



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Der interaktive Einfluss von Selbstkontrolle, mentaler Erschöpfung und finanziellen Anreizen auf Inhibition von Verhalten sowie Anstrengung“

verfasst von / submitted by

Christina Gaugg, BA, BSc

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

Wien, 28.10.2023 / Vienna 28.10.2023

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

UA 066 840

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

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Veronika Job-Sutnar

Zusammenfassung

Viele Menschen ringen mit dem Konflikt zwischen Entspannung und dem Engagement für langfristige Ziele. Dabei kann Ihnen Selbstkontrolle helfen Ziele gegen unmittelbare Wünsche zu verteidigen. Theorien wie das Modell der limitierten Ressource untersuchen, ob Selbstkontrolle eine begrenzte Ressource ist, die sich erschöpft. Aktuelle Forschung hinterfragt die Gültigkeit dieses Modells und zeigt, dass Motivation und Wichtigkeit des Erfolgs die Erschöpfung kompensieren können. Diese Masterarbeit vertieft und untersucht die Theorie der motivationalen Intensität mithilfe einer Laborstudie, welche die Auswirkungen von finanziellen Anreizen, gezielt manipulierter Erschöpfung und Selbstkontrolle in komplexen Aufgaben analysiert. Die Studie beinhaltet ermüdende Aufgaben, Fragebögen zu Erschöpfung und Selbstkontrolle sowie Stroop Aufgaben zur Leistungsmessung und kardiovaskuläre Messungen, die zur Operationalisierung der Anstrengung dienen. Die Ergebnisse zeigen bei $N = 140$, dass die Dreifach Interaktion von Erschöpfung, finanziellen Anreizen und Aufgabenschwierigkeit keinen direkten Einfluss auf Leistung, aber sehr wohl auf Anstrengung haben. Zudem zeigt die Studie, dass das Persönlichkeitsmerkmal Selbstkontrolle Leistung als Haupteffekt beeinflusst. Diese Masterarbeit trägt zur Debatte über Selbstkontrolle bei und bietet Einblicke in die Verbesserung und Erhaltung von Selbstkontrolle. Außerdem wird gezeigt, dass Anreize bei mittlerer Aufgabenschwierigkeit die Erschöpfung kompensieren können.

Schlagwörter: Theorie der motivationalen Intensität, Selbstkontrolle, Selbsterschöpfung, Erschöpfung, Anstrengung, Aufgabenschwierigkeit, finanzieller Anreiz, Modell der limitierten Ressourcen.

Abstract

Many people struggle with the conflict between relaxation and commitment to long-term goals. Self-control can help you defend goals against immediate desires. Theories such as the limited resource model explore whether self-control is a limited resource that becomes depleted. Current research questions the validity of this model and shows that motivation and importance of success can compensate for depletion. This Master's thesis deepens and explores motivational intensity theory using a laboratory study that analyses the effects of financial incentives, purposefully manipulated exhaustion and self-control in complex tasks. The study includes depleting tasks, fatigue and self-control questionnaires, and Stroop performance measurement tasks as well as cardiovascular measures used to operationalise effort. The results show with $N = 140$ that the triple interaction of fatigue, financial incentives and task difficulty have no direct influence on performance, but very much on effort. Moreover, the study shows that the personality trait self-control influences the model as a main effect. This Master's thesis contributes to the debate on self-control and offers insights into improving and maintaining self-control. It also shows that incentives can compensate for exhaustion in the case of moderate task difficulty.

Keywords: Motivational Intensity Theory, Self control, Ego depletion, Fatigue, Effort, Task Difficulty, Monetary Incentive, Limited Resource Model.

Danksagung

Ich möchte mich bei Univ.-Prof. Dr. Veronika Job für ihre Betreuung meiner Masterarbeit und ihre Hilfestellung bedanken. Ebenso gilt mein Dank Leopold Roth, BA., BSc., MSc, der mich während des gesamten Prozesses unterstützte, beriet und mich ermutigte, mich diesem Thema zu widmen.

Des Weiteren danke ich meiner Kommilitonin und Freundin Lilli Hinterleithner, die mir in dieser Zeit mit Rat und Tat zur Seite stand und mich motivierte. Ihr gebührt auch Dank für die gemeinsame Erarbeitung und Umsetzung dieses Studiendesigns.

Ein besonderer Dank geht an meine Eltern und meine Schwester, die mich mental während meines gesamten Studiums unterstützten und immer für mich da waren, selbst wenn das angestrebte Ziel fern und anspruchsvoll erschien.

Ebenso danke ich meinem Freund und meinen Freund:innen, die mich motivierten und gelegentlich zur richtigen Ablenkung beitrugen.

