen (Peven et al., 2019). Auch scheint es einen positiven Effekt auf exekutive Funktionen und hier insbesondere auch auf die Leistung beim *Task Switching* zu geben, auch wenn die Ergebnisse bezüglich der Intensität der körperlichen Aktivität nicht einheitlich sind (Schaefer and Schumacher, 2011, Kimura et al., 2013, Fanning et al., 2017, Hyodo et al., 2022). Entgegen den bisherigen Literaturergebnissen, zeigten sich in unseren Korrelationsanalysen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Sportintensität (*Sport*) und sämtlichen Performanzvariablen. In unseren Regressionsmodellen tritt die Variable *Sport* lediglich in der Gruppe der Jüngeren als signifikante unabhängige Variable in den Regressionsmodellen zur Vorhersage von mehreren Performanzvariablen des *Dual Tasking* und *Task Switching* auf. In der Gruppe der Älteren spielt die Sportintensität als Trait-Faktor in unseren Regressionsanalysen hingegen keine relevante Rolle als vorhersagender Faktor der Performanz. Somit ist dies konträr zu den bisherigen Ergebnissen der Literatur. Gründe hierfür könnten die eher geringe Probandenzahl und eine eingeschränkte Variabilität der Angaben zur Sportintensität sein. Außerdem ist in Betracht zu ziehen, dass nicht nur die Intensität, sondern auch die Art der körperlichen bzw. sportlichen Aktivität bedeutend ist.

Beispielsweise konnten Wu et al. (2018) zeigen, dass ältere Probanden nach einem 12-wöchigen Training in Tai-Chi -einer geistig, körperlich und auch koordinativ anspruchsvollen Form der körperlichen Aktivität- eine verbesserte Leistung im *Task Switching* zeigten. Somit sollten in künftigen Untersuchungen die sportlichen Aktivitäten genauer differenziert und auch gruppiert werden, um eine spezifischere Aussage zur Assoziation mit kognitiver Leistung zu erhalten. Z.B. könnte man körperliche/sportliche Aktivitäten mit erforderlichen koordinativen Fähigkeiten von solchen ohne unterscheiden. Eine andere Möglichkeit wäre ergänzend den Fitnesszustand als objektivierbaren Lebensstilfaktor mit einzubeziehen, da die körperliche Fitness gewissermaßen auch die regelmäßige körperliche bzw. sportliche Aktivität widerspiegelt.

Eine komplexere und tiefgreifendere Form der körperlichen Aktivität, in welche auch geistige und soziale Aspekte eingehen, stellt das Tanzen dar. Wie bereits in der

Einleitung dargelegt, waren die bisherigen Ergebnisse zur Assoziation von regelmäßigem Tanzen (z.B. in Form von Tanzunterricht) zur kognitiven Performanz älterer Probanden in verschiedenen kognitiven Domänen nicht immer konsistent (Kattenstroth et al., 2013, Niemann et al., 2016). Hingegen speziell auf die Leistungen in motorisch-kognitiven *Dual Tasking*-Aufgaben bezogen, zeigen Studien einen positiven Effekt von regelmäßigem Tanzen (Hamacher et al., 2015, Murillo-Garcia et al., 2021). Unsere Korrelationsanalysen zeigten einen positiven Zusammenhang zwischen der Tanzfrequenz (*Tanzen*) und den *Mixing*-Kosten (*Global*) sowie den RTs in Task-Repetitionen in gemischten Blöcken (*Repeat*), also eine schlechtere Performanz im *Task Switching*. In den Regressionsanalysen in den jeweiligen Altersgruppen war die Tanzfrequenz nicht an den vorhersagenden Modellen zur Leistung im *Dual Tasking* und *Task Switching* beteiligt. Hingegen war sie relevanter Bestandteil der altersgruppenübergreifenden Regressionsmodelle zur Vorhersage der Leistung in beiden Domänen, wobei zu den RTs im *Dual Tasking* ein negativer und im *Task Switching* ein positiver Zusammenhang bestand. Somit bestätigt sich in unseren Untersuchungen gewissermaßen eine Inkonsistenz. Man muss anmerken, dass wir in unsere Untersuchungen lediglich die Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit der Tanzaktivität einbezogen haben. Es scheint jedoch sinnvoll in zukünftigen Studien auch die Art des Tanzes, die Dauer der Ausübung und die gesellschaftliche Einbettung zu berücksichtigen. Denn körperlich beanspruchende Tanzarten, welche über viele Jahre regelmäßig ausgeübt werden, könnten zusätzlich über die rein kardiorespiratorische Leistungsfähigkeit Einfluss auf die kognitive Performanz haben. Außerdem sollte zwischen Einzel-, Paar- und Gruppentanz differenziert werden, denn hier spielt möglicherweise ein sozialer Einflussfaktor auf die kognitive Leistungsfähigkeit eine Rolle, der über den Einfluss von körperlicher Aktivität und bewegungsspezifischer Kognition hinausgeht.

Bildung

Auch der positive Effekt von regelmäßiger, geistig beanspruchender Aktivität (z.B. Lesen, Rechnen, usw.) auf die kognitive Leistungsfähigkeit in diversen Bereichen konnte vielfach nachgewiesen werden (Uchida and Kawashima, 2008, Nouchi et al., 2012). Es liegt nahe, dass auch der Bildungsgrad einen Effekt auf kognitive Leistungen haben kann, wenn man annimmt, dass Menschen mit hohem Bildungsgrad sowohl beruflich bedingt, als auch in der Freizeit, tendenziell regelmäßiger mit geistig fordernden Tätigkeiten konfrontiert sind. Es gibt Evidenz für eine Verlangsamung des

kognitiven Abbaus und für eine bessere Performanz in verschiedenen kognitiven Aufgabenbereichen im höheren Lebensalter, welche mit einem höheren Bildungsgrad assoziiert wird (Lievre et al., 2008, Jefferson et al., 2011). Sogar eine positive Assoziation zwischen dem Bildungsgrad und speziell der Leistung von Älteren im *Dual Tasking* konnte nachgewiesen werden (Vallesi, 2016). So entschlossen wir uns den Bildungsgrad (*Schule*) unserer Probanden als unabhängige Variable in die Berechnungen miteinzubeziehen. In den altersgruppenübergreifenden Korrelationsanalysen war der Bildungsgrad mit einer höheren kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit in beiden Paradigmen (*L800i2*, *Einzel*, *Repeat* und *Switch*) assoziiert. In der Gruppe der Älteren stellten wir kürzere RTs in reinen Blöcken beim *Task Switching* fest (*Einzel*). Auch in unseren Regressionsanalysen zeigte sich der formale Bildungsgrad als relevanter Prädiktor in mehreren Regressionsmodellen zur Vorhersage der Leistungen im *Dual Tasking* und auch im *Task Switching*. Somit bestätigen unsere Untersuchungen die bisherigen Literaturergebnisse. Es gibt jedoch auch Hinweise auf ein Zusammenspiel zwischen dem formalen Bildungsgrad und der regelmäßigen Ausübung kognitiv beanspruchender Tätigkeiten. So konnten Lachman et al. (2010) zeigen, dass Probanden mit höherer formaler Bildung häufiger kognitiv beanspruchende Tätigkeiten (Lesen, Schreiben, Kreuzworträtsel, usw.) ausüben. Beides war assoziiert mit besseren Leistungen des episodischen Gedächtnisses und der exekutiven Funktionen. Es zeigte sich jedoch auch, dass der nachteilige Effekt eines niedrigeren Bildungsgrades auf die Leistungen im Bereich des episodischen Gedächtnisses, durch eine höhere Frequenz geistig beanspruchender Tätigkeiten abgeschwächt werden konnte. Dies galt nicht für die Leistungen im Bereich der exekutiven Funktionen. Diese Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen formaler Bildung und regelmäßiger, kognitiv fordernder Aktivität sollten in zukünftigen Untersuchungen berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte eine kombinierende Variable kreiert werden, in welche sowohl der formale Bildungsgrad, als auch die regelmäßige geistige Aktivität eingehen.

Medien, Computer, Bildschirm

Ein weiteres, zunehmend relevantes Thema für die Beeinflussung der kognitiven Leistungsfähigkeit, ist das *Media Multitasking*, also die regelmäßige und gleichzeitige Nutzung mehrerer Medien. In den letzten Jahren wurden vielfach die Effekte des *Media Multitasking* auf die kognitiven Leistungen im Bereich der exekutiven Funktionen und insbesondere auch auf die *Dual Tasking*- und *Task Switching*-Performanz untersucht.

Die Ergebnisse waren durchweg inkonsistent (Ophir et al., 2009, Cain et al., 2016, Wiradhany and Nieuwenstein, 2017, Elbe et al., 2019, Shin et al., 2019, Schneider and Chun, 2021). Hierbei fällt auf, dass sich die Untersuchungen insbesondere auf junge Erwachsene konzentrierten. Matthews et al. (2022) untersuchten den Einfluss von *Media Multitasking* auf die Leistungen in *Dual Tasking*-Paradigmen bei Probanden im Alter von 7 bis 70 Jahren. Hier zeigte sich interessanterweise, dass in diesem Zusammenhang das Alter als Mediator fungierte. So konnte eine positive Korrelation von Multimedia-Nutzung zur Leistung im *Dual Tasking* lediglich bei Probanden im Alter von 7 bis 29 Jahren und nicht bei den Älteren nachgewiesen werden. Somit scheint der Zusammenhang altersbedingt zu variieren. In unseren Korrelationsanalysen zeigten sich keine signifikanten Assoziationen zu den Performanzvariablen. In den Regressionsanalysen war die Mediennutzung (*Medien*) Bestandteil mehrerer vorhersagender Regressionsmodelle sowohl zu Performanzvariablen des *Dual Tasking* als auch des *Task Switching*, wobei dieser Lebensstilfaktor insbesondere in der Gruppe der Älteren einen Beitrag zur Vorhersage jeder Performanzvariablen bis auf Task-Switches (*Switch*) leistete. Für zukünftige Studien ergibt sich der Bedarf explizit ältere Probanden einzubeziehen. Es ist davon auszugehen, dass Jugendliche und junge Erwachsene bereits in einem frühen Entwicklungsstadium an *Media Multitasking* gewöhnt werden, wohingegen ältere Menschen keine Erfahrungswerte mit Multimedia-Nutzung in Kindheit und Jugend sammeln konnten. Hieraus ergibt sich eine eingeschränkte Vergleichbarkeit und somit der Bedarf entsprechender altersabhängiger Forschung.

Auch der Einfluss von regelmäßiger Computer- und Videospielnutzung (*Computer*) wurde vielfach in Studien und Meta-Analysen untersucht (Boot et al., 2013, Kuhn et al., 2019, Mansor et al., 2019). Zum Teil zeigen sich inkonsistente Ergebnisse, welche unter anderem von Spielgenre, Spielintensität, Stichprobe und Outcome abhängig zu sein scheinen. So berichten die mehrheitlichen Studien mit *Dual Tasking*- bzw. *Task Switching*-Performanz als Outcome, einen positiven Einfluss von regelmäßigem Videospielen bzw. von Videospiel-Training bei jüngeren und auch älteren Probanden (Basak et al., 2008, Green et al., 2012, Strobach et al., 2012, Pallavicini et al., 2018, Maden et al., 2022). Unsere Korrelationsanalysen weisen altersgruppenübergreifend einen Zusammenhang zwischen häufigem Computer-/Videospielen und reduzierten Doppelaufgabenkosten (*Diff RT_L*) sowie reduzierten RTs in nahezu sämtlichen *Task Switching*-Variablen auf. Insbesondere bei den Älteren konnten wir Assoziationen

zwischen intensivem Computer-/Videospielen und besseren Leistungen im *Task Switching* nachweisen. Dies spiegelt sich auch in den Regressionsanalysen wider, wo sich die Videospiel-Nutzung als relevanter Prädiktor in mehreren Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching* sowohl bei den Jüngeren, als auch bei den Älteren zeigt. Dies bestätigt somit die bisherigen Ergebnisse bestehender Literatur mit *Dual Tasking*- und *Task Switching*-Performanz als Outcome. Nichtsdestotrotz bedarf es hier weiterer Forschung mit Fokus auf eine Vereinheitlichung von Studiendesigns, nicht nur auf das Outcome bezogen, sondern speziell auch auf Spielgenre und Spielintensität.

Beispielsweise konnten Hartanto et al. (2016) zeigen, dass das Ausmaß des positiven Effekts von Computer- und Videospiel-Nutzung abhängig vom Alter bei Beginn regelmäßigen Videospielens war. Je jünger das Einstiegsalter war, desto größer war der positive Effekt auf die Leistungen im *Task Switching*. Auch das Genre beeinflusst, zumindest indirekt, das Outcome. Denn es ist anzunehmen, dass das Genre die Compliance der Probanden und auch deren Glaube an einen Benefit durch z.B. Videospiel-Interventionen bzw. -Trainings beeinträchtigen kann, was einen potenziellen Effekt kaschieren könnte (Boot et al., 2013).

Des Weiteren haben wir die Gewöhnung an Bildschirmarbeit (*Bildschirm*) als Lebensstilfaktor mit unseren Self-Reports erfasst. In der Literatur sind Arbeiten zur Untersuchung von rein quantitativer Bildschirmnutzung in Bezug auf Kognition rar. Wang et al. (2006) konnten einen Zusammenhang zwischen TV-Konsum und kognitivem Abbau bei älteren Probanden nachweisen. Stringer et al. (2023) und Tun and Lachman (2010) konnten hingegen einen positiven Effekt von häufiger Computernutzung auf die Leistungen insbesondere im *Task Switching* nachweisen. Es ist anzunehmen, dass die Art des Mediums einen entscheidenden Einfluss hat und hier ist eine scharfe Trennung mit den vorliegenden Daten nicht möglich. So wäre z.B. eine Unterteilung in rein passive (z.B. TV) und interaktive Bildschirmnutzung (z.B. Videospiel oder bildende App) sinnvoll. Huber et al. (2018) fanden beispielsweise heraus, dass der Effekt auf exekutive Funktionen von der Art der Bildschirmnutzung (passiv versus interaktiv) abhängig zu sein scheint. In unseren Analysen zeigten sich sowohl altersgruppenübergreifend, als auch insbesondere bei den Älteren, signifikante Korrelationen zwischen intensiver Bildschirmnutzung und einer besseren Performanz im *Task Switching*. In den Regressionsanalysen erwies sich die Bildschirmnutzung als relevanter Prädiktor der Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching* in beiden

Altersgruppen. Eine scharfe inhaltliche Trennung zwischen den Variablen *Medien*, *Computer* und *Bildschirm* erscheint retrospektiv schwierig. Dies bestätigt auch die Tatsache, dass alle drei Variablen relevante vorhersagende Lebensstilfaktoren in unseren Untersuchungen darstellen und dass insbesondere das Computer-/Videospielen (*Computer*) und die (quantitative) Bildschirmnutzung (*Bildschirm*) mit besseren Leistungen im Multitasking (v.a. *Task Switching*) assoziiert sind.

Spiritualität und Glaube

Einen weiteren wichtigen Aspekt des Lebensstils stellt die Religiosität oder allgemeiner formuliert die Spiritualität dar. Unabhängig von der spezifischen Richtung bzw. Zugehörigkeit, gehen Religiosität und Spiritualität mit einem Glauben an die Sinnhaftigkeit des Lebens einher. In den bisherigen Studien zur Untersuchung des Einflusses einer empfundenen Sinnhaftigkeit des Lebens auf die Kognition wurde als Outcome insbesondere der kognitive Abbau betrachtet und mehrheitlich zeigte sich bisher ein protektiver Effekt (Hosseini et al., 2019, Kim et al., 2019, Wingo et al., 2020). Ein dem Glauben an die Sinnhaftigkeit des Seins ähnelndes und die Resilienz förderndes Konstrukt stellt der „*Sense of coherence*“ dar (Antonovsky, 1985, Antonovsky, 1987, Antonovsky, 1993). Es meint eine „globale Ausrichtung“, mit welcher angenommen wird, dass die „Anforderungen der Lebensumgebung strukturiert, vorhersehbar und erklärbar“ sind, dass „die Ressourcen zum Umgang mit diesen Anforderungen verfügbar“ sind und dass diese „Herausforderungen eines Engagements und einer Investition wert sind“ (Antonovsky, 1987). Es konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Probanden mit einem hohen *Sense of coherence* eine geringere Mortalitätsrate aufweisen (Boeckxstaens et al., 2016). Cattaneo et al. (2022) konnten in ihrer Untersuchung eine Assoziation zwischen dem *Sense of coherence* und kognitiven Leistungen u.a. im Bereich Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis nachweisen. In unserer Literaturrecherche konnten wir keine Untersuchungen des Effektes der Spiritualität speziell auf die Leistungen im Multitasking finden. In unseren Self-Reports erfragten wir die Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit von Besuchen einer religiösen Glaubensstätte und erstellten hieraus die unabhängige Variable *Kirche*. In unseren Korrelationsanalysen zeigte sich altersgruppenübergreifend eine, mit häufigen Gebetsstättenbesuchen assoziierte, schlechtere Performanz im *Task Switching*-Paradigma (*Einzel*, *Repeat*, *Switch*). In den Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz war Religiosität als Prädiktor in beiden Altersgruppen in

signifikanten vorhersagenden Regressionsmodellen enthalten, jedoch vermehrt in der Gruppe der Jüngeren. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf, insbesondere mit spezifischerem Outcome und auch mit Probanden verschiedener Altersgruppen. Beispielsweise geht die Zugehörigkeit zu einer der monotheistischen Religionen auch mit strikten Regeln und Ritualen einher, erfordert mitunter eine strenge Adhärenz und das Einhalten von Rahmenbedingungen. Dies könnte für Ältere als ein hilfreiches Konstrukt zum Erhalt kognitiver Fähigkeiten und damit zur Verzögerung des kognitiven Abbaus dienen. Für Jüngere hingegen könnte es sich in der kognitiven Entwicklung als einschränkend auswirken und beispielsweise die kognitive Flexibilität beeinträchtigen (Zmigrod et al., 2019). Des Weiteren könnte es in der Beziehung zwischen Spiritualität und kognitiver Leistungsfähigkeit Mediatoren geben. Zum Beispiel geht die Religionsausübung in der Regel mit Partizipation an sozialen Events einher (Gottesdienste, Chore, usw.), sodass die soziale Aktivität die treibende Kraft dahinter sein könnte. Wir haben in unseren Self-Reports lediglich den Besuch von Gebetsstätten erfragt. Hier ist für zukünftige Studien weitere Differenzierung notwendig. Spiritualität ist nicht zwingend an Gebetsstätten gebunden. Eine spirituelle Einstellung kann losgelöst von klassischen Gebetsstätten bestehen, denken wir nur an Praktizierende des Zen, Yoga oder traditioneller Kampfkünste. Hier muss in Zukunft der Begriff Spiritualität weiter gefasst und erfasst werden, ggf. auch mit Unterteilung in verschiedene Gruppen (z.B. gemeinschaftliche religiöse Ausübung versus personenbezogene spirituelle Praxis).

