[MAXIMAL 3 Seiten, Literatur exklusive, kein Anhang]

1. **Thema**

Erstellung eines Paradigmas zur Ermittlung der subjektiven Werte kognitiver Aufgaben

1. **Antragstellende**

Josephine Zerna, M.Sc., Doktorandin/Wissenschaftliche Mitarbeiterin (SFB490), E-Mail: josephine.zerna@tu-dresden.de, Tel: 0351 463-XXXX

Christoph Scheffel, M.Sc., Doktorand/Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Haushalt), E-Mail: christoph\_scheffel@tu-dresden.de, Tel: 0351 463-40336

Lehrstuhl für Differentielle und Persönlichkeitspsychologie,

Bürogebäude Zellescher Weg, Zellescher Weg 17, 01069 Dresden

1. **Inhaltliche Begründung des Mittelantrages**

**3.1. Projektziel**

Das aktuelle Projekt verfolgt das Ziel, ein computerbasiertes Paradigma zu entwickeln, mit dem individuelle subjektive Werte von verschiedenen Anforderungsstufen unterschiedlicher kognitiver Aufgaben ermittelt werden können. Genauer gesagt sollen in diesem Projekt zwei Hauptfragestellungen untersucht werden:

(1) Westbrook, Kester und Braver (2013) entwickelten das Cognitive Effort Discounting Paradigma (COG-ED) und konnten damit subjektive Werte von Leveln in einer n-Back Aufgabe ermitteln. Jedoch sind dabei subjektive Werte nicht unabhängig vom objektiven Anforderungsgrad bestimmbar. Das objektiv einfachste Level (1-Back) hat also immer den höchsten subjektiven Wert. Ziel ist hier eine Anpassung des COG-ED Paradigmas, so dass subjektive Werte unabhängig vom objektiven Anforderungsgrad unterschiedlicher Aufgabenvarianten ermittelt werden können.

(2) Das von uns angepasste Paradigma soll in einem weitere Anwendungskontext erprobt werden, in dem der objektive Anforderungsgrad nicht quantifiziert werden kann. Verschiedene Emotionsregulationsstrategien gehen mit kognitivem Effort einher (Kinner et al., 2017; Scheffel et al., 2021). Dabei konnten große individuelle Unterschiede im empfundenen kognitiven Effort beobachtet werden (Scheffel et al., 2021). Ziel ist es, mit Hilfe des adaptierten Paradigmas individuelle subjektive Werte von verschiedenen Emotionsregulationsstrategien zu bestimmen.

Individuelle subjektive Werte von n-Back Leveln und Emotionsregulationsstrategien sollen durch Persönlichkeitsvariablen sowie Effort-Maßen vorhergesagt werden. Die Erhebungen sollen aus Online-Fragebögen und zwei Laborterminen bestehen. Das Projekt mündet in zwei Registered Reports (https://www.cos.io/initiatives/registered-reports), die sich jeweils auf eine der Hauptfragestellungen fokussieren.

**3.2. Stand der Forschung**

Kognitiver Effort wird von Personen bewertet und ist eher mit Kosten für das Individuum verbunden (Kool, McGuire, Rose & Botvinick, 2010). Diese Kosten scheinen aber subjektiv und individuell sehr verschieden zu sein (Kool, McGuire, Rose & Botvinick, 2010; Cocker, Hoskin, Benoit & Winstanly, 2012). Um diese subjektiven Bewertungen erfassen zu können, wurde zunächst auf Selbstberichte - sowohl State-Berichte (NASA-TLX, QUELLE), als auch Trait-Berichte (Need for Cognition, Cacioppo & Petty, 1982) - verwendet. Westbrook, Kester und Braver (2013) entwickelten schließlich das Cognitive Effort Discounting Paradigma (COG-ED), um individuelle subjektive Werte für Level einer n-back Aufgabe quantifizieren zu können. Der Grundgedanke dieses Paradigmas besteht darin, dass Personen sich zwischen zwei Alternativen entscheiden: Entweder für eine kognitiv weniger anstrengende Aufgabe für einen kleineren Geldbetrag oder für eine kognitiv anstrengendere Aufgabe für einen höheren Geldbetrag. Dieses Prozedere wird iterativ wiederholt, bis die subjektiven Werte aller Anforderungsstufen (in der Originalpublikation n-Back Level) bestimmt wurden. Die Studie fand sowohl Altersunterschiede im Effort-Discounting-Verhalten, als auch Unterschiede zwischen Probanden in Abhängigkeit von deren Ausprägung in Need for Cognition (Cacioppo & Petty, 1982), dem individuellen Kognitionsbedürfnis. Da das Paradigma jedoch die Grundannahme hat, dass das leichteste n-back Level für alle Probanden den höchsten subjektiven Wert hat, während schwierigere Level demgegenüber abgewertet werden, konnten die Befunde mehrfach nicht repliziert werden (Kramer et al. 2021, Crawford et al. 2021). Vor allem im Kontext von Need for Cognition liegt es nahe, dass Menschen mit einer höheren Ausprägung eben nicht das einfachste Level bevorzugen, was durch das Paradigma von Westbrook et al. aber nicht abgebildet werden kann. Es stellt sich außerdem die Frage, ob das Paradigma auf andere Aufgaben mit kognitiven Anforderungsstufen, zum Beispiel auf Regulation emotionaler Inhalte, angewendet werden kann.