Christina Gaugg

Wien, am 28.10.2023

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
Theoretischer Hintergrund.....	9
Selbstkontrolle als (interpersonelles) Merkmal	9
Modell der limitierten Ressource und Effekt der Selbsterschöpfung.....	9
Kritik am Modell der limitierten Ressourcen.	10
Implizite Theorien über Willenskraft.....	12
Theorie der motivationalen Intensität.....	12
Inhibition von Verhalten.	14
Kardiovaskuläre Reaktivität als Maß der aufgabenbezogenen Anstrengung.	15
Aktuelle Forschung.....	16
Fragestellung und Hypothesen.....	17
Methode	18
Untersuchungsdesign.....	18
Stichprobenbeschreibung	20
Material und Instrumente	21
Messinstrumente und gemessene Variablen.	21
Ergebnisse	25
Skaleneigenschaften	25
Korrelation	27
Kontrolle der Randomisierung	27
Hypothesentestung	28
Manipulationscheck.....	28
Leistung Vorhersage	31
Anstrengung Vorhersage.....	34
Trait Selbstkontrolle	36

Diskussion.....	41
Relevanz und Einbettung.....	43
Limitationen.....	44
Weitere Forschungsansätze.....	45
Konklusion	46
Literaturverzeichnis	48
Abbildungsverzeichnis	53
Tabellenverzeichnis	54
Abkürzungsverzeichnis.....	54
Anhang	55

Einleitung

Morgens nimmt man sich vor, nach der Arbeit joggen zu gehen, doch es kommt alles anders als gedacht. Mitarbeiter:innen fallen aus, Aufgaben häufen sich, Gespräche mit dem Führungspersonal laufen schief und nach einigen Überstunden erreicht man erschöpft sein Zuhause. Daheim wartet warmes Essen, eine gemütliche Couch und der Kuchen von der gestrigen Feier. Der Wunsch nach Erholung ist groß, aber das Gewissen schreitet ein und ruft nach Sport. Obwohl man weiß, dass Sport gut tun würde, stehen Erholung und guter Vorsatz im Konflikt miteinander. Dieses Dilemma illustriert den stetigen Kampf um Selbstkontrolle. Obwohl das Persönlichkeitsmerkmal Selbstkontrolle (trait self control) für viele Menschen zu den größten persönlichen Zielen gehört, entpuppt sich dies oft als schwierige Aufgabe. In vielen Situationen benötigen wir diese Fähigkeit, sei es beim Lösen schwieriger Aufgaben, beim Umgang mit Stress, oder beim Widerstehen von Versuchungen (Baumeister & Tierney, 2011; Inzlicht & Schmeichel, 2012; Muraven et al., 1998; Muraven & Baumeister, 2000).

Aus diesem Grund beschäftigt sich die psychologische Forschung mit dem Thema Selbstkontrolle und deren Mechanismen. In der Motivationspsychologie wird Trait Selbstkontrolle vorrangig genutzt, um interpersonelle Unterschiede in der Verhaltenssausübung zu finden (Baumeister et al., 1998; Muraven & Slessareva, 2003). Da Trait Selbstkontrolle auch eine bedeutsame Kompetenz zum Erreichen von Zielen sowie Erfolg im Allgemeinen darstellt, ist auch die Arbeits- und Wirtschaftspsychologie von hohem Forschungsinteresse geprägt (Brehm et al., 1989; Muraven et al., 1998).

Selbstkontrolle bedarf Anstrengung (effort) und ist zum Teil für Erfolg zuständig. Einfluss darauf haben nach unterschiedlicher Theorien Anreize jeglicher Art (incentives) sowie Fähigkeiten (ability) und Erschöpfung (fatigue) (Mlynski et al., 2021, Muraven & Slessareva, 2003, Muraven & Baumeister, 2000; Inzlicht & Schmeichel, 2012). Baumeister & Vohs (2016) belegten mithilfe mehrerer Studien, dass Trait Selbstkontrolle mit schulischem und beruflichem Erfolg zusammenhängt. Aber auch mentale sowie physische Gesundheit, Gewaltvermeidung, Langlebigkeit und vieles mehr, weshalb die Auseinandersetzung damit nicht nur für Unternehmen, sondern auch für das Individuum wichtig ist (Tice et al., 2001; Brehm et al., 1989; Baumeister & Vohs, 2016).

Trait Selbstkontrolle wird in einigen Theorien als begrenzte kognitive Ressource gesehen, die weniger wird, wenn in einer vorherigen Aufgabe bereits Selbstkontrolle beansprucht wurde, wie bei einer Batterie, die sich entlädt und zur weiteren Nutzung aufgeladen werden muss, andere Theorien kritisieren jedoch diese Ansicht (Carter et al., 2015;

Baumeister et al., 1998). Einige Forscher:innen postulieren, dass Selbsterschöpfung (ego depletion) zuständig für Eigenschaften in Form von Rassismus, Suchtverhalten und Risikobereitschaft ist, weshalb Forschung dazu betrieben wird, wie jener Effekt verhindert oder kompensiert werden kann (Carter et al., 2015). Die Theorie der motivationalen Intensität postuliert, dass Erschöpfung durch ausreichend Motivation kompensiert werden kann und sich dieser Effekt vor allem im Bereich der Aufgaben mittlerer Schwierigkeit zeigt (Richter et al., 2016; Mlynski et al., 2021). Die Wichtigkeit des Erfolgs (success importance) trifft eine Aussage darüber, wie bedeutsam das Ergebnis einer Aufgabe für Menschen ist und wie viel Energie sie deshalb in die Ausübung von Selbstkontrolle stecken. Anreize können die Erfolgsbedeutsamkeit variieren, weshalb auch Unternehmen sich die Frage stellen, ob sie ihren Mitarbeiter:innen externe Anreize wie beispielsweise Geld in Form von Boni vorlegen sollen (Richter et al., 2016; Barkley, 1997; Baumeister et al., 1994; Kanfer & Karoly, 1972).