Soziale und kulturelle Aktivität und Reisen

Auch gibt es Evidenz für einen protektiven Effekt eines sozial aktiven Lebensstils auf den altersbedingten kognitiven Abbau (Bassuk et al., 1999, Pitkala et al., 2011, Haslam et al., 2014, Dause and Kirby, 2019). Für unsere Analysen haben wir von den Probanden die Häufigkeit ihrer sozialen Aktivitäten erfragt. Es zeigten sich altersgruppenübergreifend Korrelationen zwischen einem sozial aktiven Leben und einer reduzierten alters- und inputbedingten Interferenz (*Diff L800i*) sowie einer höheren kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit (*L800i2*). In den Regressionsanalysen sahen wir insbesondere altersübergreifend einen signifikanten Beitrag sozialer Aktivität (*Sozial*) zur Vorhersage der Performanz (*Diff L800i*, *Einzel*, *Repeat*, *Switch*). Es ist weiterführende Forschung notwendig um den Einfluss eines sozial aktiven Lebensstils auf spezifische kognitive Funktionen (z.B. Multitasking) zu untersuchen, da sich die

bisherige Datenlage insbesondere auf einen allgemeinen kognitiven Abbau als Outcome bezieht. Auch wenn gemeinhin der Mensch als soziales Wesen verstanden und somit angenommen wird, dass ein sozial aktives Leben als protektiv für die Kognition im höheren Lebensalter gilt, müssen dennoch interindividuelle Differenzen beleuchtet werden. So kann ein großes soziales Netzwerk für den einen belastend wirken, wohingegen ein anderer sich hierdurch unterstützt fühlt. So haben Tun et al. (2013) herausgefunden, dass Probanden mit stärkerer sozialer Belastung schlechter in Aufgaben zu exekutiven Funktionen und speziell auch *Task Switching* abschnitten. Des Weiteren kann ein sozial aktives Leben mehrere andere Lebensstilfaktoren indirekt einbeziehen. So kann ein sozial aktives Leben geprägt sein durch Musizieren, Sport, kulturelle Aktivitäten, religiöses Engagement usw., was für sich genommen bereits jeweils einen Einfluss auf die kognitive Leistungsfähigkeit haben kann. Hier erscheint eine präzise Unterscheidung schwierig. Für zukünftige Studien sollte das Ziel darin liegen, eine bessere Trennschärfe zwischen den Lebensstilfaktoren anzustreben, um die Ergebnisse besser interpretierbar zu machen.

Wir haben auch Informationen zur Häufigkeit aktiver kultureller Teilhabe (z.B. Theaterspielen, Orchester, Singen, usw.) von unseren Probanden erfragt und als Lebensstilfaktor in unsere Analysen einbezogen (*Kultur*). Zusätzlich haben wir eine Variable aus der Häufigkeit passiver kultureller Teilhabe kreiert (*Veranstaltungen*); hierzu sollten die Probanden angeben, wie häufig sie kulturelle oder sportliche Veranstaltungen besuchen. In mehreren Arbeiten konnte sowohl ein positiver Effekt passiver (z.B. Besuch von Museen, Konzerten oder Theatern) als auch aktiver kultureller Teilhabe (z.B. Theaterspielen und Musizieren) auf den Erhalt kognitiver Leistungsfähigkeit im höheren Lebensalter nachgewiesen werden (Noice et al., 2004, Fancourt and Steptoe, 2018, Roman-Caballero et al., 2018). Zudem konnte gezeigt werden, dass junge Musiker im Vergleich zu Nicht-Musikern besser in *Dual Tasking*- und *Task Switching*-Aufgaben abschnitten (Moradzadeh et al., 2015). In unseren altersgruppenübergreifenden Korrelationsanalysen konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen aktiver kultureller Teilhabe (*Kultur*) und irgendeiner Performanzvariablen nachgewiesen werden. Hingegen zeigten sich signifikante Assoziationen zwischen passiver kultureller Aktivität (*Veranstaltungen*) und der Leistung im Multitasking (*Diff L800i*, *L800i2*, *Einzel*, *Repeat* und *Global*). Bei den Regressionsanalysen verhielt es sich umgekehrt. Passive kulturelle Aktivität (*Veranstaltungen*) war als Prädiktor in deutlich weniger Regressionsmodellen zur

Performanzvorhersage beteiligt als aktive (*Kultur*). Insgesamt scheint kulturelles Engagement, ob aktiv oder passiv, einen Beitrag zur Erklärung kognitiver Leistungsfähigkeit im Multitasking bei jüngeren und älteren Probanden zu leisten. Eine strikte Differenzierung zwischen aktiver und passiver kultureller Aktivität als Prädiktor erscheint schwierig, ggf. sollte in zukünftigen Untersuchungen eine gemeinsame Variable als Lebensstilfaktor berücksichtigt werden, in welche jegliche Arten kultureller Aktivität eingehen. Alternativ erscheint eine genauere Differenzierung der aktiven kulturellen Tätigkeiten sinnvoll. Denn wie bereits in dieser Arbeit dargelegt, haben einzelne kulturelle Aktivitäten wie z.B. Musizieren oder Tanzen bereits für sich genommen nachweislich einen Einfluss auf Kognition und speziell auch Multitasking und könnten als Mediatoren fungieren.

Auch das Reiseverhalten unserer Probanden haben wir erfasst und als Trait-Faktor einbezogen. So konnten sie ihre Reisefrequenz und gewöhnliche Reiseziele angeben (Deutschland, Europa, Welt). Hieraus haben wir die Variable *Mobil* entwickelt. Unsere Idee war, dass häufiges Reisen, v.a. international bzw. interkontinental, ein besonderes Mindset fordert und fördert. Allein die Reisevorbereitungen erfordern besondere Aufmerksamkeit, in fremden Umgebungen muss man häufig flexibel auf neue Bedingungen reagieren, eine Loslösung der gewohnten und schützenden Umgebung erfordert womöglich besondere *Awareness*, spannende Eindrücke will man aufsaugen. All dies erfordert u.a. auch geteilte Aufmerksamkeit. So war unsere Annahme, dass ein ausgeprägtes Reiseverhalten ggf. auch längerfristig kognitive Funktionen, und hier insbesondere das Multitasking, beeinflussen kann. Unserer Kenntnis nach sind Untersuchungen zum Einfluss des Reiseverhaltens auf kognitive Funktionen rar. Einige Arbeiten konnten positive Effekte des Reisens auf u.a. Stressreduktion, geistige Kreativität oder Zufriedenheit nachweisen (Stone and Petrick, 2013, de Bloom et al., 2014, Chen et al., 2016, Kawakubo and Oguchi, 2019). Sands (1981) konnte bei Frauen im höheren Lebensalter eine Assoziation zwischen häufigem Reisen und einem verringerten kognitiven Abbau feststellen. Arbeiten mit Multitasking als Outcome konnten wir in unserer Literaturrecherche nicht finden. In unseren Korrelationsanalysen konnten wir keine signifikanten Assoziationen zwischen dem Reiseverhalten (*Mobil*) und der Performanz feststellen. Jedoch war das Reiseverhalten als unabhängige Variable Bestandteil mehrerer Regressionsmodelle insbesondere zur Vorhersage der Performanz im *Dual Tasking* bei den Älteren und auch in der Gesamtstichprobe und zur Vorhersage der *Task Switching*-Performanz (*Einzel* und *Global*) bei den Jüngeren. Dies

könnte unsere Annahme, dass das Reiseverhalten Einfluss auf kognitive Funktionen insbesondere im höheren Lebensalter hat, bestätigen. Hier ist weitere Forschung notwendig und unsere Ergebnisse könnten Anregung hierfür sein. Hierfür braucht es größere Stichproben, denn es ist anzunehmen, dass im hohen Lebensalter interkontinentale Reisen selten sind, sodass diese Probanden unterrepräsentiert sein können. Auch scheint für zukünftige Untersuchungen eine Trennung zwischen Urlaub als solchen (d.h. keine übliche Arbeitsumgebung) und Reisen sinnvoll. Denn möglicherweise hat bereits die reine körperliche und mentale Abwesenheit des Berufsalltags Einfluss auf Kognition, indem es z.B. zu Reduktion von Stress und zu kognitiver Erholung führt.

Elternschaft

Einen elementaren Einfluss auf das Leben Erwachsener hat das Elterndasein. Man könnte annehmen, dass eine Parallelität von Kinderbetreuung, Berufsausübung und Haushaltsanforderungen für Leistungsvorteile im Multitasking prädestiniert. Die bisherigen Untersuchungen der Auswirkungen von Parität auf die kognitive Leistungsfähigkeit und auf altersbedingten kognitiven Abbau sind jedoch inkonsistent. Bae et al. (2020) fanden einen Zusammenhang zwischen Parität und der Entwicklung von Demenz bei älteren Frauen. Orchard et al. (2020) fanden hingegen keinen relevanten Zusammenhang zwischen Parität und kognitiven Leistungen (globale Kognition und exekutive Funktionen) bei Männern und Frauen. Ning et al. (2020) und Zhou et al. (2022) konnten sogar zeigen, dass Parität mit besserer Kognition und geringerem kognitiven Abbau assoziiert war. Weitere Arbeiten konnten einen U-förmigen Zusammenhang zwischen Parität und Kognition nachweisen, d.h. eine niedrige und eine hohe Kinderanzahl war mit schwächerer Kognition assoziiert, wobei die Geschlechterspezifität hier nicht einheitlich war (Read and Grundy, 2017, Saenz et al., 2021, Zhang, 2022). In unseren altersgruppenübergreifenden Untersuchungen zeigten sich signifikante Assoziationen zwischen Parität und schlechteren Leistungen im *Dual Tasking* und *Task Switching*. In den Analysen in den beiden Altersgruppen konnten wir hingegen keine signifikanten Korrelationen zur Performanz nachweisen. Dies bestätigte sich auch in den Regressionsanalysen, wo sich insbesondere altersgruppenübergreifend die Parität als relevanter Bestandteil der vorhersagenden Regressionsmodelle zeigte, wohingegen in den altersgruppenspezifischen Regressionsmodellen die Elternschaft nur vereinzelt als Prädiktor auftauchte und hier häufiger in

der Gruppe der Jüngerer. Insbesondere aufgrund der diskrepanten bisherigen Ergebnisse in der Literatur, ist hier weiterführende Forschung notwendig. Eine Elternschaft geht sicherlich mit Veränderungen in diversen Bereichen des Lebens einher. So gibt es Evidenz für eine Beeinflussung des Soziallebens und des Gesundheitsempfindens (Ishii-Kuntz and Seccombe, 1989, Nomaguchi and Milkie, 2003, Grundy and Read, 2015, Keenan and Grundy, 2019). Viele der bisherigen Untersuchungen bezogen insbesondere das männliche Geschlecht nicht ausreichend ein. Da sowohl die emotionale Beanspruchung, als auch die hormonellen Veränderungen im Zuge des Eltern-Werdens zwischen den Geschlechtern unterschiedlich sein könnten, sollte in Zukunft auch eine geschlechterspezifische Forschung bezüglich des Einflusses von Parität auf Kognition angestrebt werden. Des Weiteren gibt es Hinweise darauf, dass das Alter der Eltern bei der Geburt eine Rolle spielt. Read and Grundy (2017) fanden beispielsweise u.a. heraus, dass eine Elternschaft in jungen Jahren mit einer schlechteren und eine späte Mutterschaft mit einer besseren Kognition assoziiert war.

Rauchen

Die Ergebnisse zum Einfluss des Rauchens bzw. der Nikotinzufuhr auf die kognitive Leistungsfähigkeit sind nicht einheitlich; vielfach wird jedoch chronische Nikotinzufuhr mit schlechteren kognitiven Leistungen in verschiedenen Bereichen (u.a. auch *Task Switching*) und mit altersbedingtem kognitivem Abbau in Verbindung gebracht (Ott et al., 2004, Razani et al., 2004, Anstey et al., 2007, Bashir et al., 2017, Nadar et al., 2021, Riaz et al., 2021). Heishman et al. (2010) konnten hingegen positive Effekte der Nikotinzufuhr auf verschiedene kognitive Domänen (u.a. Arbeitsgedächtnis) nachweisen. Wir haben die Variable *Rauchen* (als Zugehörigkeit unserer Probanden zu Rauchern oder Nicht-Rauchern) in unsere Analysen eingeschlossen, ohne eine tiefergehende Differenzierung nach Intensität, Akuität oder Gesamtdauer des Rauchens vorgenommen zu haben. In den Korrelationsanalysen konnten wir lediglich eine reduzierte allgemeine kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit beim *Task Switching (Einzel)* bei Rauchern in der Gruppe der Jüngerer feststellen. Jedoch erwies sich das Rauchen als wichtige Prädiktorvariable in Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz sowohl in der Gruppe der Jüngerer als auch der Älteren. Auch wenn dem Rauchen nicht sicher eine protektive oder eine schädigende Wirkung auf Kognition zugesprochen werden kann, unterstützen unsere Daten die bisherige Literatur insofern, dass auch wir einen Zusammenhang zu kognitiven Leistungen (in unserem Falle

Multitasking) nachweisen konnten. Andere Untersuchungen legen nahe, dass zwischen dem Effekt chronischen Nikotinkonsums (i.d.R. Rauchen) und akuter Nikotinzufuhr auf die Kognition zu unterscheiden ist. So konnten beispielsweise Campos et al. (2016), Kleykamp et al. (2011) und Levin et al. (2006) einen positiven Effekt akuter Nikotinzufuhr auf kognitive Leistungen im Bereich des Arbeitsgedächtnisses und exekutiver Funktionen nachweisen, was u.a. durch Veränderungen auf neurobiologischer Ebene (Neurotransmitter) zu erklären ist. Jedoch scheint der Effekt akuter Nikotinzufuhr auch davon abzuhängen, ob die Probanden abstinente Raucher oder Nicht-Raucher sind (Fisher et al., 2013, Jansari et al., 2013). Letztlich erscheint für zukünftige Untersuchungen eine Unterteilung in Rauchen als Trait- und State-Faktor sinnvoll, um sowohl chronische als auch akute Effekte auf die Kognition abzubilden (Lesage et al., 2020). Wenn man die Auswirkungen chronischen Rauchens auf die Kognition untersucht, sollte der gesamte, lebenslange Nikotinkonsum berücksichtigt werden, beispielsweise durch Erfassen der *pack years* (Anzahl pack years = pro Tag gerauchte Zigarettenpackungen multipliziert mit der Anzahl der Raucherjahre).

4.2 Einfluss von State-Faktoren

Müdigkeit, Schlaf und Gesundheitsempfinden

Wir haben die Müdigkeit als State-Faktor erfasst. Die Probanden gaben einerseits präexperimentell ihr aktuelles Müdigkeitsgefühl und andererseits ihr Schlafempfinden der vergangenen Nacht an, d.h. ob sie ungewöhnlich kurz, normal lange oder ungewöhnlich lange geschlafen haben. Hieraus haben wir die State-Faktoren *Müdigkeit* und *Schlaf* erstellt. In unseren Korrelationsanalysen zeigte sich altersgruppenübergreifend eine Korrelation zwischen der Müdigkeit und einer reduzierten alters- und inputbedingten Interferenz (*Diff L800i*). Bei den Jüngeren stellten wir reduzierte RTs bei Task-Repetitionen im *Task Switching (Repeat)* fest. Außerdem stellten wir bei den Jüngeren einen Zusammenhang zwischen einer ungewöhnlich langen Schlafzeit und einer deutlicheren Ausprägung der Doppelaufgabenkosten (*Diff RT_L*) und der *Switch-Kosten (Lokal)* fest. In den Regressionsmodellen waren beide State-Variablen relevanter Bestandteil mehrerer Regressionsmodelle sowohl zur Vorhersage der Leistungen im *Dual Tasking* als auch im *Task Switching*. Die Auswirkungen des Schlafmangels auf die Kognition wurden vielfach untersucht (Killgore and Weber, 2014, Kayser et al., 2022). Einige Arbeiten konnten eine durch Schlafmangel bedingte,

schlechtere Performanz im Bereich exekutiver Funktionen und speziell auch im *Dual Tasking* oder *Task Switching* nachweisen (Couyoumdjian et al., 2010, Chua et al., 2017, Lowe et al., 2017, Slama et al., 2018). Andere Untersuchungen wiederum konnten diesen Effekt nicht darstellen oder sogar einen negativen Effekt einer langen Schlafzeit auf die Kognition (u.a. auf exekutive Funktionen) nachweisen (Pace-Schott et al., 2009, Nakashima et al., 2018, Gildner et al., 2019, Kondo et al., 2021). Eine mögliche Erklärung für die Inkonsistenz der Befunde könnte sein, dass sowohl zu viel, als auch zu wenig Schlaf die kognitive Leistungsfähigkeit beeinträchtigen kann, was sich gewissermaßen auch in unseren Ergebnissen widerspiegelt. So konnten beispielsweise Tai et al. (2022) nachweisen, dass die Leistungsfähigkeit in verschiedenen kognitiven Bereichen (u.a. exekutive Funktionen) nach 7 Stunden Schlaf am höchsten war, wohingegen sie durch stündliche Abweichung hiervon (länger oder kürzer) mit einer schlechteren Performanz assoziiert war. Des Weiteren erscheint es sinnvoll, zwischen chronischer Schlafrestriktion (z.B. mehrere Nächte mit wenig Schlaf) und einer akuten Schlaflosigkeit (z.B. letzte Nacht nicht geschlafen) zu unterscheiden und den jeweiligen Effekt auf die kognitive Performanz zu untersuchen (Kayser et al., 2022).