Im Prozessmodell der Emotionsregulation (ER) (Gross, 1998) wurde spezifiziert, dass kognitive Kontrolle zur Implementation von ER-Strategien benötigt wird. Es konnte mehrfach gezeigt werden, dass ER kognitiven Effort benötigt (z.B. Kinner et al., 2017) und verschiedene Strategien mit unterschiedlichem subjektiven Effort einhergehen (Scheffel et al., 2021). Eigene Untersuchungen haben gezeigt, dass Probanden sich bei freier Auswahl für die Strategie entscheiden, die sie am wenigsten Anstrengung kostet, auch wenn diese Strategie für sie weniger effektiv negative Emotionen reduziert (Scheffel et al. 2021). Dabei fehlen jedoch Informationen bezüglich der nicht-gewählten Strategien. Das vorliegende Projekt möchte dies angehen und subjektive Werte von ER-Strategien quantifizieren. Daher soll hier unser angepasstes Paradigma im Kontext Emotionsregulation erprobt werden.

Eine Pilotstudie mit N = 16 Probanden konnte bereits einen vorläufigen Proof of Concept liefern.

**3.3. Einordnung in die eigene Forschungstätigkeit & Weiterqualifizierung**

Beide Antragstellende befinden sich derzeit in ihrer Promotion. CS befasst sich mit subjektiven und objektiven Effort-Maßen bei der Emotionsregulation, sowie dem individuellen Auswahlverhalten bei der Entscheidung zwischen verschiedenen Emotionsregulationsstrategien. Die vorliegende Studie erweitert bisher gewonnene Erkenntnisse und stellt dabei die dritte (und letzte) Studie im Rahmen der Promotion dar. JZ befasst sich mit Need for Cognition im Kontext von Wohlbefinden und persönlichen Ressourcen. (Hat das was mit deiner Promotion zu tun oder ist das davon losgelöst? Vielleicht finden wir hier noch ein oder zwei Sätze)

**3.4. Einordnung in übergeordnete Projekte/ die Arbeit am Lehrstuhl**

Das Forschungsprojekt stellt eine Verbindung zwischen zwei der Themenschwerpunkte an der Professur für Differentielle und Persönlichkeitspsychologie dar. Einerseits wurden kurz- und mittelfristige Folgen von Emotionsregulation umfangreich im Projekt *SFB 940 A5* erforscht (z.B. Diers et al., 2021; Scheffel et al., 2019). Dieses Wissen wurde in der laufenden Promotion von CS um Forschung zu kognitiven Kosten und Effort erweitert (Scheffel et al., 2021). Ein weiteres wichtiges Forschungsgebiet der Professur stellt kognitives Effortinvestment dar, welches im Projekt SFB 940 B6 umfangreich untersucht wurde (z.B. Strobel et al., 2020). Das vorliegende Projekt befindet sich damit in der Schnittstelle der Forschungstätigkeiten der Professur und erweitert dabei beide Schwerpunkte um neue Methoden und Herangehensweisen.

1. **Ziele und Arbeitsprogramm**

Es sollen *N* = 70 Probanden im Alter von 18 bis Jahren über den Zentralen Experimentalserver der TUD rekrutiert werden. Interessenten können über den Link in der Einladungsmail die Persönlichkeitsfragebögen ausfüllen und sich dann für die Labortermine eintragen, die im Abstand von einer Woche stattfinden. Beim ersten Termin durchlaufen die Probanden vier verschiedene n-back Level und das Effort-Discounting-Paradigma am PC. Beim zweiten Termin absolvieren die Probanden ein kurzes Training der Emotionsregulationsstrategien am PC, bekommen dann Messaufnehmer für die Erfassung der Muskelaktivität im Gesicht (Currugator und Levator) angelegt, und durchlaufen vier verschiedene Emotionsregulationsblöcke sowie das Effort-Discounting-Paradigma am PC, und eine kurze Nachbefragung am Tablet. Die Labortermine finden im EEG-Labor der Professur im BZW statt.