Das Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, wie Trait Selbstkontrolle funktioniert und ob diese durch Anreize verstärkt werden kann (Brehm & Self, 1989; Muraven & Slessareva, 2003). Mit diesem Vorhaben versucht die vorliegende Masterarbeit zu erkennen, ob die Theorie der motivationalen Intensität zutrifft, ob Anreize die Wichtigkeit des Erfolgs manipulieren und das Maximum an Anstrengung (potential motivation) kontrollieren können (Richter et al., 2016). In dieser Arbeit wird das Hauptaugenmerk auf Trait Selbstkontrolle (ability) gelegt und untersucht, wie jene auf die Theorie der motivationalen Intensität mitsamt den Variablen „finanzielle Anreize“ (Wichtigkeit des Erfolgs) und „manipulierter Erschöpfung“ (ability) einwirken können, während die Aufgaben stetig schwieriger werden, wodurch die Drangstärke (urge magnitude) größer wird. Es wird untersucht, ob Menschen gezielt erschöpft werden können und ob das eine Auswirkung auf Leistung und Anstrengung hat. Zusätzlich wird auf die Inhibition von Verhalten (behavioral restraint) eingegangen (Mlynski et al., 2021). Diese Arbeit knüpft an die Debatte an, ob Trait Selbstkontrolle eine limitierte Ressource ist. Im Zuge dieser Masterarbeit wird eine Laborstudie durchgeführt, bei der Erschöpfung manipuliert und finanzielle Anreize gesetzt werden. Zur Operationalisierung von Anstrengung werden kardiovaskuläre Messungen vorgenommen, vor allem die Prä-Ejektions-Periode. Stroop Aufgaben werden für die Messung der Selbstkontroll-Leistung verwendet. Zudem werden Fragebögen vorgegeben, die auf Erschöpfung, implizite Theorien über Willenskraft (Belief of Willpower) sowie Trait Selbstkontrolle abzielen, um interpersonelle Unterschiede der Teilnehmer:innen zu erfassen. Die Erhebung wurde in einer Gruppe durchgeführt, somit gibt es eine weitere Masterarbeit zu diesem Thema.

Theoretischer Hintergrund

Selbstkontrolle als (interpersonelles) Merkmal

Seit über 60 Jahren beschäftigen sich Forscher:innen im psychologischen Bereich mit dem Konstrukt der Selbstkontrolle. Einen der Forschungsschwerpunkte stellt die Beeinflussung von Selbstkontrolle, Abschwächung oder Verstärkung dar (Mischel et al., 1968; Muraven & Slessareva, 2003). Selbstkontrolle wird einerseits als I) aktive Handlung, der Kontrolle oder Inhibition des Verhaltens verstanden und andererseits als II) Persönlichkeitsmerkmal (Trait Selbstkontrolle). Diese Arbeit greift beide Aspekte auf. Der erste Aspekt bezeichnet die aktive Kontrolle von z.B. Impulsen und Gewohnheiten. Dabei ist die Überwindung oder das Aufrechterhalten von automatisiertem Verhalten gemeint, welche die Zielverfolgung beeinträchtigen können (Barkley, 1997; Baumeister et al., 1994; Kanfer & Karoly, 1972; Muraven et al., 2000, Muraven & Slessareva, 2003). Zweitens ist Selbstkontrolle als Eigenschaft gemeint, die Personen innehaben. Somit ist das Erlangen von Trait Selbstkontrolle ein Anliegen vieler und wird als Fähigkeit angesehen (Baumeister & Tierney, 2011; Muraven & Slessareva, 2003; Hagger, 2013). Sich mit Selbstkontrolle über kurzfristige Wünsche hinwegzusetzen, um langfristige Ergebnisse zu erzielen und gute Gewohnheiten zu etablieren, ist laut Hagger (2013) lernfähig. Gelungene Selbstkontrolle bezeichnet die erfolgreiche Bewältigung von Drängen und Gewohnheiten (Mlynski et al., 2021). Die Theorie geht davon aus, dass sich die Fähigkeit (ability) zur Selbstkontrolle unter den Menschen unterscheidet und Personen, die viel Trait Selbstkontrolle besitzen, besser in Aufgaben abschneiden als Personen, die weniger innehaben (Muraven & Baumeister, 2000; Muraven & Slessareva, 2003).

Modell der limitierten Ressource und Effekt der Selbsterschöpfung.

Das Modell der limitierten Ressource (Limited Resource Model, kurz LRM) vergleicht Trait Selbstkontrolle mit einer Batterie, die durch die Ausübung von Selbstkontrolle weniger wird und sich entlädt (Muraven & Slessareva, 2003; Muraven & Baumeister 2000). Die Forschung befasst sich deshalb mit der Frage, ob Trait Selbstkontrolle eine unerschöpfliche Ressource oder limitiert ist und funktioniert wie eine Batterie, die im Ruhestadium wieder aufgeladen werden muss. Laut LRM wird die Ressource jedoch schneller aufgebraucht als aufgeladen, weshalb Selbstkontrolle erschöpft werden kann (Muraven & Baumeister, 2000). Wenn Trait Selbstkontrolle eine limitierte Ressource wäre, würden Aufgaben, gleichgültig ob sie einander ähneln oder nicht, interferieren und die Fähigkeit der Selbstkontrolle könnte aufgebraucht werden. Die aktive Einbringung von

Selbstkontrolle in Aktion Eins würde die Einsetzung von Selbstkontrolle in Aktion Zwei beeinflussen und verringern oder sogar hemmen (Muraven & Slessareva, 2003; Mlynski et al., 2021; Baumeister & Heatherton, 1996; Vohs et al., 2018; Muraven & Baumeister, 2000). Muraven & Slessareva (2003) stimmen der Abnutzung von Trait Selbstkontrolle zu, ergänzen aber, dass Motivation einen Einfluss darauf haben kann. Gemäß des Modells der limitierten Ressource soll Erschöpfung (fatigue) direkt auf Trait Selbstkontrolle einwirken (Mlynski et al., 2021; Baumeister & Heatherton, 1996; Muraven & Baumeister, 2000).