Unsere Daten leisten einen Beitrag zur Erforschung des Einflusses von Schlaf und Müdigkeit als State-Faktoren auf die Leistungen im Multitasking, indem wir zeigen konnten, dass beide Variablen wichtige Prädiktoren in Regressionsmodellen zur Performanz sind. Es sind weitere Untersuchungen notwendig, um insbesondere weiter zu entschlüsseln, welche Schlafgewohnheiten sich protektiv auf unsere Kognition auswirken. Es erscheint auch sinnvoll, weitere mögliche Mediatoren zu detektieren, welche die durch Schlafmangel oder Müdigkeit erklärten kognitiven Einbußen miterklären. So konnten beispielsweise Winer et al. (2021) einen Zusammenhang zwischen sowohl verlängerter als auch verkürzter Schlafzeit und depressiven Symptomen feststellen.

Als weiteren State-Faktor haben wir das aktuelle Gesundheitsempfinden (*Gesund*) von den Probanden erfragt und in unsere Analysen einbezogen. Die bisherigen Untersuchungen hierzu weisen mehrheitlich einen Zusammenhang zwischen einem guten Gesundheitsempfinden und verbesserter kognitiver Leistungsfähigkeit in verschiedenen Domänen sowie einem reduzierten altersbedingten kognitiven Abbau auf (vanBoxtel et al., 1996, Jelicic and Kempen, 1999, French et al., 2012, Kato et al., 2013, Aguinaga et al., 2023). In unseren Korrelationsanalysen konnten wir keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Gesundheitsempfinden und der Performanz

nachweisen. Die anwesenden Probanden gaben mehrheitlich an, sich präexperimentell wohl und gesund zu fühlen. Es ist davon auszugehen, dass Probanden in einem schlechten Gesundheitszustand die Teilnahme abgesagt hätten bzw. haben. So konnten wir in unserem Sample eine eingeschränkte Varianz dieser State-Variable feststellen, was wir als Sampling-Bias werten. In den Regressionsanalysen hingegen war das Gesundheitsempfinden ein relevanter Prädiktor der Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching* und in der Gruppe der Jüngeren Bestandteil sämtlicher vorhersagender Regressionsmodelle mit Ausnahme der *Mixing-Kosten (Global)*. Somit bestätigen unsere Ergebnisse die bisherige Datenlage, indem sie die Annahme eines relevanten Effektes des Gesundheitsempfindens (als State-Faktor) auf die kognitiven Leistungen unterstützen. Da sich jedoch die bisherigen Untersuchungen auf globale kognitive Performanz als Outcome beschränkten, sollten in Zukunft auch weitere Untersuchungen zu Auswirkungen auf die Performanz speziell im Multitasking erfolgen. Es muss jedoch kritisch bedacht werden, dass auch chronische Gesundheitsaspekte die Beziehung zwischen aktuellem, subjektivem Gesundheitsempfinden und Kognition beeinflussen können (Svedberg et al., 2009). Dies hätte insofern Relevanz, als dass chronisch gesundheitsbeeinträchtigte Probanden in vielen weiteren alltäglichen Aktivitäten, wie z.B. Sport, sozialer Teilhabe oder kultureller Aktivität, eingeschränkt sein könnten. Diese Aktivitäten stehen jedoch bereits für sich genommen nachweislich in Zusammenhang mit kognitiver Leistungsfähigkeit (siehe oben). Des Weiteren muss kritisch angebracht werden, dass es in Zukunft sinnvoll erscheint, Informationen zum wahrgenommenen Gesundheitszustand mit etablierten, standardisierten Fragebögen zu erfassen, um eine größere Varianz und Reliabilität zu erreichen.

Stimmung

Einen weiteren wichtigen State-Faktor stellt die Stimmung dar. Dieser Begriff ist weitreichend und es gibt sicherlich verschiedene Auffassungen der Stimmungslage. Auch die bisherigen Ergebnisse zu Untersuchungen der Assoziationen zwischen Stimmung und Kognition sind inkonsistent, so z.B. zwischen Stress und verschiedenen kognitiven Domänen (u.a. *Task Switching*) (Kofman et al., 2006, Plessow et al., 2012a, Beste et al., 2013, Lin et al., 2018). Derakshan et al. (2009) konnten beispielsweise eine schlechtere Performanz im *Task Switching* bei Probanden mit ausgeprägter Ängstlichkeit nachweisen. In vielen Studien wurde der Effekt einer induzierten positiven, neutralen oder negativen Stimmung (z.b. via präexperimenteller Video- oder

Fotopräsentation) auf die exekutiven Funktionen und speziell auch auf das *Task Switching* untersucht, wobei auch hier die Ergebnisse nicht einheitlich waren (Demanet et al., 2011, Zwosta et al., 2013, Morgan and D'Mello, 2016, Nealis et al., 2016, Grol and De Raedt, 2018, Nusbaum et al., 2018, Truong et al., 2021). Auch der Begriff des sogenannten Arousal (Aktiviertheit) stellt auf neuropsychologischer Ebene die Stimmung als State (aktuellen Zustand) dar. Für unsere Studie haben die Probanden zur Erfassung ihrer jeweiligen prä- und postexperimentellen Stimmungslage ein Exemplar der *UWIST (University of Wales Institute of Science and Technology) Mood Adjective Checklist (UMACL)* (Matthews et al., 1990b) ausgefüllt, womit wir die subjektive Ausprägung der State-Facetten *Energetic (Arousal)*, *Tense (Arousal)* und *Hedonic (Tone)* erfasst haben. Zusätzlich haben wir jeweils die Differenz der Werte zu diesen drei *States* zwischen prä- und postexperimentell als eigene Variablen erfasst (*Diff Energetic*, *Diff Tense* und *Diff Hedonic*). Diese stellen sozusagen die experimentabhängige Änderung der Stimmungslage dar. Matthews and Westerman (1994) konnten Assoziationen zwischen Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsleistungen und einer hohen Ausprägung des *Energetic Arousal* sowie einer niedrigen Ausprägung des *Tense Arousal* nachweisen. Auch ein Zusammenhang zwischen einer hohen Ausprägung des *Energetic Arousal* und den Leistungen im *Dual Tasking* konnte nachgewiesen werden, wobei dieser modalitätenspezifisch war (Matthews and Davies, 2001). Franken et al. (2006) konnten anhand einer ERP-Studie einen Zusammenhang zwischen einer niedrigen Ausprägung des *Hedonic Tone* und einer schwächeren kognitiven Verarbeitung relevanter Stimuli nachweisen.

In unseren Korrelationsanalysen zeigten sich in Bezug auf die bisherige Literatur eher unerwartete Ergebnisse. So war altersgruppenübergreifend eine starke Ausprägung des *Energetic Arousal* mit höheren Doppelaufgabenkosten und demnach einem deutlicheren PRP-Effekt (*Diff RT_L*) assoziiert. Ein ausgeprägter *Hedonic Tone* war mit einer verlangsamten kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit assoziiert (*L800i2*). Hingegen war *L800i2* niedriger bei hohem *Tense Arousal*. Ein ausgeprägtes *Tense Arousal* war auch mit einer besseren Performanz im *Task Switching* in der Gesamtstichprobe assoziiert. Bei den Älteren war außerdem ein ausgeprägter *Hedonic Tone* mit hohen RTs der Tasks in reinen und gemischten Blöcken des *Task Switching*-Paradigmas (*Einzel* und *Repeat*) assoziiert. In den altersgruppenübergreifenden Regressionsanalysen waren alle drei State-Variablen relevante Prädiktoren der Leistung in beiden Multitasking-Paradigmen. In den Regressionsanalysen zur Vorhersage der Performanz

der Älteren waren insbesondere *Energetic Arousal* und *Hedonic Tone* relevante Prädiktoren, wohingegen *Tense Arousal* lediglich zur Vorhersage der Doppelaufgabenkosten (*Diff RT_L*) beitrug. In der Gruppe der Jüngeren war insbesondere *Energetic Arousal* ein relevanter Prädiktor, wohingegen die anderen beiden Variablen nur punktuell zur Performanzvorhersage beitrugen. Es fanden sich nur vereinzelte und inkonsistente Korrelationen zwischen der Performanz und den prä- und postexperimentellen Differenzwerten der Stimmung (*Diff Energetic*, *Diff Tense* und *Diff Hedonic*). Jedoch waren auch sie in beiden Altersgruppen relevanter Bestandteil der Regressionsmodelle zur Vorhersage der Performanz im *Dual Tasking* und *Task Switching*. Somit lässt sich festhalten, dass die aktuelle Stimmungslage in unseren Untersuchungen einen relevanten Einfluss auf die Leistungen im Multitasking in beiden Altersgruppen hatte. Auch scheint sich die Stimmungslage mitunter während der Durchführung von Aufgaben, welche Multitasking-Fähigkeiten erfordern, zu verändern. So kann sich beispielsweise eine präexperimentelle Anspannung lösen oder gar erst durch das Experiment entstehen. Letztlich zeigen unsere Untersuchungen, dass auch diese Änderungen der Stimmungslage nach Ausführen der Multitasking-Aufgaben einen relevanten Beitrag zur Vorhersage der Performanz leisten. Insgesamt sind Studien zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Stimmung als State-Faktor und der kognitiven Leistungsfähigkeit im Bereich des Multitasking rar.

4.3 Selbstkritik und Limitationen

Die mit unseren selbstkonzipierten Fragebögen erfassten Informationen zu States und Traits waren teilweise eingeschränkt in Diversität und Detailliertheit, wodurch eine Restriktion der Untersuchungsmöglichkeiten von Zusammenhängen entstand. So wurde von manchen Lebensstilfaktoren lediglich die Frequenz erfragt (z.b. Besuch von Gebetsstätten). Bei anderen Lebensstilvariablen wären detailliertere Informationen nützlich gewesen, wie z.b. die Anzahl der *pack years* bei Rauchern. Außerdem war bei manchen Lebensstilvariablen eine scharfe inhaltliche Trennung nicht möglich wie z.B. zwischen der Mediennutzung, Bildschirmgewohnheit und Computerspielen. Für zukünftige Untersuchungen erscheint die Nutzung etablierter, standardisierter und detaillierter Fragebögen zur Erfragung von Informationen zu Lebensstil- und State-Variablen sinnvoll, um so eine größere Varianz, Reliabilität und Validität zu erzielen. Die Limitationen unserer Studie sind auch der Tatsache geschuldet, dass es sich nicht

um eine epidemiologisch angelegte, sondern um eine explorative Studie mit vorhandenen Daten handelt. Für manche State- und Trait-Variablen musste nachträglich eine Skalierung vorgenommen werden. Aufgrund fehlender Informationen gelang uns beispielsweise nachträglich keine Erstellung sinnvoller *Compound*-Variablen (zusammengesetzte Variablen) aus Lebensstilfaktoren. Für zukünftige Untersuchungen wäre ein großes Sample wünschenswert, vor allem um auch möglichst schwächere Assoziationen zwischen einzelnen State- und Trait-Faktoren und der Multitasking-Performanz darzustellen, welche im Hinblick auf die Erstellung von beispielsweise Lebensstil-Scores bedeutend wären. Auch können bei unserer Stichprobengröße und der Rekrutierung von letztlich aus dem größeren Umfeld des Forschungszentrums Jülich stammenden Probanden gewisse Lebensstilmerkmale unter- oder überrepräsentiert sein. Auch scheinen für die Zukunft Kombinationen aus klinischen und experimentellen Studien erstrebenswert zur Steigerung der externen und internen Kontrolle.

4.4 Schlussfolgerungen

Unsere Ergebnisse leisten einen Beitrag zur Grundlagenforschung der Zusammenhänge zwischen Lebensstil und Kognition. In den Korrelationsanalysen fanden wir signifikante Assoziationen zwischen mehreren State- und Trait-Faktoren (z.B. Bildschirmnutzung, Computerspielen, Schulabschluss oder Kulturveranstaltungen) und einer verbesserten Performanz im Multitasking. Mittels Regressionsanalysen zeigten sich multiple multivariable Modelle, welche anhand verschiedener State- und Trait-Faktoren signifikant die Leistungen im *Dual Tasking* und *Task Switching* vorhersagten. Interessanterweise waren jedoch die Multitasking-Leistungen in der Gruppe der Jüngeren nicht mit denselben State- und Trait-Faktoren vorherzusagen wie in der Gruppe der Älteren. Hinsichtlich der mit dem demographischen Wandel einhergehenden Relevanz der Erforschung kognitiver Entwicklung im höheren Lebensalter, können wir mit unseren Ergebnissen in drei Aspekten einen wichtigen Beitrag leisten. Zum einen ergänzen unsere Daten die bestehende Literatur um den Nachweis von Assoziationen mehrerer Lebensstilfaktoren zur Performanz speziell im Multitasking. Wenn man entsprechend unserer Ergebnisse annimmt, dass z.B. regelmäßiges Computer-/Videospielen die Leistung im Multitasking verbessern könnte, so erscheint die Förderung entsprechender, altersgerechter Interventionen (wie z.B. regelmäßiges Videospiel-Training, Entwicklung von Spiel-Apps, usw.) naheliegend. Zum anderen legen unsere Ergebnisse aus den multivariaten Analysen nahe, dass es

vielmehr das Zusammenspiel verschiedener State- und Trait-Faktoren ist, welches den Erhalt kognitiver Leistungsfähigkeit zu fördern scheint. Dementsprechend sollte in zukünftigen Studien ein Fokus auf der Entwicklung von prädiktiven Lebensstil-Scores liegen und deren Einfluss auf die Kognition untersucht werden. Diese Scores könnten, je nach Studienlage, als protektiv oder schädigend eingestuft werden. So haben beispielsweise Bittner et al. (2019) vier Lebensstilfaktoren in einem Lebensstil-Risiko-Score kombiniert und dessen Zusammenhang mit strukturell-funktionellen Veränderungen des Gehirns analysiert. In diesen Score gingen physische Aktivität, soziale Integration, Rauchen sowie Alkoholkonsum ein. Der Lebensstil-Risiko-Score war dabei mit einer verringerten Gyriфикация im linken prämotorischen und rechten präfrontalen Kortex und einer höheren funktionellen Konnektivität im sensomotorischen sowie präfrontalen Kortex assoziiert.

Des Weiteren weisen unsere Ergebnisse auf eine Altersspezifität hinsichtlich der für die Kognition relevanten Lebensstilfaktoren hin. Dies sollte in zukünftigen Studien zum Einfluss einzelner und auch kombinierter State- und Trait-Faktoren (Scores) auf die kognitive Leistungsfähigkeit konsequent berücksichtigt werden. Die hieraus abzuleitenden Zusammenhänge können Aufschluss geben, welche State- und Trait-Faktoren möglicherweise bereits im jungen Alter kognitive Fähigkeiten fördern und welche im höheren Alter die kognitive Leistungsfähigkeit festigen bzw. erhalten. Auf die Ursachen von altersbedingten Unterschieden beim Multitasking wurde bereits im Einleitungsteil ausführlich eingegangen. Unter anderem gibt es Hinweise auf eine altersbedingte Abnahme von z.B. selektiver Aufmerksamkeit, geteilter Aufmerksamkeit, Inhibitionsfähigkeit und Arbeitsgedächtnis (Hasher and Zacks, 1988, Dobbs and Rule, 1989, Barr and Giambra, 1990, Gerard et al., 1991, Dempster, 1992, Verhaeghen et al., 2003). Die teils unterschiedlichen mit dem Alter assoziierten Ergebnisse zum Einfluss von State- und Trait-Faktoren auf Multitasking-Leistungen und die zum Teil bestehende Inkonsistenz in der Literatur -unsere Ergebnisse mit eingeschlossen-, könnten durch eine variable, altersabhängige Beeinflussung der oben genannten kognitiven Domänen (z.B. Inhibition) durch diverse Lebensstilfaktoren erklärt sein.