Da zwei Registered Reports eingereicht werden sollen, wird die Studie nicht zusätzlich präregistriert.

Die Stage 1 Registered Reports sollen bis Mitte Februar dieses Jahres eingereicht werden, sodass unter Berücksichtigung von ein bis zwei Review-Runden die Datenerhebung der Hauptstudie im April starten könnte. Alle Erhebungsmaterialien und der Auswertungscode liegen bereits vor.

Labortermin 1:

1. Assoziationen zwischen subjektivem und objektivem Task Load:
   1. Das Performanzmaß d‘ sinkt mit steigendem n-back Level.
   2. Die Reaktionszeit steigt mit steigendem n-back Level.
   3. Ratings auf allen NASA Task Load Index Subskalen steigen mit steigendem n-back Level.
2. Assoziationen zwischen Anforderungsgrad und Effort Discounting:
   1. Subjektive Werte sinken mit steigendem n-back Level.
   2. Subjektive Werte sinken mit steigendem n-back Level, auch wenn man für sinkende Performanz mittels d‘ und Reaktionszeit kontrolliert.
   3. Subjektive Werte sinken stärker mit steigendem n-back Level für Probanden mit niedrigem als mit hohem Need for Cognition.
3. Individuelle Unterschiede im Effort Discounting:
   1. Subjektive Werte sagen positiv den Need for Cognition Score vorher.
   2. NASA Task Load Index Scores sagen negativ den Need for Cognition Score vorher.

Labortermin 2:

1. Was sind subjektive Werte von Emotionsregulationsstrategien?
   1. Subjektive Effortratings sagen negativ die subjektiven Werte vorher.
   2. Subjektive Arousalratings sagen negativ die subjektiven Werte vorher.
   3. Gesichtsmuskelaktivität sagen negativ die subjektiven Werte vorher.
2. Welche Variablen können subjektive Werte von Emotionsregulationsstrategien vorhersagen?
3. Welche Persönlichkeitsmerkmale sind mit subjektiven Werten von Emotionsregulationsstrategien verbunden?
   1. Habituelle Nutzung von Reappraisal sagt positiv den subjektiven Wert von ‚Distanzieren‘ vorher.
   2. Habituelle Nutzung von Suppression sagt positiv den subjektiven Wert von ‚Unterdrücken‘ vorher.
   3. Höhere Emotionsregulationsflexibilität ist mit höheren subjektiven Werten aller Strategien assoziiert.
4. Wie stark hängt Effort-Discounting-Verhalten vom Stimulusmaterial ab?
   1. Die Area under the Curve der subjektiven Werte von Labortermin 1 und 2 sind positiv korreliert.
   2. Irgendwas mit Slopes und Intercepts
5. **Antragsvolumen**

Die Fördermittel zur Anschubfinanzierungen sollen zur finanziellen Aufwandsentschädigung der Versuchspersonen eingesetzt werden. Das vorgeschlagene Projekt besteht drei Erhebungszeitpunkte gibt (Online Fragebögen, Labortermin 1 und Labortermin 2), sowie peripher-physiologische Maße erhoben werden. Dies ist mit erheblichem Aufwand für die Versuchspersonen verbunden. Daher wird eine Aufwandsentschädigung von 10€ pro Stunde veranschlagt. Um die Teilnahme der erforderlichen *N* = 70 Personen zu finanzieren, wird deshalb eine Förderung in Höhe von 2100€ beantragt. Auch einer Teilfinanzierung kann zugestimmt werden.

Das Ziel von 70 Probanden basiert auf einer Power-Berechnung, die …

1. **Literatur**

Crawford, J. L., Eisenstein, S. A., Peelle, J. E., & Braver, T. S. (2021). Domain-general cognitive motivation: Evidence from economic decision-making. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 6, Article 4. https://doi.org/10.1186/s41235-021-00272-7

Kramer, A.-W., Van Duijvenvoorde, A.C.K., Krabbendam, L., Huizenga, H.M. (2021) Individual differences in adolescents’ willingness to invest cognitive effort: Relation to need for cognition, motivation and cognitive capacity. *Cognitive Development* 57. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2020.100978.

Scheffel, C., Graupner, S.-T., Gärtner, A., Zerna, J., Strobel, A., & Dörfel, D. (2021). Effort beats effectiveness in emotion regulation choice: Differences between suppression and distancing in subjective and physiological measures. *Psychophysiology*, 58,e13908. https://doi.org/10.1111/psyp.13908

Westbrook A., Kester D., Braver T.S. (2013) What Is the Subjective Cost of Cognitive Effort? Load, Trait, and Aging Effects Revealed by Economic Preference. *PLoS ONE* 8(7): e68210. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068210