Im Zuge des LRM wird Selbstkontrolle mit einem Muskel verglichen, der durch Anstrengung erschöpft wird und Zeit zur Regeneration benötigt, bevor er wieder beansprucht werden kann (Muraven & Baumeister, 2000). Der Effekt der Selbsterschöpfung (ego depletion), welcher von Baumeister et al. (1998) aufgestellt wurde, spielt auf diese Metapher an. Wenn der Effekt der Selbsterschöpfung einsetzt, sind Personen schwächer in der Ausübung von Selbstkontrolle. Das bedeutet, während und durch den Effekt der Selbsterschöpfung verringert sich die Fähigkeit von Trait Selbstkontrolle (Baumeister et al., 1998; Inzlicht & Schmeichel, 2012). In der Praxis bedeutet das, dass Personen, die einer schwierigeren Versuchung widerstehen müssen, erschöpfter sind und bei Folgeaufgaben schlechter abschneiden als Personen, die einem leichten Drang standhalten müssen. Wie beispielsweise in einer Aufgabe von Baumeister et al. (1998) bei der manche Kinder Schokolade widerstehen sollen und andere Rettich. Bei der darauffolgenden Aufgabe hatten Kinder in der Bedingung mit Schokolade größere Schwierigkeiten, weil die Selbstkontrolle in der vorherigen Bedingung anstrengender war als bei der anderen Gruppe. Dementsprechend fällt es Personen schwerer Versuchungen standzuhalten, wenn sie bereits durch andere Aufgaben erschöpft wurden, die ebenfalls Trait Selbstkontrolle beanspruchen (Baumeister et al., 1998; Inzlicht & Schmeichel, 2012).

Kritik am Modell der limitierten Ressourcen.

Die Fragen, ob Selbstkontrolle eine limitierte Ressource ist und ob eine Kompensation durch Anreize möglich ist, lösten viele Debatten aus. Muraven und Slessareva (2003) vertreten die Meinung, dass die Art von Aufgabe ausschlaggebend ist. Trotz hohem finanziellen Anreizen wird es unmöglich sein, sich schwere Zahlenfolgen zu merken. Die Angst vor Gefahr kann aber zum Beispiel Menschen mit einem starken Suchtverhalten davon abhalten, mehr zu konsumieren. Das bedeutet, Menschen legen Anstrengung in eine Aufgabe, wenn sich das Ergebnis für sie lohnt und wenden wenig Energie auf, wenn das Ergebnis unsicher ist, oder die Kosten höher als der Gewinn sind (Carter et al., 2015).

Versuche, das LRM zu bestätigen oder Ergebnisse zu replizieren, waren nur eingeschränkt möglich. Meta-Analysen zeigen meist nur einen kleinen oder keinen Effekt und stellen somit die Gültigkeit des Modells in Frage (Carter et al., 2015; Tice et al., 2007; Muraven & Slessareva, 2003; Friese et al., 2019; Friese et al., 2017). Carter et al. (2015) stellen einige Metastudien vor, die den Effekt der Selbsterschöpfung widerlegen oder ausschließlich einen kleinen Effekt zeigen. Viele Studien, die den Effekt bestätigen, lassen teilweise nicht signifikante Ergebnisse aus. “Therefore, despite hundreds of apparently supportive tests, the available meta-analytic evidence does not allow one to conclude that the depletion effect – as commonly operationalized– is a real behavioral phenomenon” (Carter et al., 2015, S. 796). Muraven & Slessareva (2003) führten eine Studie durch, die zu Beginn zeigte, dass Proband:innen schlechtere Leistungen bei Aufgaben erbrachten, die Trait Selbstkontrolle benötigten, wenn zuvor dieselbe Ressource eingesetzt wurde. Durch verschiedene externe und interne Motivatoren, wie beispielsweise finanzielle Anreize, wurde dieser Verbrauch beeinflusst und abgeschwächt. Sie zeigten, dass der Ressourcenverbrauch und somit auch der Effekt der Selbsterschöpfung durch ausreichend Motivation kompensiert werden konnte und dadurch bessere Leistung erbracht wurde (Muraven & Slessareva, 2003). Sie stellen die Frage: “Will a depleted student always give up studying sooner than a non depleted student, even if highly motivated” (Muraven & Slessareva, 2003, S.895)?

Mlynski et al. (2021) greifen das Modell der limitierten Ressource auf und erweitern es mit der Analyse zur Inhibition von Verhalten (behavioral restraint). Die Inhibition von Verhalten bezeichnet die aktive Zurückhaltung und stellt somit eine Art von Selbstkontrolle dar (Wright & Agtarap, 2015; Mlynski et al., 2021). Diese Analyse geht im Gegensatz zum Modell der limitierten Ressource davon aus, dass Erschöpfung Trait Selbstkontrolle nicht direkt beeinflusst, sondern einen indirekten Einfluss über eine weitere Variable darstellt. Durch Erschöpfung wird die Intensität der Inhibition von Verhalten beeinflusst. Die vorhergehende Ausübung von Selbstkontrolle ruft eine Art Erschöpfung hervor, wodurch die neue Aufgabe eine stärkere Inhibition von Verhalten benötigt. Die Erschöpfung soll die Kontrolle nur erschweren, wenn die Anstrengung, die für die Inhibition von Verhalten benötigt wird, unterlassen bzw. zurückgehalten wird (Mlynski et al., 2021).