5 Literatur-/Quellenverzeichnis

Quellenangaben

- AGUINAGA, S., GUZMAN, J., SOTO, Y. & MARQUEZ, D. X. 2023. Self-rated health as a predictor of cognition among middle-aged and older Latinos. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 30, 388-401.
- ALLEN, P. A., LIEN, M. C., RUTHRUFF, E. & VOSS, A. 2014. Multitasking and aging: do older adults benefit from performing a highly practiced task? *Exp Aging Res*, 40, 280-307.
- ALLPORT, A., STYLES, E. A. & HSIEH, S. L. 1994. Shifting Intentional Set - Exploring the Dynamic Control of Tasks. *Attention and Performance Xv*, 15, 421-452.
- ALZAHABI, R. & BECKER, M. W. 2013. The Association Between Media Multitasking, Task-Switching, and Dual-Task Performance. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 39, 1485-1495.
- ANSTEY, K. J., VON SANDEN, C., SALIM, A. & O'KEARNEY, R. 2007. Smoking as a risk factor for dementia and cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *American Journal of Epidemiology*, 166, 367-378.
- ANTONOVSKY, A. 1985. The life cycle, mental health and the sense of coherence. *Isr J Psychiatry Relat Sci*, 22, 273-80.
- ANTONOVSKY, A. 1987. Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well. *San Francisco: Jossey-Bass*.
- ANTONOVSKY, A. 1993. The structure and properties of the sense of coherence scale. *Soc Sci Med*, 36, 725-33.
- ARRINGTON, C. M. & LOGAN, G. D. 2004. The cost of a voluntary task switch. *Psychol Sci*, 15, 610-5.
- ARRINGTON, C. M. & LOGAN, G. D. 2005. Voluntary task switching: chasing the elusive homunculus. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 31, 683-702.
- BACKMAN, L., GINOVART, N., DIXON, R. A., WAHLIN, T. B. R., WAHLIN, A., HALLDIN, C. & FARDE, L. 2000. Age-related cognitive deficits mediated by changes in the striatal dopamine system. *American Journal of Psychiatry*, 157, 635-637.
- BAE, J. B., LIPNICKI, D. M., HAN, J. W., SACHDEV, P. S., KIM, T. H., KWAK, K. P., KIM, B. J., KIM, S. G., KIM, J. L., MOON, S. W., PARK, J. H., RYU, S. H., YOUN, J. C., LEE, D. Y., LEE, D. W., LEE, S. B., LEE, J. J., JHOO, J. H., SKOOG, I., NAJAR, J., STERNER, T. R., SCARMEAS, N., YANNAKOULIA, M., DARDIOTIS, E., RIEDEL-HELLER, S., ROEHR, S., PABST, A., DING, D., ZHAO, Q., LIANG, X., LOBO, A., DE-LA-CAMARA, C., LOBO, E., KIM, K. W. & FOR COHORT STUDIES OF MEMORY IN AN INTERNATIONAL, C. 2020. Parity and the risk of incident dementia: a COSMIC study. *Epidemiol Psychiatr Sci*, 29, e176.
- BALTES, P. B. & LINDENBERGER, U. 1997. Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging? *Psychol Aging*, 12, 12-21.
- BARR, R. A. & GIAMBRA, L. M. 1990. Age-related decrement in auditory selective attention. *Psychol Aging*, 5, 597-9.
- BASAK, C., BOOT, W. R., VOSS, M. W. & KRAMER, A. F. 2008. Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychol Aging*, 23, 765-77.
- BASHIR, S., ALGHAMD, F., ALHUSSIEN, A., ALOHALI, M., ALATAWI, A., ALMUSNED, T. & HABIB, S. S. 2017. Effect of Smoking on Cognitive Functioning in Young Saudi Adults. *Med Sci Monit Basic Res*, 23, 31-35.
- BASSUK, S. S., GLASS, T. A. & BERKMAN, L. F. 1999. Social disengagement and incident cognitive decline in community-dwelling elderly persons. *Ann Intern Med*, 131, 165-73.
- BENNETT, D. A., SCHNEIDER, J. A., TANG, Y. X., ARNOLD, S. E. & WILSON, R. S. 2006. The effect of social networks on the relation between Alzheimer's disease pathology and level of

- cognitive function in old people: a longitudinal cohort study. *Lancet Neurology*, 5, 406-412.
- BERARDI, A., PARASURAMAN, R. & HAXBY, J. V. 2001. Overall vigilance and sustained attention decrements in healthy aging. *Exp Aging Res*, 27, 19-39.
- BESTE, C., YILDIZ, A., MEISSNER, T. W. & WOLF, O. T. 2013. Stress improves task processing efficiency in dual-tasks. *Behavioural Brain Research*, 252, 260-265.
- BHERER, L., ERICKSON, K. I. & LIU-AMBROSE, T. 2013. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *J Aging Res*, 2013, 657508.
- BIELAK, A. A. M. 2010. How Can We Not 'Lose It' if We Still Don't Understand How to 'Use It'? Unanswered Questions about the Influence of Activity Participation on Cognitive Performance in Older Age - A Mini-Review. *Gerontology*, 56, 507-519.
- BIRD, C. E. 1997. Gender differences in the social and economic burdens of parenting and psychological distress. *Journal of Marriage and the Family*, 59, 809-823.
- BITTNER, N., JOCKWITZ, C., MUHLEISEN, T. W., HOFFSTAEDTER, F., EICKHOFF, S. B., MOEBUS, S., BAYEN, U. J., CICHON, S., ZILLES, K., AMUNTS, K. & CASPERS, S. 2019. Combining lifestyle risks to disentangle brain structure and functional connectivity differences in older adults. *Nat Commun*, 10, 621.
- BLONDELL, S. J., HAMMERSLEY-MATHER, R. & VEERMAN, J. L. 2014. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Bmc Public Health*, 14.
- BOECKXSTAENS, P., VAES, B., DE SUTTER, A., AUJOLAT, I., VAN POTTELBERGH, G., MATHEI, C. & DEGRYSE, J. M. 2016. A High Sense of Coherence as Protection Against Adverse Health Outcomes in Patients Aged 80 Years and Older. *Ann Fam Med*, 14, 337-43.
- BOOT, W. R., CHAMPION, M., BLAKELY, D. P., WRIGHT, T., SOUDERS, D. J. & CHARNESS, N. 2013. Video games as a means to reduce age-related cognitive decline: attitudes, compliance, and effectiveness. *Front Psychol*, 4, 31.
- BOSMA, H., VAN BOXTEL, M. P. J., PONDS, R. W. H. M., JELICIC, M., HOUX, P., METSEMAKERS, J. & JOLLES, J. 2002. Engaged lifestyle and cognitive function in middle and old-aged, non-demented persons: a reciprocal association? *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 35, 575-581.
- BOYLE, P. A., BUCHMAN, A. S., BARNES, L. L. & BENNETT, D. A. 2010. Effect of a Purpose in Life on Risk of Incident Alzheimer Disease and Mild Cognitive Impairment in Community-Dwelling Older Persons. *Archives of General Psychiatry*, 67, 304-310.
- BROADBENT, D. E. 1958. *Perception and communication*, Elmsford, NY, Pergamon Press; US.
- CABEZA, R. 2002. Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychol Aging*, 17, 85-100.
- CABEZA, R., ANDERSON, N. D., LOCANTORE, J. K. & MCINTOSH, A. R. 2002. Aging gracefully: Compensatory brain activity in high-performing older adults. *Neuroimage*, 17, 1394-1402.
- CAIN, M. S., LEONARD, J. A., GABRIELI, J. D. E. & FINN, A. S. 2016. Media multitasking in adolescence. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 1932-1941.
- CAMPOS, M. W., SEREBRISKY, D. & CASTALDELLI-MAIA, J. M. 2016. Smoking and Cognition. *Curr Drug Abuse Rev*, 9, 76-79.
- CATTANEO, G., SOLANA-SANCHEZ, J., ABELLANEDA-PEREZ, K., PORTELLANO-ORTIZ, C., DELGADO-GALLEN, S., ALVIAEZ SCHULZE, V., PACHON-GARCIA, C., ZETTERBERG, H., TORMOS, J. M., PASCUAL-LEONE, A. & BARTRES-FAZ, D. 2022. Sense of Coherence Mediates the Relationship Between Cognitive Reserve and Cognition in Middle-Aged Adults. *Front Psychol*, 13, 835415.
- CATTELL, R. B., SCHEIER, I. H. 1961. The meaning and measurement of neuroticism and anxiety. *Ronald*.

- CHEN, C. C., PETRICK, J. F. & SHAHVALI, M. 2016. Tourism Experiences as a Stress Reliever: Examining the Effects of Tourism Recovery Experiences on Life Satisfaction. *Journal of Travel Research*, 55, 150-160.
- CHUA, E. C., FANG, E. & GOOLEY, J. J. 2017. Effects of total sleep deprivation on divided attention performance. *PLoS One*, 12, e0187098.
- COIN, A., PERISSINOTTO, E., NAJJAR, M., GIRARDI, A., INELMEN, E. M., ENZI, G., MANZATO, E. & SERGI, G. 2010. Does Religiosity Protect Against Cognitive and Behavioral Decline in Alzheimer's Dementia? *Current Alzheimer Research*, 7, 445-452.
- COLCOMBE, S. & KRAMER, A. F. 2003. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science*, 14, 125-130.
- COUYOUMDJIAN, A., SDOIA, S., TEMPESTA, D., CURCIO, G., RASTELLINI, E., DE GENNARO, L. & FERRARA, M. 2010. The effects of sleep and sleep deprivation on task-switching performance. *Journal of Sleep Research*, 19, 64-70.
- CRAIK, F. I. M. & SALTHOUSE, T. A. 2008. *The handbook of aging and cognition.*, 3rd ed, New York, NY, Psychology Press; US.
- CUDO, A., FRANCUZ, P., AUGUSTYNOWICZ, P. & STROZAK, P. 2018. The Effects of Arousal and Approach Motivated Positive Affect on Cognitive Control. An ERP Study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12.
- DATATABTEAM 2023. DATAtab: Online Statistics Calculator. DATAtab e.U. Graz, Austria. <https://datatab.de/tutorial/lineare-regression>. Abrufdatum: 28.10.2023.
- DAUSE, T. J. & KIRBY, E. D. 2019. Aging gracefully: social engagement joins exercise and enrichment as a key lifestyle factor in resistance to age-related cognitive decline. *Neural Regeneration Research*, 14, 39-42.
- DE BLOOM, J., RITTER, S., KUHNEL, J., REINDERS, J. & GEURTS, S. 2014. Vacation from work: A 'ticket to creativity'? The effects of recreational travel on cognitive flexibility and originality. *Tourism Management*, 44, 164-171.
- DE JONG, R. & SWEET, J. B. 1994. Preparatory strategies in overlapping-task performance. *Percept Psychophys*, 55, 142-51.
- DEMANET, J., LIEFOOGHE, B. & VERBRUGGEN, F. 2011. Valence, arousal, and cognitive control: a voluntary task-switching study. *Front Psychol*, 2, 336.
- DEMPSTER, F. N. 1992. The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, pp.
- DERAKSHAN, N., SMYTH, S. & EYSENCK, M. W. 2009. Effects of state anxiety on performance using a task-switching paradigm: An investigation of attentional control theory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 1112-1117.
- DIAMOND, A. 2013. Executive functions. *Annu Rev Psychol*, 64, 135-68.
- DOBBS, A. R. & RULE, B. G. 1989. Adult age differences in working memory. *Psychol Aging*, 4, 500-3.
- DRAG, L. L. & BIELIAUSKAS, L. A. 2010. Contemporary review 2009: cognitive aging. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 23, 75-93.
- DREISBACH, G. & GOSCHKE, T. 2004. How positive affect modulates cognitive control: Reduced perseveration at the cost of increased distractibility. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 30, 343-353.
- DUSTMAN, R. E., RUHLING, R. O., RUSSELL, E. M., SHEARER, D. E., BONEKAT, H. W., SHIGEOKA, J. W., WOOD, J. S. & BRADFORD, D. C. 1984. Aerobic Exercise Training and Improved Neuropsychological Function of Older Individuals. *Neurobiology of Aging*, 5, 35-42.
- EBLY, E. M., HOGAN, D. B. & FUNG, T. S. 1996. Correlates of self-rated health in persons aged 85 and over: results from the Canadian Study of Health and Aging. *Can J Public Health*, 87, 28-31.
- ELBE, P., SORMAN, D. E., MELLQVIST, E., BRANDSTROM, J. & LJUNGBERG, J. K. 2019. Predicting attention shifting abilities from self-reported media multitasking. *Psychon Bull Rev*, 26, 1257-1265.

- ENGEROFF, T., INGMANN, T. & BANZER, W. 2018. Physical Activity Throughout the Adult Life Span and Domain-Specific Cognitive Function in Old Age: A Systematic Review of Cross-Sectional and Longitudinal Data. *Sports Medicine*, 48, 1405-1436.
- ERTEL, K. A., GLYMOUR, M. M. & BERKMAN, L. F. 2008. Effects of social integration on preserving memory function in a nationally representative US elderly population. *American Journal of Public Health*, 98, 1215-1220.
- FANCOURT, D. & STEPTOE, A. 2018. Cultural engagement predicts changes in cognitive function in older adults over a 10 year period: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Sci Rep*, 8, 10226.
- FANNING, J., PORTER, G., AWICK, E. A., EHLERS, D. K., ROBERTS, S. A., COOKE, G., BURZYNSKA, A. Z., VOSS, M. W., KRAMER, A. F. & MCAULEY, E. 2017. Replacing sedentary time with sleep, light, or moderate-to-vigorous physical activity: effects on self-regulation and executive functioning. *J Behav Med*, 40, 332-342.
- FERRIE, J. E., SHIPLEY, M. J., AKBARALY, T. N., MARMOT, M. G., KIVIMAKI, M. & SINGH-MANOUX, A. 2011. Change in Sleep Duration and Cognitive Function: Findings from the Whitehall II Study. *Sleep*, 34, 565-573a.
- FISHER, D. J., KNOBELSDORF, A., JAWORSKA, N., DANIELS, R. & KNOTT, V. J. 2013. Effects of nicotine on electroencephalographic (EEG) and behavioural measures of visual working memory in non-smokers during a dual-task paradigm. *Pharmacol Biochem Behav*, 103, 494-500.
- FOLSTEIN, M. F., FOLSTEIN, S. E. & MCHUGH, P. R. 1975. Mini-Mental State - Practical Method for Grading Cognitive State of Patients for Clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- FRANKEN, I. H. A., VAN STRIEN, J. W. & NIJS, I. M. T. 2006. Effect of hedonic tone on event-related potential measures of cognitive processing. *Psychiatry Research*, 142, 233-239.
- FRATIGLIONI, L., PAILLARD-BORG, S. & WINBLAD, B. 2004. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurology*, 3, 343-353.
- FRENCH, D. J., SARGENT-COX, K. & LUSZCZ, M. A. 2012. Correlates of Subjective Health Across the Aging Lifespan: Understanding Self-Rated Health in the Oldest Old. *Journal of Aging and Health*, 24, 1449-1469.
- FREUDENBERGER, P., PETROVIC, K., SEN, A., TOGLHOFFER, A. M., FIXA, A., HOFER, E., PERL, S., ZWEIKER, R., SESHADRI, S., SCHMIDT, R. & SCHMIDT, H. 2016. Fitness and cognition in the elderly The Austrian Stroke Prevention Study. *Neurology*, 86, 418-424.
- FROBER, K. & DREISBACH, G. 2012. How positive affect modulates proactive control: reduced usage of informative cues under positive affect with low arousal. *Frontiers in Psychology*, 3.
- GADE, M., SCHUCH, S., DRUEY, M. D. & KOCH, I. 2014. Chapter: Inhibitory control in task switching. *Task switching and cognitive control*. New York, NY: Oxford University Press; US.
- GAJEWSKI, P. D., FALKENSTEIN, M., ID & GAJEWSKI, P. D. O. H. O. O. 2015. Lifelong physical activity and executive functions in older age assessed by memory based task switching. *Neuropsychologia*, 195-207.
- GERARD, L., ZACKS, R. T., HASHER, L. & RADVANSKY, G. A. 1991. Age deficits in retrieval: The fan effect. *Journal of Gerontology*, 46, pp.
- GILDNER, T. E., SALINAS-RODRIGUEZ, A., MANRIQUE-ESPINOZA, B., MORENO-TAMAYO, K. & KOWAL, P. 2019. Does poor sleep impair cognition during aging? Longitudinal associations between changes in sleep duration and cognitive performance among older Mexican adults. *Arch Gerontol Geriatr*, 83, 161-168.
- GILHOOLY, K. J., GILHOOLY, M. L., PHILLIPS, L. H., HARVEY, D., MURRAY, A. & HANLON, P. 2007. Cognitive aging: Activity patterns and maintenance intentions. *International Journal of Aging & Human Development*, 65, 259-280.

- GOH, J. O. 2011. Functional Dedifferentiation and Altered Connectivity in Older Adults: Neural Accounts of Cognitive Aging. *Aging Dis*, 2, 30-48.
- GOPHER, D., ARMONY, L. & GREENSHPAN, Y. 2000. Switching tasks and attention policies. *J Exp Psychol Gen*, 129, 308-39.
- GOTHE, K., OBERAUER, K. & KLIEGL, R. 2016. Eliminating dual-task costs by minimizing crosstalk between tasks: The role of modality and feature pairings. *Cognition*, 150, 92-108.
- GRADY, C. L. 2008. Cognitive neuroscience of aging. *Ann N Y Acad Sci*, 1124, 127-44.
- GREEN, A. F., REBOK, G. & LYKETSOS, C. G. 2008. Influence of social network characteristics on cognition and functional status with aging. *Int J Geriatr Psychiatry*, 23, 972-8.
- GREEN, C. S., SUGARMAN, M. A., MEDFORD, K., KLOBUSICKY, E. & BAVELIER, D. 2012. The effect of action video game experience on task-switching. *Computers in Human Behavior*, 28, 984-994.
- GROL, M. & DE RAEDT, R. 2018. The effect of positive mood on flexible processing of affective information. *Emotion*, 18, 819-833.
- GRUNDY, E. & READ, S. 2015. Pathways from fertility history to later life health: Results from analyses of the English Longitudinal Study of Ageing. *Demographic Research*, 32, 107-146.
- HAAVISTO, M. L., PORKKA-HEISKANEN, T., HUBLIN, C., HARMA, M., MUTANEN, P., MULLER, K., VIRKKALA, J. & SALLINEN, M. 2010. Sleep restriction for the duration of a work week impairs multitasking performance. *Journal of Sleep Research*, 19, 444-54.
- HAMACHER, D., HAMACHER, D., REHFELD, K., HOKELMANN, A. & SCHEGA, L. 2015. The Effect of a Six-Month Dancing Program on Motor-Cognitive Dual-Task Performance in Older Adults. *J Aging Phys Act*, 23, 647-52.
- HARTANTO, A., TOH, W. X. & YANG, H. 2016. Age matters: The effect of onset age of video game play on task-switching abilities. *Atten Percept Psychophys*, 78, 1125-36.
- HARTLEY, A. A. 2001. Age differences in dual-task interference are localized to response-generation processes. *Psychol Aging*, 16, 47-54.
- HASHER, L. & ZACKS, R. T. 1988. Chapter: Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 22. San Diego, CA: Academic Press; US.
- HASLAM, C., CRUWYS, T. & HASLAM, S. A. 2014. "The we's have it": Evidence for the distinctive benefits of group engagement in enhancing cognitive health in aging. *Social Science & Medicine*, 120, 57-66.
- HAUG, H. & EGGERS, R. 1991. Morphometry of the human cortex cerebri and corpus striatum during aging. *Neurobiol Aging*, 12, 336-8; discussion 352-5.
- HEAD, D., BUCKNER, R. L., SHIMONY, J. S., WILLIAMS, L. E., AKBUDAK, E., CONTURO, T. E., MCAVOY, M., MORRIS, J. C. & SNYDER, A. Z. 2004. Differential vulnerability of anterior white matter in nondemented aging with minimal acceleration in dementia of the Alzheimer type: evidence from diffusion tensor imaging. *Cereb Cortex*, 14, 410-23.
- HEIN, G. & SCHUBERT, T. 2004. Aging and input processing in dual-task situations. *Psychol Aging*, 19, 416-32.
- HEISHMAN, S. J., KLEYKAMP, B. A. & SINGLETON, E. G. 2010. Meta-analysis of the acute effects of nicotine and smoking on human performance. *Psychopharmacology*, 210, 453-469.
- HICKS, R. E. & KINSBOURNE, M. 1978. Lateralized concomitants of human handedness. *J Mot Behav*, 10, 83-94.
- HOLTZMAN, R. E., REBOK, G. W., SACZYNSKI, J. S., KOUZIS, A. C., DOYLE, K. W. & EATON, W. W. 2004. Social network characteristics and cognition in middle-aged and older adults. *Journals of Gerontology Series B-Psychological Sciences and Social Sciences*, 59, P278-P284.
- HOSSEINI, S., CHAURASIA, A. & OREMUS, M. 2019. The Effect of Religion and Spirituality on Cognitive Function: A Systematic Review. *Gerontologist*, 59, E76-E85.

- HUBER, B., YEATES, M., MEYER, D., FLECKHAMMER, L. & KAUFMAN, J. 2018. The effects of screen media content on young children's executive functioning. *J Exp Child Psychol*, 170, 72-85.
- HULTSCH, D. F., HERTZOG, C., SMALL, B. J. & DIXON, R. A. 1999. Use it or lose it: engaged lifestyle as a buffer of cognitive decline in aging? *Psychol Aging*, 14, 245-63.
- HYODO, K., KITANO, N., UENO, A., YAMAGUCHI, D., WATANABE, Y., NODA, T., NISHIDA, S., KAI, Y. & ARAO, T. 2022. Association between intensity or accumulating pattern of physical activity and executive function in community-dwelling older adults: A cross-sectional study with compositional data analysis. *Front Hum Neurosci*, 16, 1018087.
- ISHII-KUNTZ, M. & SECCOMBE, K. 1989. The impact of children upon social support networks throughout the life course. *Journal of Marriage and the Family*, .51, pp.
- IWASA, H., YOSHIDA, Y., KAI, I., SUZUKI, T., KIM, H. & YOSHIDA, H. 2012. Leisure activities and cognitive function in elderly community-dwelling individuals in Japan: A 5-year prospective cohort study. *Journal of Psychosomatic Research*, 72, 159-164.
- JANSARI, A. S., FROGGATT, D., EDGINTON, T. & DAWKINS, L. 2013. Investigating the impact of nicotine on executive functions using a novel virtual reality assessment. *Addiction*, 108, 977-84.
- JEFFERSON, A. L., GIBBONS, L. E., RENTZ, D. M., CARVALHO, J. O., MANLY, J., BENNETT, D. A. & JONES, R. N. 2011. A Life Course Model of Cognitive Activities, Socioeconomic Status, Education, Reading Ability, and Cognition. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 1403-1411.
- JELICIC, M. & KEMPEN, G. I. J. M. 1999. Effect of self-rated health on cognitive performance in community dwelling elderly. *Educational Gerontology*, 25, 13-17.
- JERSILD, A. T. 1927. Mental set and shift. *Archives of Psychology*, .14, pp.
- JOLICOEUR, P. 1999. Dual-task interference and visual encoding. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 25, 596-616.
- JOLICOEUR, P. & DELL'ACQUA, R. 1998. The demonstration of short-term consolidation. *Cogn Psychol*, 36, 138-202.
- KAHNEMAN, D. 1973. Attention and effort. *Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey*.
- KALBE, E., KESSLER, J., CALABRESE, P., SMITH, R., PASSMORE, A. P., BRAND, M. & BULLOCK, R. 2004. DemTect: a new, sensitive cognitive screening test to support the diagnosis of mild cognitive impairment and early dementia. *Int J Geriatr Psychiatry*, 19, 136-43.
- KALMIJN, S., VAN BOXTEL, M. P. J., VERSCHUREN, M. W. M., JOLLES, J. & LAUNER, L. J. 2002. Cigarette smoking and alcohol consumption in relation to cognitive performance in middle age. *American Journal of Epidemiology*, 156, 936-944.
- KAMIJO, K., TAKEDA, Y., ID, KAMIJO, K. O. H. O. O. & TAKEDA, Y. O. H. O. O. X. 2010. Regular physical activity improves executive function during task switching in young adults. *International Journal of Psychophysiology*, .75, pp.
- KATO, K., ZWEIG, R., SCHECHTER, C. B., VERGHESE, J., BARZILAI, N. & ATZMON, G. 2013. Personality, self-rated health, and cognition in centenarians: Do personality and self-rated health relate to cognitive function in advanced age? *Aging-Us*, 5, 183-191.
- KATTENSTROTH, J. C., KALISCH, T., HOLT, S., TEGENTHOFF, M. & DINSE, H. R. 2013. Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 5.
- KAWAKUBO, A. & OGUCHI, T. 2019. Recovery experiences during vacations promote life satisfaction through creative behavior. *Tourism Management Perspectives*, 30, 240-250.
- KAYSER, K. C., PUIG, V. A. & ESTEPP, J. R. 2022. Predicting and mitigating fatigue effects due to sleep deprivation: A review. *Front Neurosci*, 16, 930280.
- KEENAN, K. & GRUNDY, E. 2019. Fertility History and Physical and Mental Health Changes in European Older Adults. *European Journal of Population-Revue Europeenne De Demographie*, 35, 459-485.

- KENNEDY, K. M. & RAZ, N. 2009. Aging white matter and cognition: differential effects of regional variations in diffusion properties on memory, executive functions, and speed. *Neuropsychologia*, 47, 916-27.
- KIESEL, A., STEINHAUSER, M., WENDT, M., FALKENSTEIN, M., JOST, K., PHILIPP, A. M. & KOCH, I. 2010. Control and interference in task switching--a review. *Psychol Bull*, 136, 849-74.
- KILLGORE, W. D. S. & WEBER, M. 2014. Chapter: Sleep deprivation and cognitive performance. *Sleep deprivation and disease: Effects on the body, brain and behavior*. New York, NY: Springer Science + Business Media; US.
- KIM, G., SHIN, S. H., SCICOLONE, M. A. & PARMELEE, P. 2019. Purpose in Life Protects Against Cognitive Decline Among Older Adults. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 27, 593-601.
- KIMURA, K., YASUNAGA, A. & WANG, L. Q. 2013. Correlation between moderate daily physical activity and neurocognitive variability in healthy elderly people. *Arch Gerontol Geriatr*, 56, 109-17.
- KIMURA, N., ASO, Y., YABUUCHI, K., ISHIBASHI, M., HORI, D., SASAKI, Y., NAKAMICHI, A., UESUGI, S., FUJIOKA, H., IWAO, S., JIKUMARU, M., KATAYAMA, T., SUMI, K., EGUCHI, A., NONAKA, S., KAKUMU, M. & MATSUBARA, E. 2019. Modifiable Lifestyle Factors and Cognitive Function in Older People: A Cross-Sectional Observational Study. *Frontiers in Neurology*, 10.
- KLAMING, R., ANNESE, J., VELTMAN, D. J. & COMIJS, H. C. 2017. Episodic memory function is affected by lifestyle factors: a 14-year follow-up study in an elderly population. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 24, 528-542.
- KLEYKAMP, B. A., JENNINGS, J. M. & EISSENBERG, T. 2011. Effects of transdermal nicotine and concurrent smoking on cognitive performance in tobacco-abstinent smokers. *Exp Clin Psychopharmacol*, 19, 75-84.
- KNOESTER, C. & EGGEBEEN, D. J. 2006. The effects of the transition to parenthood and subsequent children on men's well-being and social participation. *Journal of Family Issues*, 27, 1532-1560.
- KOCH, I. 2008. Mechanismen der Interferenz in Doppelaufgaben. *Psychologische Rundschau*, 59, 24-32.
- KOCH, I., GADE, M., SCHUCH, S., PHILIPP, A. M., ID & SCHUCH, S. O. H. O. O. 2010. The role of inhibition in task switching: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17, pp.
- KOCH, I., POLJAC, E., MULLER, H. & KIESEL, A. 2018. Cognitive structure, flexibility, and plasticity in human multitasking-An integrative review of dual-task and task-switching research. *Psychological Bulletin*, 144, pp.
- KOFMAN, O., MEIRAN, N., GREENBERG, E., BALAS, M. & COHEN, H. 2006. Enhanced performance on executive functions associated with examination stress: Evidence from task-switching and Stroop paradigms. *Cognition & Emotion*, 20, 577-595.
- KONDO, R., MIYANO, I., LEE, S., SHIMADA, H. & KITAOKA, H. 2021. Association between self-reported night sleep duration and cognitive function among older adults with intact global cognition. *Int J Geriatr Psychiatry*, 36, 766-774.
- KOSTER, A., PENNINX, B. W. J. H., BOSMA, H., KEMPEN, G. I. J. M., NEWMAN, A. B., RUBIN, S. M., SATTERFIELD, S., ATKINSON, H. H., AYONAYON, H. N., ROSANO, C., YAFFE, K., HARRIS, T. B., ROOKS, R. N., VAN EIJK, J. T. & KRITCHEVSKY, S. B. 2005. Socioeconomic differences in cognitive decline and the role of biomedical factors. *Annals of Epidemiology*, 15, 564-571.
- KOTEN, J. W., LANGNER, R., WOOD, G. & WILLMES, K. 2013. Are reaction times obtained during fMRI scanning reliable and valid measures of behavior? *Exp Brain Res*, 227, 93-100.
- KRAY, J. & LINDENBERGER, U. 2000. Adult age differences in task switching. *Psychol Aging*, 15, 126-47.

- KUHN, S., GALLINAT, J. & MASCHEREK, A. 2019. Effects of computer gaming on cognition brain structure, and function: a critical reflection on existing literature. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 21, 319-330.
- LACHMAN, M. E., AGRIGOROEI, S., MURPHY, C. & TUN, P. A. 2010. Frequent Cognitive Activity Compensates for Education Differences in Episodic Memory. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18, 4-10.
- LAM, L. C., ONG, P. A., DIKOT, Y., SOFIATIN, Y., WANG, H., ZHAO, M., LI, W., DOMINGUEZ, J., NATIVIDAD, B., YUSOFF, S., FU, J. L., SENANARONG, V., FUNG, A. W. & LAI, K. 2015. Intellectual and physical activities, but not social activities, are associated with better global cognition: a multi-site evaluation of the cognition and lifestyle activity study for seniors in Asia (CLASSA). *Age Ageing*, 44, 835-40.
- LANGNER, R., LEIBERG, S., HOFFSTAEDTER, F. & EICKHOFF, S. B. 2018. Towards a human self-regulation system: Common and distinct neural signatures of emotional and behavioural control. *Neurosci Biobehav Rev*, 90, 400-410.
- LANGNER, R., STEINBORN, M. B., CHATTERJEE, A., STURM, W. & WILLMES, K. 2010. Mental fatigue and temporal preparation in simple reaction-time performance. *Acta Psychol (Amst)*, 133, 64-72.
- LATZ, A. 2019. Neural correlates of age-related changes in cognitive action control. (Dissertation, Medizinische Fakultät, Universität Düsseldorf). <https://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DocumentServlet?id=49827>.
- LAURIN, D., VERREAULT, R., LINDSAY, J., MACPHERSON, K. & ROCKWOOD, K. 2001. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Archives of Neurology*, 58, 498-504.
- LESAGE, E., SUTHERLAND, M. T., ROSS, T. J., SALMERON, B. J. & STEIN, E. A. 2020. Nicotine dependence (trait) and acute nicotinic stimulation (state) modulate attention but not inhibitory control: converging fMRI evidence from Go-Nogo and Flanker tasks. *Neuropsychopharmacology*, 45, 857-865.
- LEVIN, E. D., MCCLERNON, F. J. & REZVANI, A. H. 2006. Nicotinic effects on cognitive function: behavioral characterization, pharmacological specification, and anatomic localization. *Psychopharmacology*, 184, 523-539.
- LIEVRE, A., ALLEY, D. & CRIMMINS, E. M. 2008. Educational differentials in life expectancy with cognitive impairment among the elderly in the United States. *Journal of Aging and Health*, 20, 456-477.
- LIN, C. T., KING, J. T., FAN, J. W., APPAJI, A. & PRASAD, M. 2018. The Influence of Acute Stress on Brain Dynamics During Task Switching Activities. *Ieee Access*, 6, 3249-3255.
- LINDENBERGER, U. & BALTES, P. B. 1994. Sensory functioning and intelligence in old age: A strong connection. *Psychology and Aging*, .9, pp.
- LOS, S. A. 1996. On the origin of mixing costs: Exploring information processing in pure and mixed blocks of trials. *Acta Psychologica*, 94, 145-188.
- LOVDEN, M., GHISLETTA, P. & LINDENBERGER, U. 2005. Social participation attenuates decline in perceptual speed in old and very old age. *Psychology and Aging*, 20, 423-434.
- LOWE, C. J., SAFATI, A. & HALL, P. A. 2017. The neurocognitive consequences of sleep restriction: A meta-analytic review. *Neurosci Biobehav Rev*, 80, 586-604.
- MADEN, C., TURHAN, B., SARI, E. O. & BAYRAMLAR, K. 2022. Comparison of Physical Activity, Dual-Task Performance, and Cognitive Skills Between Problematic Video Game Players and Control Subjects. *Cureus*, 14, e31073.
- MANSOR, N. S., CHOW, C. M. & HALAKI, M. 2019. Cognitive effects of video games in older adults and their moderators: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *Aging Ment Health*, 1-16.
- MARTIN-PERPINA, M. D., POCH, F. V. & CERRATO, S. M. 2019. Media multitasking impact in homework, executive function and academic performance in Spanish adolescents. *Psicothema*, 31, 81-87.

- MATTHEWS, G. & DAVIES, D. R. 2001. Individual differences in energetic arousal and sustained attention: a dual-task study. *Personality and Individual Differences*, 31, 575-589.
- MATTHEWS, G., DAVIES, D. R. & LEES, J. L. 1990a. Arousal, Extroversion, and Individual-Differences in Resource Availability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 150-168.
- MATTHEWS, G., JONES, D. M. & CHAMBERLAIN, A. G. 1990b. Refining the measurement of mood: The UWIST Mood Adjective Checklist. *British Journal of Psychology*, .81, pp.
- MATTHEWS, G., JOYNER, L., GILLILAND, K., CAMPBELL, S. E., HUGGINS, J. & FALCONER, S. 1999. *Validation of a comprehensive stress state questionnaire: Towards a state 'Big Three'?*, In I. Mervielde, I.J. Deary, F. De Fruyt, & F. Ostendorf (Eds.), *Personality psychology in Europe* (Vol. 7), Tilburg: Tilburg University Press.
- MATTHEWS, G. & WESTERMAN, S. J. 1994. Energy and Tension as Predictors of Controlled Visual and Memory-Search. *Personality and Individual Differences*, 17, 617-626.
- MATTHEWS, N., MATTINGLEY, J. B. & DUX, P. E. 2022. Media-multitasking and cognitive control across the lifespan. *Sci Rep*, 12, 4349.
- MAYR, U. 2001. Age differences in the selection of mental sets: The role of inhibition, stimulus ambiguity, and response-set overlap. *Psychology and Aging*, .16, pp.
- MAYR, U. & KEELE, S. W. 2000. Changing internal constraints on action: The role of backward inhibition. *Journal of Experimental Psychology-General*, 129, 4-26.
- MCDOWD, J. M. & CRAIK, F. I. M. 1988. Effects of aging and task difficulty on divided attention performance. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 14, 267-280.
- MEIRAN, N. 1996. Reconfiguration of processing mode prior to task performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, .22, pp.
- MEIRAN, N., CHOREV, Z. & SAPIR, A. 2000. Component processes in task switching. *Cogn Psychol*, 41, 211-53.
- MIYAKAWA, E., KAWAKUBO, A. & OGUCHI, T. 2019. Do people who travel more perform better at work? *International Journal of Tourism Research*, 21, 427-436.
- MONSELL, S. 1996. Chapter: Control of mental processes. *Unsolved mysteries of the mind: Tutorial essays in cognition*. Oxford, England: Erlbaum (Uk) Taylor & Francis, Publ; England.
- MONSELL, S. 2003. Task switching. *Trends Cogn Sci*, 7, 134-140.
- MORADZADEH, L., BLUMENTHAL, G. & WISEHEART, M. 2015. Musical Training, Bilingualism, and Executive Function: A Closer Look at Task Switching and Dual-Task Performance. *Cognitive Science*, 39, 992-1020.
- MORGAN, B. & D'MELLO, S. K. 2016. The influence of positive vs. negative affect on multitasking. *Acta Psychologica*, 170, 10-18.
- MURILLO-GARCIA, A., VILLAFAINA, S., COLLADO-MATEO, D., LEON-LLAMAS, J. L. & GUSI, N. 2021. Effect of dance therapies on motor-cognitive dual-task performance in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil*, 43, 3147-3158.
- NADAR, M. S., HASAN, A. M. & ALSALEH, M. 2021. The negative impact of chronic tobacco smoking on adult neuropsychological function: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 21, 1278.
- NAKASHIMA, A., BOUAK, F., LAM, Q., SMITH, I. & VARTANIAN, O. 2018. Task switching following 24h of total sleep deprivation: a functional MRI study. *Neuroreport*, 29, 123-127.
- NAVON, D. 1984. Resources - a Theoretical Soup Stone. *Psychological Review*, 91, 216-234.
- NAVON, D. & MILLER, J. 1987. Role of outcome conflict in dual-task interference. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 13, 435-48.
- NEALIS, L. J., VAN ALLEN, Z. M. & ZELENSKI, J. M. 2016. Positive Affect and Cognitive Restoration: Investigating the Role of Valence and Arousal. *PLoS One*, 11, e0147275.
- NIEMANN, C., GODDE, B. & VOELCKER-REHAGE, C. 2016. Senior Dance Experience, Cognitive Performance, and Brain Volume in Older Women. *Neural Plasticity*.