Ebenfalls üben Job et al. (2010) Kritik am Modell der limitierten Ressourcen aus, indem sie aufzeigen, dass Willenskraft als Fähigkeit zur Ausübung von Trait Selbstkontrolle angesehen wird und somit die Ressource der Selbstkontrolle nur indirekt erschöpft wird, wenn Menschen daran glauben, dass sie erschöpft werden kann (Job et al., 2010).

Obwohl das Modell der limitierten Ressource davon ausgeht, dass die Ressource erschöpft werden kann, wird die Zurückhaltung mit einem Muskel verglichen, der trainiert werden kann. Trait Selbstkontrolle wird zwar kurzfristig erschöpft, wie ein Muskel nach einem harten Training, kann jedoch durch Training langfristig gestärkt werden. Somit kann Selbstkontrolle durch häufigen Gebrauch verbessert und die Ressourcen sozusagen aufgestockt werden. Dies bezieht sich jedoch auf die langfristige Selbstkontrolle und nicht auf die hier bedeutsame Kurzfristige, die sich beispielsweise durch die Inhibition von Verhalten zeigt (Mlynski et al., 2021; Baumeister & Tierney, 2011; Muraven et al., 1998; Muraven & Baumeister, 2000; Oaten & Cheng, 2006; Baumeister et al., 2018).

Implizite Theorien über Willenskraft.

Laut Job et al. (2010) sind Willenskraft und Trait Selbstkontrolle erschöpfliche Ressourcen. Ob die Ressourcen limitiert sind, hängt davon ab, ob Menschen daran glauben, dass Willenskraft eine begrenzte Ressource ist (Job et al., 2010; Toyama et al., 2022). Studien zeigen, dass Personen, die Trait Selbstkontrolle als keine limitierte Ressource ansehen, nach anstrengenden Aufgaben nicht in ihrer Trait Selbstkontrolle erschöpft waren. Somit sagt eine geringe Trait Selbstkontrolle nach erschöpfenden Aufgaben mehr über den jeweiligen Zugang zur impliziten Theorie über Willenskraft aus als über die Erschöpfung der Ressource selbst (Job et al., 2010). Bei einer Studie wurde den Proband:innen mitgeteilt, die Ausführung einer anstrengenden Aufgabe würde die Leistung der Darauffolgenden verbessern. Bei diesen Personen ließ sich kein Effekt der Selbsterschöpfung nachweisen. Bei Personen, die an Trait Selbstkontrolle als limitierte Ressource glaubten, zeigte sich der Effekt (Job et al., 2010).

Theorie der motivationalen Intensität.

Die Theorie der motivationalen Intensität (Motivational Intensity Theory, kurz MIT), wurde von Brehm in den 40er Jahren aufgestellt und bildet den Grundstein für die Forschung zu Anstrengung (effort) und -mobilisierung. Anstrengung wird benötigt um Selbstkontrolle auszuüben, vor allem wenn die Aufgabe schwierig ist. Aufgabenschwierigkeit und Anstrengung stehen laut MIT in direkt proportionalem Zusammenhang, bis zu dem Punkt, an dem die Schwierigkeit zu hoch ist und die Aufgabe abgebrochen werden muss (Richter et al., 2016; Gendolla, 2004; Brehm & Self, 1989; Wright & Franklin, 2004).

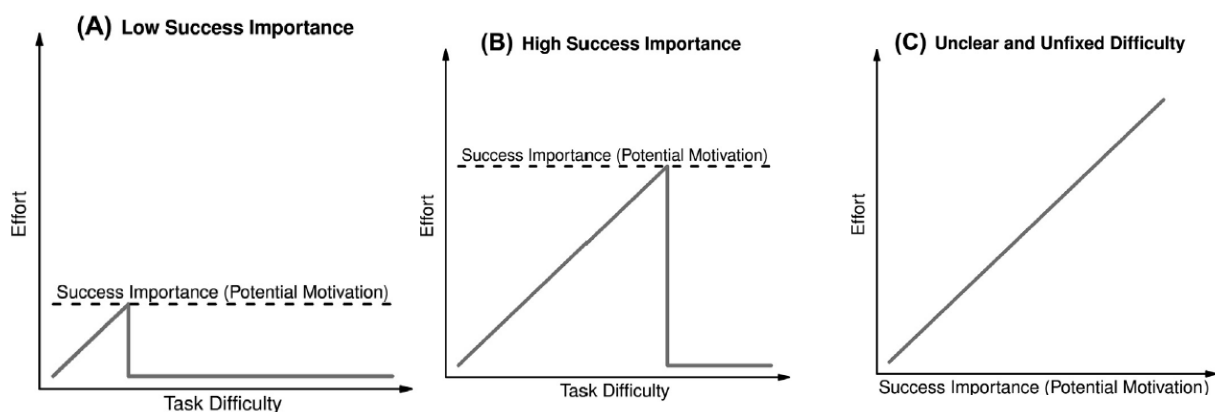
MIT bietet einen Rahmen, um herauszufinden, welche Moderatoren das Ressourceninvestment von Selbstkontrolle beeinflussen. Diese Theorie behandelt die Intensität der Motivation, welche die Anstrengung sowie das Durchhaltevermögen und in weiterer Folge Leistung beeinflusst. Laut MIT führt starke Motivation zu erhöhter Leistung.