- NING, K., ZHAO, L., FRANKLIN, M., MATLOFF, W., BATTÀ, I., ARZOUNI, N., SUN, F. & TOGA, A. W. 2020. Parity is associated with cognitive function and brain age in both females and males. *Sci Rep*, 10, 6100.
- NOICE, H., NOICE, T. & STAINES, G. 2004. A short-term intervention to enhance cognitive and affective functioning in older adults. *Journal of Aging and Health*, 16, 562-585.
- NOMAGUCHI, K. M. & MILKIE, M. A. 2003. Costs and rewards of children: The effects of becoming a parent on adults' lives. *Journal of Marriage and Family*, 65, 356-374.
- NOUCHI, R., TAKI, Y., TAKEUCHI, H., HASHIZUME, H., NOZAWA, T., SEKIGUCHI, A., NOUCHI, H. & KAWASHIMA, R. 2012. Beneficial effects of reading aloud and solving simple arithmetic calculations (learning therapy) on a wide range of cognitive functions in the healthy elderly: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 13.
- NUSBAUM, A. T., WILSON, C. G., STENSON, A., HINSON, J. M. & WHITNEY, P. 2018. Induced Positive Mood and Cognitive Flexibility: Evidence from Task Switching and Reversal Learning. *Collabra-Psychology*, 4.
- OLDFIELD, R. C. 1971. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- OPHIR, E., NASS, C. & WAGNER, A. D. 2009. Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 15583-15587.
- ORCHARD, E. R., WARD, P. G. D., SFORAZZINI, F., STOREY, E., EGAN, G. F. & JAMADAR, S. D. 2020. Relationship between parenthood and cortical thickness in late adulthood. *PLoS One*, 15, e0236031.
- OTT, A., ANDERSEN, K., DEWEY, M. E., LETENNEUR, L., BRAYNE, C., COPELAND, J. R. M., DARTIGUES, J. F., KRAGH-SØRENSEN, P., MARTINEZ-LAGE, J. M., STIJNEN, T., HOFMAN, A., LAUNER, L. J. & GRP, E. I. R. 2004. Effect of smoking on global cognitive function in nondemented elderly. *Neurology*, 62, 920-924.
- PACE-SCHOTT, E. F., HUTCHERSON, C. A., BEMPORAD, B., MORGAN, A., KUMAR, A., HOBSON, J. A. & STICKGOLD, R. 2009. Failure to find executive function deficits following one night's total sleep deprivation in university students under naturalistic conditions. *Behav Sleep Med*, 7, 136-63.
- PALLAVICINI, F., FERRARI, A. & MANTOVANI, F. 2018. Video Games for Well-Being: A Systematic Review on the Application of Computer Games for Cognitive and Emotional Training in the Adult Population. *Front Psychol*, 9, 2127.
- PANEK, P. E. 1978. Age differences in perceptual style, selective attention, and perceptual-motor reaction time. *Exp Aging Res*, 4, 377-87.
- PARK, D. C., LAUTENSCHLAGER, G., HEDDEN, T., DAVIDSON, N. S., SMITH, A. D. & SMITH, P. K. 2002. Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychol Aging*, 17, 299-320.
- PARK, D. C. & REUTER-LORENZ, P. 2009. The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annu Rev Psychol*, 60, 173-96.
- PASHLER, H. 1984. Processing stages in overlapping tasks: evidence for a central bottleneck. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 10, 358-77.
- PASHLER, H. 1994. Dual-task interference in simple tasks: data and theory. *Psychol Bull*, 116, 220-44.
- PASHLER, H. & JOHNSTON, J. C. 1989. Chronometric evidence for central postponement in temporally overlapping tasks. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 41, pp.
- PEVEN, J., STILLMAN, C. & ERICKSON, K. 2019. The Influence of Physical Exercise on Cognitive Aging. In: NADEAU, K. H. S. (ed.) *Cognitive Changes and the Aging Brain* (pp. 245-263). Cambridge: Cambridge University Press.
- PHANSIKAR, M. & MULLEN, S. P. 2019. Exploring Active Travel and Leisure-Time Physical Activity Relationships With Cognition Among Older Adults. *J Aging Phys Act*, 1-8.

- PITKALA, K. H., ROUTASALO, P., KAUTIAINEN, H., SINTONEN, H. & TILVIS, R. S. 2011. Effects of Socially Stimulating Group Intervention on Lonely, Older People's Cognition: A Randomized, Controlled Trial. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 19, 654-663.
- PLESSOW, F., KIESEL, A. & KIRSCHBAUM, C. 2012a. The stressed prefrontal cortex and goal-directed behaviour: acute psychosocial stress impairs the flexible implementation of task goals. *Experimental Brain Research*, 216, 397-408.
- PLESSOW, F., SCHADE, S., KIRSCHBAUM, C. & FISCHER, R. 2012b. Better not to deal with two tasks at the same time when stressed? Acute psychosocial stress reduces task shielding in dual-task performance. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 12, 557-570.
- RAZ, N., GUNNING, F. M., HEAD, D., DUPUIS, J. H., MCQUAIN, J., BRIGGS, S. D., LOKEN, W. J., THORNTON, A. E. & ACKER, J. D. 1997. Selective aging of the human cerebral cortex observed in vivo: differential vulnerability of the prefrontal gray matter. *Cereb Cortex*, 7, 268-82.
- RAZ, N., LINDENBERGER, U., RODRIGUE, K. M., KENNEDY, K. M., HEAD, D., WILLIAMSON, A., DAHLE, C., GERSTORF, D. & ACKER, J. D. 2005. Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. *Cereb Cortex*, 15, 1676-89.
- RAZANI, J., BOONE, K., LESSER, I. & WEISS, D. 2004. Effects of cigarette smoking history on cognitive functioning in healthy older adults. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 12, 404-411.
- READ, S. L. & GRUNDY, E. M. D. 2017. Fertility History and Cognition in Later Life. *Journals of Gerontology Series B-Psychological Sciences and Social Sciences*, 72, 1021-1031.
- REEVES, S., BENCH, C. & HOWARD, R. 2002. Ageing and the nigrostriatal dopaminergic system. *Int J Geriatr Psychiatry*, 17, 359-70.
- REHFELD, K., HOKELMANN, A., LEHMANN, W. & BLASER, P. 2014. The Effect of Dance- and Strength-Endurance Intervention on Cognitive Abilities in Elderly People. *Zeitschrift Fur Neuropsychologie*, 25, 99-108.
- RIAZ, T., MURTAZA, G., ARIF, A., MAHMOOD, S., SULTANA, R., AL-HUSSAIN, F. & BASHIR, S. 2021. Nicotine smoking is associated with impaired cognitive performance in Pakistani young people. *PeerJ*, 9, e11470.
- ROGERS, R. D. & MONSELL, S. 1995. Costs of a Predictable Switch between Simple Cognitive Tasks. *Journal of Experimental Psychology-General*, 124, 207-231.
- ROKKE, P. D., ARNELL, K. M., KOCH, M. D. & ANDREWS, J. T. 2002. Dual-task attention deficits in dysphoric mood. *Journal of Abnormal Psychology*, 111, 370-379.
- ROMAN-CABALLERO, R., ARNEDO, M., TRIVINO, M. & LUPIANEZ, J. 2018. Musical practice as an enhancer of cognitive function in healthy aging - A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 13, e0207957.
- ROWE, J. W. & KAHN, R. L. 1997. Successful aging. *Gerontologist*, 37, 433-40.
- RUBIN, O. & MEIRAN, N. 2005. On the origins of the task mixing cost in the cuing task-switching paradigm. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 31, 1477-1491.
- RUBINSTEIN, J. S., MEYER, D. E. & EVANS, J. E. 2001. Executive control of cognitive processes in task switching. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 27, 763-97.
- SABIA, S., ELBAZ, A., DUGRAVOT, A., HEAD, J., SHIPLEY, M., HAGGER-JOHNSON, G., KIVIMAKI, M. & SINGH-MANOUX, A. 2012. Impact of Smoking on Cognitive Decline in Early Old Age The Whitehall II Cohort Study. *Archives of General Psychiatry*, 69, 627-635.
- SAENZ, J. L., DIAZ-VENEGAS, C. & CRIMMINS, E. M. 2021. Fertility History and Cognitive Function in Late Life: The Case of Mexico. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 76, e140-e152.
- SALTHOUSE, T. A. 1996. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychol Rev*, 103, 403-28.
- SALTHOUSE, T. A. 2010. Selective review of cognitive aging. *J Int Neuropsychol Soc*, 16, 754-60.
- SANCHEZ, L. & THOMSON, E. 1997. Becoming mothers and fathers - Parenthood, gender, and the division of labor. *Gender & Society*, 11, 747-772.

- SANDS, J. D. 1981. The relationship of stressful life events to intellectual functioning in women over 65. *Int J Aging Hum Dev*, 14, 11-22.
- SCARINCI, J. & PEARCE, P. 2012. The perceived influence of travel experiences on learning generic skills. *Tourism Management*, 33, 380-386.
- SCHAEFER, S. & SCHUMACHER, V. 2011. The interplay between cognitive and motor functioning in healthy older adults: findings from dual-task studies and suggestions for intervention. *Gerontology*, 57, 239-46.
- SCHNEIDER, D. W. & CHUN, H. 2021. Partitioning switch costs when investigating task switching in relation to media multitasking. *Psychon Bull Rev*, 28, 910-917.
- SEDDON, A. L., LAW, A. S., ADAMS, A. M. & SIMMONS, F. R. 2018. Exploring the relationship between executive functions and self-reported media-multitasking in young adults. *Journal of Cognitive Psychology*, 30, 728-742.
- SHAFFER, L. H. 1965. Choice Reaction with Variable S-R Mapping. *J Exp Psychol*, 70, 284-8.
- SHIN, M., WEBB, A. & KEMPS, E. 2019. Media multitasking, impulsivity and dual task ability. *Computers in Human Behavior*, 160-168.
- SLAMA, H., CHYLINSKI, D. O., DELIENS, G., LEPROULT, R., SCHMITZ, R. & PEIGNEUX, P. 2018. Sleep Deprivation Triggers Cognitive Control Impairments in Task-Goal Switching. *Sleep*, 41.
- SNAITH, R. P., HAMILTON, M., MORLEY, S., HUMAYAN, A., HARGREAVES, D. & TRIGWELL, P. 1995. A Scale for the Assessment of Hedonic Tone - the Snaith-Hamilton Pleasure Scale. *British Journal of Psychiatry*, 167, 99-103.
- SPECTOR, A. & BIEDERMAN, I. 1976. Mental set and mental shift revisited. *The American Journal of Psychology*, .89, pp.
- STOET, G. 2010. PsyToolkit: a software package for programming psychological experiments using Linux. *Behav Res Methods*, 42, 1096-1104.
- STOET, G. 2017. PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 44, 24-31.
- STONE, M. J. & PETRICK, J. F. 2013. The Educational Benefits of Travel Experiences: A Literature Review. *Journal of Travel Research*, 52, 731-744.
- STRINGER, G., COUTH, S., HEUVELMAN, H., BULL, C., GLEDSON, A., KEANE, J., RAYSON, P., SUTCLIFFE, A., SAWYER, P. H., ZENG, X. J., MONTALDI, D., BROWN, L. J. E. & LEROI, I. 2023. Assessment of non-directed computer-use behaviours in the home can indicate early cognitive impairment: A proof of principle longitudinal study. *Aging Ment Health*, 27, 193-202.
- STROBACH, T. 2017. Mechanisms of Practice-Related Reductions of Dual-Task Interference with Simple Tasks: Data and Theory. *Adv Cogn Psychol*, 13, 28-41.
- STROBACH, T., FRENSCH, P. A. & SCHUBERT, T. 2012. Video game practice optimizes executive control skills in dual-task and task switching situations. *Acta Psychol (Amst)*, 140, 13-24.
- STROBACH, T., SALMINEN, T., KARBACH, J. & SCHUBERT, T. 2014. Practice-related optimization and transfer of executive functions: a general review and a specific realization of their mechanisms in dual tasks. *Psychol Res*, 78, 836-51.
- SUDEVAN, P. & TAYLOR, D. A. 1987. The cuing and priming of cognitive operations. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 13, 89-103.
- SVEDBERG, P., GATZ, M. & PEDERSEN, N. L. 2009. Genetic and environmental mediation of the associations between self-rated health and cognitive abilities. *Exp Aging Res*, 35, 178-201.
- TAI, X. Y., CHEN, C., MANOHAR, S. & HUSAIN, M. 2022. Impact of sleep duration on executive function and brain structure. *Commun Biol*, 5, 201.
- TELFORD, C. W. 1931. The refractory phase of voluntary and associative responses. *Journal of Experimental Psychology*, .14, pp.
- THAYER, R. E. 1989. *The biopsychology of mood and arousal*, New York, NY, Oxford University Press; US.

- THEMANSON, J. R., HILLMAN, C. H. & CURTIN, J. J. 2006. Age and physical activity influences on action monitoring during task switching. *Neurobiology of Aging*, 27, 1335-45.
- THOMPSON, W. F., SCHELLENBERG, E. G. & HUSAIN, G. 2001. Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12, 248-251.
- TRUONG, L., KANDASAMY, K. & YANG, L. 2021. Cognitive Control in Young and Older Adults: Does Mood Matter? *Brain Sci*, 12.
- TUN, P. A. & LACHMAN, M. E. 2010. The association between computer use and cognition across adulthood: use it so you won't lose it? *Psychol Aging*, 25, 560-568.
- TUN, P. A., MILLER-MARTINEZ, D., LACHMAN, M. E. & SEEMAN, T. 2013. Social strain and executive function across the lifespan: the dark (and light) sides of social engagement. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 20, 320-38.
- UCHIDA, S. & KAWASHIMA, R. 2008. Reading and solving arithmetic problems improves cognitive functions of normal aged people: a randomized controlled study. *Age*, 30, 21-29.
- VALLESI, A. 2016. Dual-task costs in aging are predicted by formal education. *Aging Clinical and Experimental Research*, 28, 959-964.
- VAN SELST, M., RUTHRUFF, E. & JOHNSTON, J. C. 1999. Can practice eliminate the psychological refractory period effect? *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 25, 1268-1283.
- VANBOXTTEL, M. P. J., LANGERAK, K., HOUS, P. J. & JOLLES, J. 1996. Self-reported physical activity, subjective health, and cognitive performance in older adults. *Experimental Aging Research*, 22, 363-379.
- VERGHESE, J., LIPTON, R. B., KATZ, M. J., HALL, C. B., DERBY, C. A., KUSLANSKY, G., AMBROSE, A. F., SLIWINSKI, M. & BUSCHKE, H. 2003. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal of Medicine*, 348, 2508-2516.
- VERHAEGHEN, P., STEITZ, D. W., SLIWINSKI, M. J. & CERELLA, J. 2003. Aging and dual-task performance: a meta-analysis. *Psychol Aging*, 18, 443-60.
- WANG, H. X., JIN, Y. L., HENDRIE, H. C., LIANG, C. K., YANG, L. L., CHENG, Y. B., UNVERZAGT, F. W., MA, F., HALL, K. S., MURRELL, J. R., LI, P., BIAN, J. C., PEI, J. J. & GAO, S. J. 2013. Late Life Leisure Activities and Risk of Cognitive Decline. *Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences and Medical Sciences*, 68, 205-213.
- WANG, J. Y., ZHOU, D. H., LI, J., ZHANG, M., DENG, J., TANG, M., GAO, C., LI, J., LIAN, Y. & CHEN, M. 2006. Leisure activity and risk of cognitive impairment: the Chongqing aging study. *Neurology*, 66, 911-3.
- WASYLYSHYN, C., VERHAEGHEN, P. & SLIWINSKI, M. J. 2011. Aging and task switching: a meta-analysis. *Psychol Aging*, 26, 15-20.
- WEEKS, J. C. & HASHER, L. 2014. The disruptive - and beneficial - effects of distraction on older adults' cognitive performance. *Front Psychol*, 5, 133.
- WELFORD, A. T. 1952. The 'psychological refractory period' and the timing of high-speed performance-a review and a theory. *British Journal of Psychology*, 2-19.
- WICKENS, C. D. 1984. Processing resources in attention. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.). *Varieties of attention*, pp. 63-102. New York: Academic Press.
- WILCKENS, K. A., WOO, S. G., ERICKSON, K. I. & WHEELER, M. E. 2014. Sleep continuity and total sleep time are associated with task-switching and preparation in young and older adults. *Journal of Sleep Research*, 23, 508-516.
- WINER, J. R., DETERS, K. D., KENNEDY, G., JIN, M., GOLDSTEIN-PIEKARSKI, A., POSTON, K. L. & MORMINO, E. C. 2021. Association of Short and Long Sleep Duration With Amyloid-beta Burden and Cognition in Aging. *JAMA Neurol*, 78, 1187-1196.
- WINGO, A. P., WINGO, T. S., FAN, W., BERGQUIST, S., ALONSO, A., MARCUS, M., LEVEY, A. I. & LAH, J. J. 2020. Purpose in life is a robust protective factor of reported cognitive decline among late middle-aged adults: The Emory Healthy Aging Study. *Journal of Affective Disorders*, 263, 310-317.