Das Modell wird zusätzlich durch die Wichtigkeit des Erfolgs (success importance) beeinflusst (Richter et al., 2016; Muraven & Slessareva, 2003). Wie wichtig Personen der Erfolg ist, hat einen Einfluss darauf, wie viel Anstrengung in eine Aufgabe gesteckt wird sowie auf Leistung. Unbedeutende Aufgaben erzielen wenig Anstrengung und werden früher abgebrochen als Aufgaben mit hoher Erfolgsbedeutsamkeit wie in Abbildung 1 zu sehen ist. Die Anstrengung steigt zu Beginn bei beiden gleichermaßen, wird aber bei geringer Wichtigkeit des Erfolgs schon bei einem einfacheren Schwierigkeitsgrad abgebrochen (vgl. Abb. 1 A & B). Sobald die Aufgabenschwierigkeit nicht bekannt oder nicht festgelegt ist, bestimmt die Wichtigkeit des Erfolgs allein das Investment von Anstrengung (vgl. Abb. 1C). Die Wichtigkeit des Erfolgs kann durch Anreize beeinflusst werden (Richter et al., 2016; Brehm & Self, 1989).

Laut Brehm hängt Anstrengung zusätzlich von dem Ressourcen Konservationsprinzip (resource conservation principle) ab. Dabei werden nur so viele Ressourcen eingesetzt, wie für das erfolgreiche Durchführen einer Aufgabe nötig sind. Ressourcen sind wichtig für das Überleben, deshalb sind Menschen darauf bedacht sie nicht unnötig zu verbrauchen. Wenn die Aufgabe zu schwierig oder unmöglich ist, wird die Anstrengung abgebrochen, um Ressourcen nicht zu verschwenden. Potentielle Motivation (potential Motivation) beschreibt den Punkt, an dem das Maximum von Anstrengung erreicht wird (vgl. Abb. 1 A & B). An diesem Punkt ist das Ausmaß an Anstrengung für die Person nicht mehr zu rechtfertigen (Brehm & Self, 1989; Muraven & Slessareva, 2003; Richter et al., 2016; Gendolla, 2004).

Abbildung 1

Zusammenhang von Schwierigkeit und Anstrengung in Bezug auf Wichtigkeit des Erfolgs



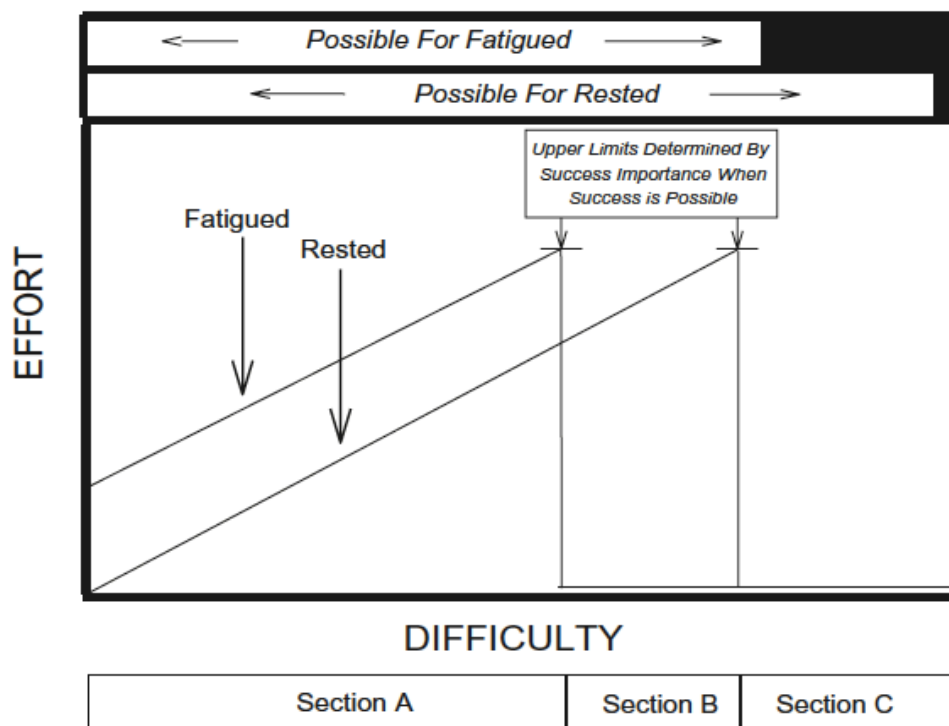
Anmerkung. Quelle Richter et al. 2016, S.152.

Inhibition von Verhalten.