- WIRADHANY, W. & NIEUWENSTEIN, M. R. 2017. Cognitive control in media multitaskers: Two replication studies and a meta-Analysis. *Atten Percept Psychophys*, 79, 2620-2641.
- WONG, D. F., YOUNG, D., WILSON, P. D., MELTZER, C. C. & GJEDDE, A. 1997. Quantification of neuroreceptors in the living human brain .3. D-2-like dopamine receptors: Theory, validation, and changes during normal aging. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 17, 316-330.
- WU, M. T., TANG, P. F., GOH, J. O. S., CHOU, T. L., CHANG, Y. K., HSU, Y. C., CHEN, Y. J., CHEN, N. C., TSENG, W. I., GAU, S. S., CHIU, M. J. & LAN, C. 2018. Task-Switching Performance Improvements After Tai Chi Chuan Training Are Associated With Greater Prefrontal Activation in Older Adults. *Front Aging Neurosci*, 10, 280.
- YANG, H., YANG, S., ID & YANG, H. O. H. O. O. 2014. Positive affect facilitates task switching in the dimensional change card sort task: Implications for the shifting aspect of executive function. *Cognition and Emotion*, .28, pp.
- ZHANG, Y. 2022. Fertility History and Risk of Cognitive Impairment Among Older Parents in the United States. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 77, 2326-2337.
- ZHOU, R., LIU, H. M., ZOU, L. W., WEI, H. X., HUANG, Y. N., ZHONG, Q., GU, S. Y., CHEN, M. F., WANG, S. L., SUN, H. X. & WU, X. B. 2022. Associations of Parity With Change in Global Cognition and Incident Cognitive Impairment in Older Women. *Front Aging Neurosci*, 14, 864128.
- ZMIGROD, L., RENTFROW, P. J., ZMIGROD, S. & ROBBINS, T. W. 2019. Cognitive flexibility and religious disbelief. *Psychological Research-Psychologische Forschung*, 83, 1749-1759.
- ZWOSTA, K., HOMMEL, B., GOSCHKE, T. & FISCHER, R. 2013. Mood states determine the degree of task shielding in dual-task performance. *Cognition & Emotion*, 27, 1142-1152.

6 Anhang

Tabelle 2: Statistik zur Normalverteilung der Performanzvariablen

Altersgruppen		Diff_ T50i	Diff_ L800i	Diff_ RT_L	L800i2	Einzel	Repeat	Switch	Global	Lokal
jung	n	54	54	52	54	49	48	48	49	50
	Mittelwert	3,93	114,49	402,21	697,17	794,13	898,59	1298,30	114,66	400,91
	Median	-1,33	97,68	396,89	692,34	777,42	868,58	1339,59	80,93	403,03
	Std.-Abw.	55,68	62,21	77,30	111,25	107,72	175,81	212,37	127,00	152,70
	Schiefe	,09	,59	,28	,32	,39	,66	-,16	,92	-,23
	Kurtosis	-,19	-,19	-,16	-,33	-,22	-,20	-,31	,27	-,06
	IQR	71,13	77,28	105,91	167,85	131,57	257,82	274,96	174,58	214,35
alt	n	48	48	45	48	43	44	43	44	44
	Mittelwert	45,78	201,06	375,53	863,45	1020,47	1286,68	1712,13	253,62	446,36
	Median	35,48	185,47	382,24	852,32	1048,18	1249,57	1739,81	226,35	445,38
	Std.-Abw.	72,48	98,60	78,38	136,82	155,12	335,64	365,11	224,80	272,76
	Schiefe	,49	,59	-,34	,40	-,18	,47	,18	,63	,32
	Kurtosis	-,34	,37	-,04	-,44	-,11	-,17	-,22	-,24	-,33
	IQR	96,36	147,77	105,15	224,92	243,81	507,71	451,64	371,29	396,61

Tabelle 3: Tests auf Normalverteilung der Performanzvariablen

Altersgruppen		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
jung	Diff_T50i	,057	54	,200	,981	54	,536
	Diff_L800i	,128	54	,027	,944	54	,013
	Diff_RT_L	,114	52	,087	,972	52	,251
	L800i2	,095	54	,200	,984	54	,673
	Einzel	,111	49	,173	,978	49	,481
	Repeat	,141	48	,018	,951	48	,044
	Switch	,101	48	,200	,977	48	,476
	Global	,135	49	,026	,919	49	,003
	Lokal	,073	50	,200	,986	50	,805
alt	Diff_T50i	,096	48	,200	,969	48	,239
	Diff_L800i	,101	48	,200	,968	48	,206
	Diff_RT_L	,068	45	,200	,988	45	,908
	L800i2	,084	48	,200	,970	48	,263
	Einzel	,117	43	,162	,963	43	,179
	Repeat	,098	44	,200	,975	44	,431
	Switch	,103	43	,200	,977	43	,544
	Global	,115	44	,174	,943	44	,030

Lokal	,062	44	,200	,974	44	,420
-------	------	----	------	------	----	------

Tabelle 4: Deskriptive Statistiken zu State- und Trait-Variablen

Altersgruppen		Schule	Rauchen	Kinder	Hobbys	Sport	Tanzen	Mobil
jung	n	56	51	50	50	51	46	50
	Mittelwert	3,93	,20	,06	1,92	8,94	2,33	4,74
	Std.-Abw.	,26	,40	,24	1,16	5,55	1,08	2,01
	Schiefe	-3,42	1,58	3,82	,33	1,31	,08	,15
	Kurtosis	10,06	,51	13,12	,18	2,91	-1,29	,20
alt	n	56	55	49	50	50	28	49
	Mittelwert	3,30	,11	1,57	1,98	9,42	1,75	4,16
	Std.-Abw.	,74	,31	1,15	,96	6,05	1,11	2,00
	Schiefe	-,55	2,58	,24	-,25	,98	1,59	,51
	Kurtosis	-,95	4,82	-,56	-,02	,65	1,91	,41

Altersgruppen		Kultur	Veranstaltungen	Sozial	Kirche	Bildschirm	Computer	Medien
jung	n	51	51	51	50	51	51	50
	Mittelwert	1,25	,92	4,04	,92	3,33	1,29	17,30
	Std.-Abw.	1,38	,27	,89	,99	,77	1,76	8,70
	Schiefe	,75	-3,23	-,60	,70	-,66	1,09	,24
	Kurtosis	-,75	8,79	-,40	-,65	-,98	-,34	-,37
alt	n	50	50	49	50	56	50	50
	Mittelwert	1,48	,64	3,08	1,58	2,95	,90	15,56
	Std.-Abw.	1,72	,80	1,17	1,09	1,23	1,52	10,05
	Schiefe	,87	3,23	-,25	,72	-,94	1,75	,47
	Kurtosis	-,67	17,18	-,05	,83	-,15	1,92	-,72

Altersgruppen		Schlaf1	Müdigkeit1	Gesund1	Schlaf2	Müdigkeit2	Gesund2
jung	n	51	51	51	49	50	49
	Mittelwert	1,82	,73	3,33	1,80	1,00	3,31
	Std.-Abw.	,43	,70	,77	,46	,76	,55
	Schiefe	-,95	,80	-1,77	-,80	,89	,05
	Kurtosis	,98	,97	5,84	,41	1,33	-,57
alt	n	56	56	56	47	50	49
	Mittelwert	1,88	,38	3,39	1,94	,62	3,31
	Std.-Abw.	,33	,56	,71	,44	,75	,85
	Schiefe	-2,33	1,17	-1,38	-,35	1,07	-1,93

Kurtosis	3,56	,44	2,86	2,50	,71	5,13
----------	------	-----	------	------	-----	------

Tabelle 5: Tests auf Normalverteilung zu State- und Trait-Variablen

Altersgruppen		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
jung	Schule	,537	56	,000	,282	56	,000
	Rauchen	,492	51	,000	,486	51	,000
	Kinder	,539	50	,000	,255	50	,000
	Sport	,209	51	,000	,890	51	,000
	Tanzen	,213	46	,000	,855	46	,000
	Kultur	,249	51	,000	,817	51	,000
	Veranstaltungen	,535	51	,000	,299	51	,000
	Sozial	,228	51	,000	,840	51	,000
	Bildschirm	,318	51	,000	,753	51	,000
	Computer	,299	51	,000	,728	51	,000
	Medien	,119	50	,073	,971	50	,260
	Hobbys	,232	50	,000	,912	50	,001
	Kirche	,264	50	,000	,813	50	,000
	Mobil	,195	50	,000	,911	50	,001
	Schlaf1	,462	51	,000	,574	51	,000
	Müdigkeit1	,261	51	,000	,777	51	,000
	Gesund1	,259	51	,000	,713	51	,000
	Schlaf2	,448	49	,000	,603	49	,000
	Müdigkeit2	,340	50	,000	,777	50	,000
	Gesund2	,365	49	,000	,713	49	,000
alt	Schul	,292	56	,000	,772	56	,000
	Rauchen	,527	55	,000	,361	55	,000
	Kinder	,196	49	,000	,898	49	,000
	Sport	,142	50	,013	,897	50	,000
	Tanzen	,322	28	,000	,715	28	,000
	Kultur	,270	50	,000	,796	50	,000
	Veranstaltungen	,307	50	,000	,557	50	,000
	Sozial	,186	49	,000	,927	49	,005
	Bildschirm	,269	56	,000	,805	56	,000
	Computer	,344	50	,000	,644	50	,000
	Medien	,118	50	,077	,943	50	,017
	Hobbys	,248	50	,000	,896	50	,000
	Kirche	,223	50	,000	,895	50	,000
	Mobil	,226	49	,000	,918	49	,002
	Schlaf1	,521	56	,000	,388	56	,000

Müdigkeit1	,410	56	,000	,649	56	,000
Gesund1	,287	56	,000	,707	56	,000
Schlaf2	,430	47	,000	,599	47	,000
Müdigkeit2	,315	50	,000	,757	50	,000
Gesund2	,298	49	,000	,677	49	,000

Tabelle 6: Deskriptive Statistiken zu UMACL-Variablen

Altersgruppen		Energetic1	Tense1	Hedonic1	Diff Energetic1	Diff Tense1	Diff Hedonic 1
jung	n	56	56	56	56	56	56
	Mittelwert	16,30	26,25	13,21	-1,27	-,34	-,77
	Std.-Abw.	4,02	3,18	2,55	4,14	3,18	3,04
	Schiefe	,40	-,53	,66	-1,25	,25	-,19
	Kurtosis	,56	,72	1,42	5,28	2,30	1,77
alt	n	54	54	54	54	54	54
	Mittelwert	14,39	23,70	14,09	-,33	-2,12	,76
	Std.-Abw.	3,01	4,05	3,70	2,65	3,18	2,95
	Schiefe	,20	,22	,51	-1,37	-,12	,18
	Kurtosis	,38	-,72	,08	2,62	,43	2,87

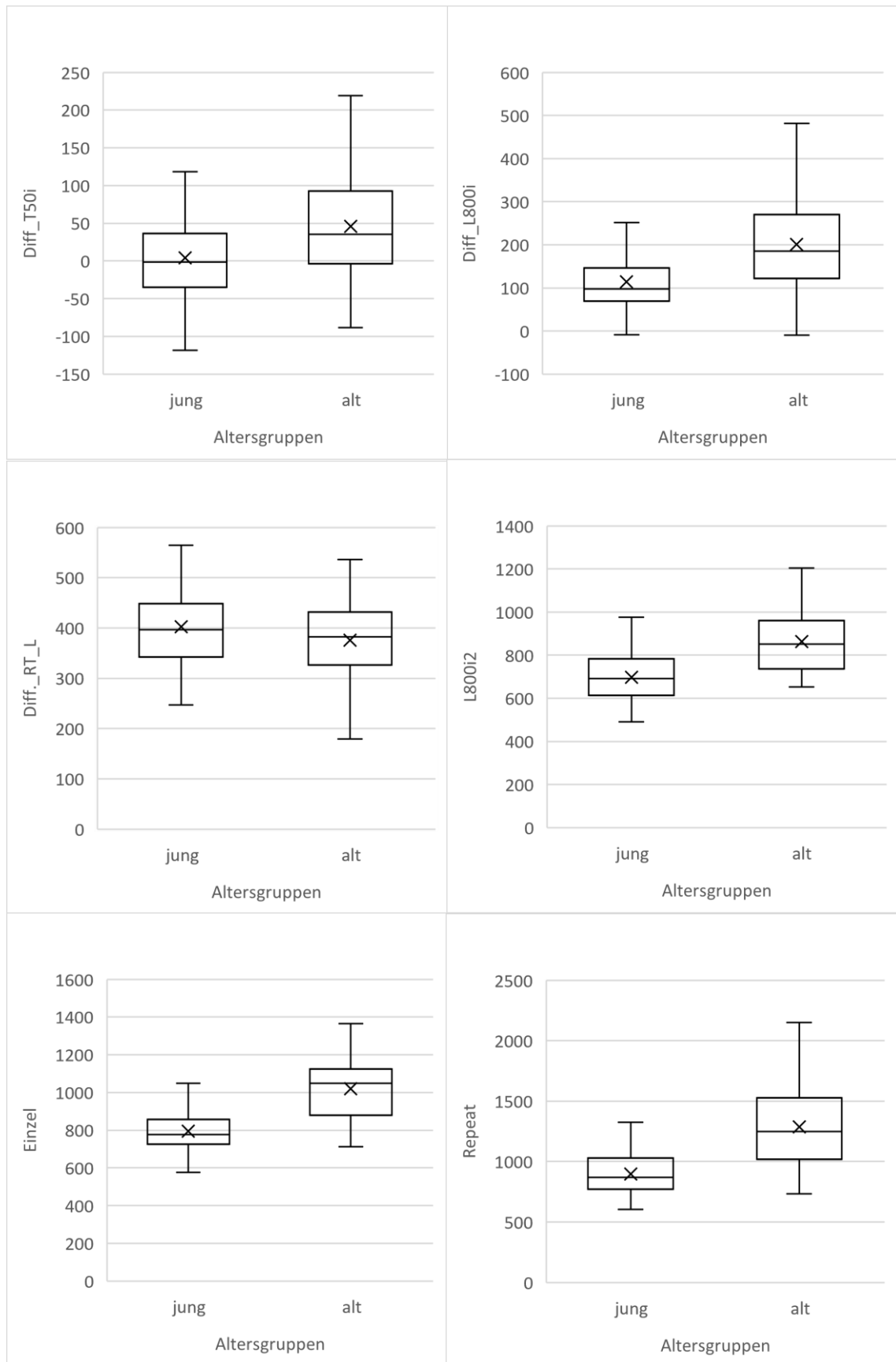
Altersgruppen		Energetic2	Tense2	Hedonic2	Diff Energetic2	Diff Tense2	Diff Hedonic2
jung	n	51	51	51	51	51	51
	Mittelwert	16,70	26,68	13,20	-1,05	-,28	-,51
	Std.-Abw.	3,98	3,02	2,90	3,43	2,80	2,42
	Schiefe	,87	-,66	,40	-,12	1,13	-,91
	Kurtosis	1,73	,76	,37	-,55	4,41	2,61
alt	n	50	50	50	49	49	49
	Mittelwert	14,98	24,57	14,22	-,55	-1,13	,33
	Std.-Abw.	3,28	4,09	3,80	3,48	4,31	3,30
	Schiefe	1,03	-1,06	,60	-,32	-,67	,52
	Kurtosis	2,47	1,47	-,33	,94	1,38	,56

Tabelle 7: Tests auf Normalverteilung zu UMACL-Variablen

Altersgruppen		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
jung	Energetic1	,128	56	,024	,970	56	,178
	Tense1	,115	56	,062	,966	56	,114
	Hedonic1	,183	56	,000	,934	56	,004
	Diff Energetic1	,144	56	,005	,906	56	,000
	Diff Tense1	,185	56	,000	,937	56	,006
	Diff Hedonic1	,146	56	,004	,945	56	,013
	Energetic2	,144	51	,010	,935	51	,008
	Tense2	,110	51	,169	,959	51	,076
	Hedonic2	,129	51	,035	,962	51	,099
	Diff Energetic2	,099	51	,200*	,977	51	,412
	Diff Tense2	,167	51	,001	,903	51	,001
	Diff Hedonic2	,165	51	,001	,927	51	,004
alt	Energetic1	,130	54	,024	,968	54	,158
	Tense1	,135	54	,016	,962	54	,081
	Hedonic1	,121	54	,046	,967	54	,146
	Diff Energetic1	,141	54	,009	,888	54	,000
	Diff Tense1	,156	54	,002	,960	54	,071
	Diff Hedonic1	,149	54	,004	,924	54	,002
	Energetic2	,098	50	,200*	,941	50	,015
	Tense2	,141	50	,014	,932	50	,006
	Hedonic2	,126	50	,046	,942	50	,017
	Diff Energetic2	,151	49	,007	,956	49	,067
	Diff Tense2	,185	49	,000	,940	49	,015
	Diff Hedonic2	,172	49	,001	,954	49	,055

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

Abbildung 6: Boxplots zu Performanzvariablen nach Altersgruppen (RTs in ms)