Inhibition von Verhalten bezeichnet in der Psychologie die bewusste und aktive Zurückhaltung nicht zu Handeln, auch wenn der Automatismus oder der Drang es verlangt. (Wright & Agtarap, 2015; Mlynski et al., 2021). Die Intensität der Inhibition mediert den Einfluss von Erschöpfung auf Selbstkontrolle. Erschöpfung hat einen direkten Einfluss darauf, mit welchem Kraftaufwand Drängen standgehalten werden muss (Mlynski et al., 2021). Die Intensität dieser Verhaltensinhibition wird zusätzlich von der Drangstärke (urge magnitude) beeinflusst, der Wichtigkeit des Erfolgs und der Fähigkeit, mit der Selbstkontrolle ausgeübt wird (Agtarap et al., 2016). Die Fähigkeit wird, wie bereits erwähnt, durch Erschöpfung variiert bzw. reduziert (vgl. Abb. 2 & 3) (Richter et al., 2016). Laut Mlynski et al. (2021) wird auch der Zeitpunkt des Abbruchs durch diese drei Variablen beeinflusst. Erschöpfte Personen geben schneller auf als Ausgeruhte. Dieser Unterschied (vgl. Abb. 2 Section B) bezeichnet den Idealpunkt (sweet spot) bei dem Leistungsunterschiede auftreten. Nur in diesem mittleren Bereich kann die Kontrolle durchgehend beeinträchtigt werden, und LRM könnte zutreffen.

Abbildung 2

Zusammenhang von Aufgabenschwierigkeit und Anstrengung in Bezug auf Fähigkeit

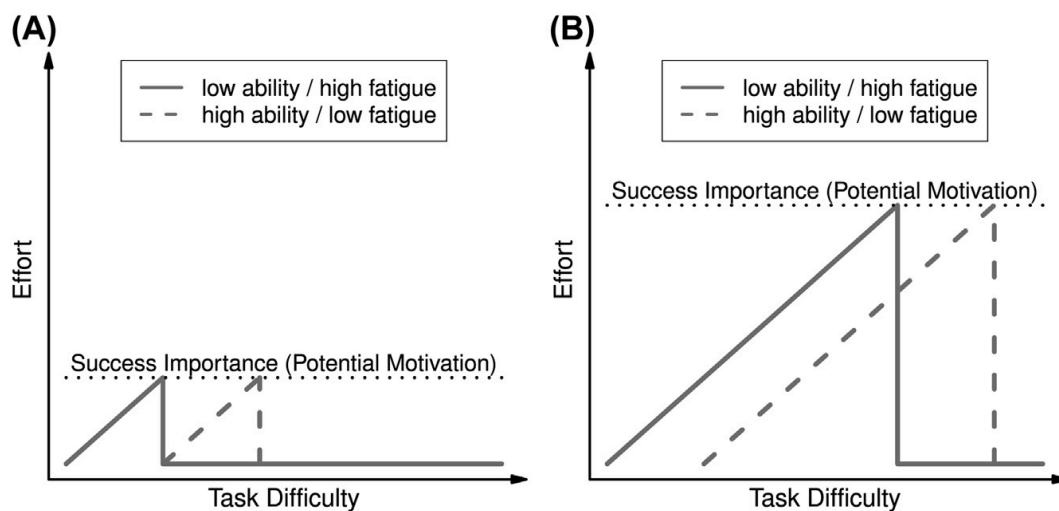


Anmerkung. Quelle Mlynski, 2021; S. 2.

Menschen mit höherer Fähigkeit müssen sich weniger anstrengen als Personen mit geringer Fähigkeit (Wright & Franklin, 2004; Mlynski et al., 2021). Ein:e Matherlehrer:in wird weniger Anstrengung für eine Gleichung aufwenden müssen als ein:e Schüler:in in der Lernphase. Egal wie hoch die Anreize oder die Erfolgsbedeutsamkeit sind, wenn zu wenig Fähigkeit vorhanden ist, kann die Person die Aufgabe nicht meistern (Brehm & Self, 1989). MIT zeigt ebenfalls den Zusammenhang von Erschöpfung und Fähigkeit (vgl. Abb. 3).

Abbildung 3

Zusammenhang von Fähigkeit und Erschöpfung in Bezug auf Anstrengung und Aufgabenschwierigkeit bei geringer und hoher Wichtigkeit des Erfolgs



Anmerkung. Quelle Richter et al., 2016, S. 163.

Kardiovaskuläre Reaktivität als Maß der aufgabenbezogenen Anstrengung.

Wright (1996) und Obrist (1981) zeigen, dass das sympathische Nervensystem aktiviert wird, wenn sich Menschen bei Aufgaben aktiv anstrengen. Um die Mobilisierung von Anstrengung physisch zu untersuchen, wird somit in der Forschung auf kardiovaskuläre Messungen zurückgegriffen (Richter et al., 2016; Brehm & Self, 1989; Wright, 1996; Gendolla, 2012). Gemäß Obrist (1981) und Wright (1996) zeigt sich die Aktivierung des sympathischen Nervensystems vor allem bei aktiven Bewältigungsstrategien (active coping), die man für das positive Durchführen von anspruchsvollen Aufgaben benötigt. Dabei muss es sich um Aufgaben handeln, die für die Person machbar sind (Richter et al., 2016).

Drawing on Obrist's findings, Wright suggested that increased sympathetic myocardial activity in active coping tasks reflects increased effort investment. [...] Following Wright, most researchers testing motivational intensity theory manipulated parameters

of active coping tasks while assessing myocardial sympathetic activity as indicator of changes in effort mobilization (Richter et al., 2016, S. 154-155).