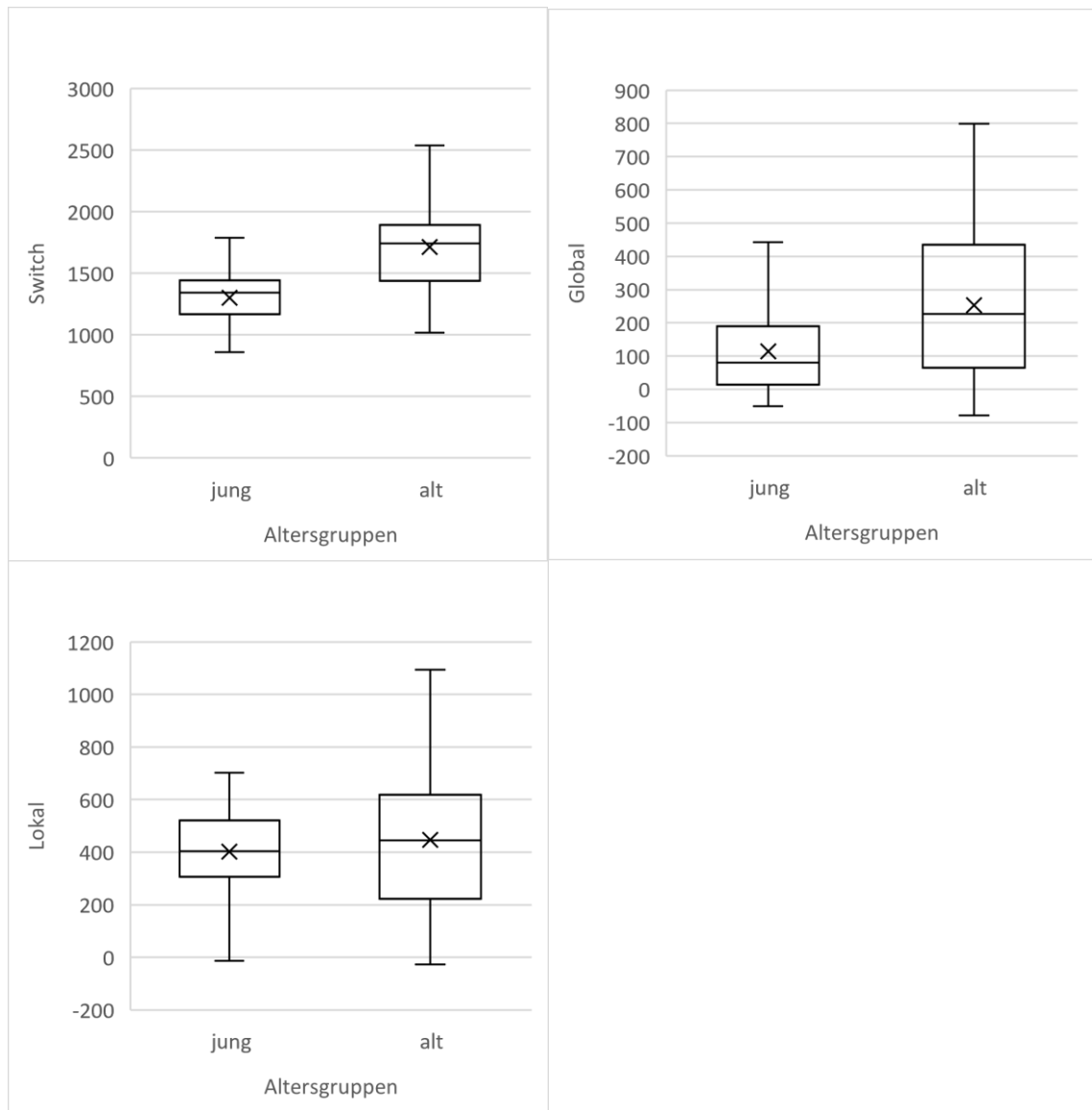


Abbildung 8: State- und Trait-Variablen in Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz bei Älteren

	Diff T50i	Diff L800i	Diff RT_L	L800i2	Einzel	Repeat	Switch	Global	Lokal
Schule									
Rauchen									
Kinder									
Hobbys									
Sport									
Tanzen									
Mobil									
Kultur									
Veranstaltungen									
Sozial									
Kirche									
Bildschirm									
Computer									
Medien									
Schlaf									
Müdigkeit									
Gesundheit									
Energetic									
Tense									
Hedonic									
Diff Energetic									
Diff Tense									

Diff Hedonic									
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Abbildung 9: State- und Trait-Variablen in Regressionsmodellen zur Vorhersage der Performanz bei Jüngeren

	Diff T50i	Diff L800i	Diff RT_L	L800i2	Einzel	Repeat	Switch	Global	Lokal
Schule									
Rauchen									
Kinder									
Hobbys									
Sport									
Tanzen									
Mobil									
Kultur									
Veranstaltungen									
Sozial									
Kirche									
Bildschirm									
Computer									
Medien									
Schlaf									
Müdigkeit									
Gesundheit									
Energetic									
Tense									
Hedonic									
Diff Energetic									

Diff Tense									
Diff Hedonic									

Abbildung 10: Vorhersage der Performanz der Jüngerer anhand der Regressionsmodelle der Älteren

	Diff T50i	Diff L800i	Diff RT_L	L800i2	Einzel	Repeat	Switch	Global	Lokal
Schule									
Rauchen									
Kinder									
Hobbys									
Sport									
Tanzen									
Mobil									
Kultur									
Veranstaltungen									
Sozial									
Kirche									
Bildschirm									
Computer									
Medien									
Schlaf									
Müdigkeit									
Gesundheit									
Energetic									
Tense									
Hedonic									

Diff Energetic									
Diff Tense									
Diff Hedonic									



unabhängige Variablen mit signifikanten Regressionskoeffizienten in einem signifikanten Regressionsmodell



unabhängige Variablen mit nicht-signifikanten Regressionskoeffizienten in einem signifikanten Regressionsmodell



nicht-signifikantes Regressionsmodell

Probanden-Code: _____

Datum _____

*Die folgenden Fragen befassen sich mit **allgemeinen Angaben** zu Ihrer **Person** und Ihrem **momentanen Befinden**. Zutreffendes bitte ankreuzen bzw. ausfüllen!*

1. Geschlecht: ☐ weiblich ☐ männlich
2. Wie alt sind Sie? Jahre
3. Welchen Familienstand haben Sie? ☐ ledig
☐ verheiratet, mit Ehepartner zusammenlebend
☐ verheiratet, von Ehepartner getrennt lebend
☐ Partnerschaft, zusammenlebend
☐ geschieden
☐ verwitwet
4. Welchen höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss haben Sie?
☐ Ohne Hauptschulabschluss von der Schule abgegangen
☐ Hauptschulabschluss
☐ Realschulabschluss (Mittlere Reife)
☐ Allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife (Abitur)
5. Was machen Sie zurzeit beruflich?
6. Welchen beruflichen Ausbildungsabschluss haben Sie?
☐ noch in beruflicher Ausbildung (Schüler, Student, Azubi)
☐ kein beruflicher Abschluss und nicht in beruflicher Ausbildung
☐ beruflich-betrieblicher Ausbildungsabschluss (Lehre)
☐ beruflich-schulischer Ausbildungsabschluss (Handelsschule, Berufsfachschule)
☐ Ausbildungsabschluss an einer Fachschule (Meister-, Technikerschule)
☐ (Fach-)Hochschulabschluss
☐ anderer beruflicher Abschluss
7. Benötigen Sie eine Sehhilfe (Brille / Kontaktlinsen)? ☐ Ja / Nein ☐
 Falls Ja, was tragen Sie aktuell?
8. Haben Sie eine andere Sehschwäche (z.B. Farbenblindheit o.ä.)? ☐ Ja / Nein ☐
 Falls Ja, welche?
9. Waren Sie schon einmal in psychiatrischer / psychotherapeutischer oder neurologischer Behandlung?
☐ Ja / Nein ☐ Falls Ja, von bis
 Grund:.....
10. Sind Sie aktuell in psychiatrischer / psychotherapeutischer oder neurologischer Behandlung bzw. beabsichtigen Sie, sich in eine solche Behandlung zu begeben?
☐ Ja / Nein ☐ Falls Ja, seit
 Grund:.....

11. Wenn Sie in letzter Zeit verschriebene oder selbst gewählte Medikamente nehmen, so geben Sie nachfolgend bitte an, welche:

Name des Medikaments	Wofür haben Sie es genommen?
.....	
.....	
.....	

12. Welche Sprache ist Ihre Muttersprache?

13. Wie viele Stunden haben Sie in der letzten Nacht geschlafen? Stunden
Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?

14. Wie müde sind Sie jetzt im Moment?
☐ gar nicht ☐ ein bisschen ☐ mäßig ☐ ziemlich ☐ sehr

15. Haben Sie heute bereits Kaffee / schwarzen Tee / Cola o.ä. getrunken? ☐ Ja / Nein ☐
Falls ja, wie viel? Tassen / Gläser
Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?

16. Rauchen Sie? ☐ Ja / Nein ☐
Falls Ja, wie viel haben Sie heute schon geraucht? Zigaretten / Zigarren /
Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?

17. Haben Sie gestern ungewöhnlich viel Alkohol getrunken? ☐ Ja / Nein ☐

18. Haben Sie heute alkoholische Getränke zu sich genommen? ☐ Ja / Nein ☐
Falls Ja, welche, wie viel und wann? Liter um Uhr
Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?

19. Fühlen Sie sich momentan gesund und wohl?
☐ gar nicht ☐ ein bisschen ☐ mäßig ☐ ziemlich ☐ völlig
Beschwerden (falls zutreffend):

20. Sind Sie an Bildschirmarbeit gewöhnt?
☐ gar nicht ☐ ein bisschen ☐ mäßig ☐ ziemlich ☐ völlig

21. **Nur für Frauen:** Nehmen Sie die Pille (oder andere Hormonpräparate)? ☐ Ja / Nein ☐
Falls Ja, welche?

22. **Nur für Frauen:** An welchem Tag des Zyklus befinden Sie sich (ab erstem Tag der Regel)?
..... Tag Falls unklar, welches Viertel? ☐ erstes ☐ zweites ☐ drittes ☐ viertes
☐ nicht zutreffend (Menopause o.ä.)

23. **Nur für Frauen:** Sind Sie schwanger? ☐ Ja / Nein ☐

Probanden-Code: _____

Datum _____

*Die folgenden Fragen befassen sich mit **allgemeinen Angaben** zu Ihrer **Person** und Ihrem **momentanen Befinden**. Zutreffendes bitte ankreuzen bzw. ausfüllen!*

1. Wie ist Ihre aktuelle berufliche Situation?

- ☐ Erwerbstätig: ☐ Vollzeit / Teilzeit ☐ in ☐ selbständiger / nicht-selbständiger ☐ Tätigkeit
☐ Nicht erwerbstätig: ☐ in Ausbildung / Umschulung
 ☐ Hausfrau/-mann, Elternzeit o.ä.
 ☐ arbeitslos
 ☐ Rentner/ Pensionär
 ☐ nicht erwerbsfähig

2. Haben Sie Kinder?

- ☐ Ja / Nein ☐ Falls Ja, wie viele? Wie alt sind die Kinder?

3. Waren Sie seit Ihrer Teilnahme an Experiment 1 in psychiatrischer / psychotherapeutischer oder neurologischer Behandlung, oder beabsichtigen Sie, sich in eine solche zu begeben?

- ☐ Ja / Nein ☐ Falls Ja, von bis Grund:

4. Wenn Sie aktuell verschriebene oder selbst gewählte Medikamente nehmen, so geben Sie nachfolgend bitte an, welche:

Name des Medikaments	Wofür haben Sie es genommen?
.....	
.....	
.....	

5. Wie oft üben Sie sportliche oder andere körperliche Aktivitäten (z.B. Wandern, Spaziergänge) aus?

- ☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ mind. 1× / Mon. ☐ ab und zu ☐ selten ☐ nie

Aktivität(en):

 6. Wie oft sind Sie kulturell selbst aktiv (z.B. Chor, Theatergruppe, Karnevalsverein, Musikensemble)?

- ☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ mind. 1× / Mon. ☐ ab und zu ☐ selten ☐ nie

Aktivität(en):

7. Wie oft besuchen Sie Sport- oder kulturelle Veranstaltungen (z.B. Fußball, Theater, Konzert, Kino, Volkshochschulkurse, Ausstellungen)?

- ☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ mind. 1× / Mon. ☐ ab und zu ☐ selten ☐ nie

Aktivität(en):

8. Wie oft gehen Sie tanzen (z.B. Disco/Club, Ballett, Tanzkurs)?

- ☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ mind. 1× / Mon. ☐ ab und zu ☐ selten ☐ nie

Aktivität(en):

9. Wie oft nehmen Sie an geplanten sozialen Aktivitäten teil (z.B. Treffen mit Freunden/Kollegen usw., Spieleabende/Skatrunde, Seniorentreff, Kaffeekränzchen)?

- ☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ mind. 1× / Mon. ☐ ab und zu ☐ selten ☐ nie

Aktivität(en):

10. Wie oft verbringen Sie Zeit mit Video- oder Computerspielen?
☐ täglich ☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ manchmal ☐ selten ☐ nie
 Falls zutreffend, welche(s) Spiel(e) hauptsächlich?
11. Welche Medien (z.B. Zeitung, TV, Radio, Internet, Telefon, SMS, Computerspiele, E-Mail) benutzen Sie regelmäßig?
 Medien:
 Wie oft benutzen Sie mind. 2 dieser Medien gleichzeitig bzw. nebeneinander her?
☐ (fast) immer ☐ oft ☐ manchmal ☐ selten ☐ nie
12. Welche sonstigen Hobbys (z.B. Handarbeit, Musizieren, Haustiere, Heimwerken) haben Sie?

13. Wie oft gehen Sie in die Kirche oder andere Gebetsstätten?
☐ > 2× / Wo. ☐ 1-2× / Wo. ☐ mind. 1× / Mon. ☐ ab und zu ☐ selten ☐ nie
14. Wie oft verreisen Sie?
☐ nie ☐ < 1× / Jahr ☐ 1-2× / Jahr ☐ mind. 1× / Mon.
 Falls zutreffend: ☐ Deutschland u. deutschsprachiges Ausland ☐ übriges Europa ☐ Welt
14. Wie viele Stunden haben Sie in der letzten Nacht geschlafen? Stunden
 Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?
15. Wie müde sind Sie jetzt im Moment?
☐ gar nicht ☐ ein bisschen ☐ mäßig ☐ ziemlich ☐ sehr
16. Haben Sie heute bereits Kaffee / schwarzen Tee / Cola o.ä. getrunken? ☐ Ja / Nein ☐
 Falls ja, wie viel? Tassen / Gläser
 Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?
16. Rauchen Sie? ☐ Ja / Nein ☐
 Falls Ja, wie viel haben Sie heute schon geraucht? Zigaretten / Zigarren /
 Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?
17. Haben Sie gestern ungewöhnlich viel Alkohol getrunken? ☐ Ja / Nein ☐
18. Haben Sie heute alkoholische Getränke zu sich genommen? ☐ Ja / Nein ☐
 Falls Ja, welche, wie viel und wann? Liter um Uhr
 Ist das für Sie ☐ normal, ☐ ungewöhnlich viel oder ☐ ungewöhnlich wenig?
19. Fühlen Sie sich momentan gesund und wohl?
☐ gar nicht ☐ ein bisschen ☐ mäßig ☐ ziemlich ☐ völlig
 Beschwerden (falls zutreffend):
21. **Nur für Frauen:** Nehmen Sie die Pille (oder andere Hormonpräparate)? ☐ Ja / Nein ☐
 Falls Ja, welche?
22. **Nur für Frauen:** An welchem Tag des Zyklus befinden Sie sich (ab erstem Tag der Regel)?
 Tag Falls unklar, welches Viertel? ☐ erstes ☐ zweites ☐ drittes ☐ viertes
☐ nicht zutreffend (Menopause o.ä.)

Code: _____

UMACL Prä

Instruktion. In diesem Fragebogen geht es um Ihre aktuellen Gefühle. Bitte geben Sie an, wie gut jedes Wort der folgenden Liste beschreibt, wie Sie sich **jetzt IN DIESEM MOMENT** fühlen. Geben Sie bitte **nicht** einfach an, wie Sie sich gewöhnlich fühlen! Und wählen Sie bitte keine Antwort nur deshalb, weil sie wünschenswert scheint!

Markieren Sie für **jedes** Wort eine Antwort zwischen 1 und 4, die Ihre **aktuelle** Stimmung am besten beschreibt:

	Definitiv	Eher	Eher nicht	Definitiv nicht
1. Glücklich	1	2	3	4
2. Unzufrieden	1	2	3	4
3. Energiegeladen	1	2	3	4
4. Entspannt	1	2	3	4
5. Munter	1	2	3	4
6. Nervös	1	2	3	4
7. Passiv	1	2	3	4
8. Fröhlich	1	2	3	4
9. Angespannt	1	2	3	4
10. Ängstlich	1	2	3	4
11. Träge	1	2	3	4
12. Betrübt	1	2	3	4
13. Ausgeglichen	1	2	3	4
14. Niedergeschlagen	1	2	3	4
15. Ruhig	1	2	3	4
16. Kraftvoll	1	2	3	4
17. Besorgt	1	2	3	4
18. Befriedigt	1	2	3	4
19. Lustlos	1	2	3	4
20. Traurig	1	2	3	4
21. Gelassen	1	2	3	4
22. Aktiv	1	2	3	4
23. Zufrieden	1	2	3	4
24. Müde	1	2	3	4
25. Ungeduldig	1	2	3	4
26. Ärgerlich	1	2	3	4
27. Wütend	1	2	3	4
28. Gereizt	1	2	3	4
29. Mürrisch	1	2	3	4

Code: _____

UMACL Post

Instruktion. In diesem Fragebogen geht es um Ihre Gefühle während der Aufgabenausführung. Bitte geben Sie an, wie gut jedes Wort der folgenden Liste beschreibt, wie Sie sich **IN DEN LETZTEN ZEHN MINUTEN (während der Ausführung der Aufgabe)** fühlten. Geben Sie bitte **nicht** einfach an, wie Sie sich gewöhnlich fühlen! Und wählen Sie bitte keine Antwort nur deshalb, weil sie wünschenswert scheint!

Markieren Sie für **jedes** Wort eine Antwort zwischen 1 und 4, die Ihre Stimmung gegen Ende der Aufgabe am besten beschreibt:

	Definitiv	Eher	Eher nicht	Definitiv nicht
1. Glücklich	1	2	3	4
2. Unzufrieden	1	2	3	4
3. Energiegeladen	1	2	3	4
4. Entspannt	1	2	3	4
5. Munter	1	2	3	4
6. Nervös	1	2	3	4
7. Passiv	1	2	3	4
8. Fröhlich	1	2	3	4
9. Angespannt	1	2	3	4
10. Ängstlich	1	2	3	4
11. Träge	1	2	3	4
12. Betrübt	1	2	3	4
13. Ausgeglichen	1	2	3	4
14. Niedergeschlagen	1	2	3	4
15. Ruhig	1	2	3	4
16. Kraftvoll	1	2	3	4
17. Besorgt	1	2	3	4
18. Befriedigt	1	2	3	4
19. Lustlos	1	2	3	4
20. Traurig	1	2	3	4
21. Gelassen	1	2	3	4
22. Aktiv	1	2	3	4
23. Zufrieden	1	2	3	4
24. Müde	1	2	3	4
25. Ungeduldig	1	2	3	4
26. Ärgerlich	1	2	3	4
27. Wütend	1	2	3	4
28. Gereizt	1	2	3	4
29. Mürrisch	1	2	3	4

Mit großem, herzlichem Dank den Unterstützern und Geduldigen.