In der Herzfrequenz-Forschung wurde die Messung der Herzfrequenz abgelehnt, da sowohl der Sympathikus als auch der Parasympathikus eine Rolle spielen. Stattdessen konzentrierte man sich auf die Kontraktion des Herzmuskels, da hier fast ausschließlich der Sympathikus aktiv ist. Durch stärkere Aktivierung des Sympathikus entsteht stärkere Kontraktion (Richter et al., 2016; Brehm & Self, 1989; Gendolla, 2012). In der Motivationsforschung wird zur Veranschaulichung der Sympathikusaktivität vermehrt die Prä-Ejektions-Periode (Pre-ejection Period; kurz: PEP) herangezogen, weil sie weniger von anderen Faktoren beeinflusst wird. PEP bezeichnet den Zeitraum zwischen der elektrischen Aktivierung des Herzens und dem Blutausschuss aus der linken Herzkammer. Es ist ein nützlicher Indikator, um die Wirkung des Sympathikus auf das Herz-Kreislauf-System zu untersuchen und laut Richter et al. (2016) der am besten geeignete nicht-invasive Indikator (Richter et al., 2016; Gendolla, 2012).

Eine kürzere Prä-Ejektions-Periode beschreibt einen verstärkten Einsatz von Anstrengung. Die PEP-Reaktivität bezieht sich auf Veränderungen in PEP vom Basiswert, die als Reaktion auf bestimmte Stimuli auftreten, wie beispielsweise Stressoren oder Aufgaben, die aktive Bewältigungsstrategien benötigen (Gendolla, 2012; Pilz et al., 2013).

Aktuelle Forschung

Das Forschungsdesign der vorliegenden Masterarbeit lässt sich als eine Überprüfung und Weiterführung der Theorie der motivationalen Intensität verstehen. Es untersucht die Frage, ob Anreize die Selbsterschöpfung kompensieren können und wenn ja, in welchem Bereich (sweet spot) der Anstrengung und Leistung sich die Personen dabei voneinander unterscheiden. Es wird untersucht, ob finanzielle Anreize einen Einfluss auf die Leistung und die Aufrechterhaltung von Anstrengung haben, und ob Aufgabenschwierigkeit, Erschöpfung sowie Fähigkeit zur Selbstkontrolle darauf einwirken.

Die Besonderheit dieser Studie ist einerseits die Integration von den genannten Modellen und Variablen, andererseits die stufenweise Steigerung des Schwierigkeitsgrades, welcher die Drangstärke (urge magnitude) widerspiegelt. Im Gegensatz zu einem schweren und einem leichten Drang wie bei anderen Studien, wird hier eine kontinuierlich schwieriger werdende Aufgabe verwendet, wodurch der Drang mit jedem Aufgabenblock stärker wird. Dafür wird stetig mehr Selbstkontrolle zur Inhibition von Verhalten, also Impulsregulation (urge management) und zur aktiven Bewältigung (active coping) benötigt. Zudem wird die

Fähigkeit (ability) zur Trait Selbstkontrolle vorab im Online Fragebogen erhoben, um zu überprüfen, welche Proband:innen mehr Selbstkontrolle innehaben und dadurch eine stärkere Impulsregulation während der Aufgabe aufwenden können. "More specifically, if a resource or strength is required for self-control, individuals who have more of it should perform better on tasks that require self-control than individuals lower in that strength" (Muraven & Slessareva, 2003, S. 894). Die gezielte Erschöpfung durch kognitiv anstrengende Aufgaben schwächt diese Fähigkeit ab. Die Proband:innen werden per Zufall zu einer der vier Gruppen zugeteilt. Dabei wird in zwei Erschöpfungsgruppen unterschieden sowie in zwei Gruppen mit unterschiedlichen finanziellen Anreizen. Diese Anreize legen die Wichtigkeit des Erfolgs (success importance) fest und helfen dabei, die potentielle Motivation zu analysieren. Dabei wurde in dieser Studie die Wichtigkeit des Erfolgs sowie für jede Gruppe die Drangstärke stufenweise variiert. Während der Aufgaben werden kardiovaskuläre Messungen vorgenommen, wobei insbesondere die Prä-Ejektions-Periode herangezogen wird, um Anstrengung zu messen und interpersonell zu vergleichen. Die Selbstkontrolle wird mittels Stroop Aufgaben in Form von Inhibition von Verhalten gefordert. Um die Erschöpfung zu messen, bekommen die Proband:innen zu vier verschiedenen Zeitpunkten Fragebögen zu ihrem Erschöpfungs-Level. Das Laborexperiment wurde innerhalb einer Gruppe durchgeführt, weshalb es noch eine weitere Masterarbeit mit diesem Forschungsdesign gibt.

Fragestellung und Hypothesen

Die vorliegende Masterarbeit behandelt die Forschungsfrage: Haben finanzielle Anreize einen Einfluss auf Leistung sowie darauf, wie lange und intensiv Anstrengung aufrechterhalten werden kann und wirken Erschöpfung, Aufgabenschwierigkeit sowie Trait Selbstkontrolle darauf ein? Die Behandlung dieser Thematik baut auf vier Hypothesen auf.

Hypothese 1 (Manipulationscheck)

H1a: Teilnehmer:innen der Erschöpfungsbedingung berichten höhere wahrgenommene Erschöpfung als Teilnehmer:innen der Kontrollgruppe.

H1b: PEP Reaktivität ist bei Teilnehmer:innen der Gruppe mit starker Erschöpfung niedriger als bei Teilnehmer:innen der Kontrollgruppe, gemessen an den gruppenspezifischen Aufgaben.

Hypothese 2 (Leistung)

H2: Die Teilnehmer:innen zeigen einen signifikanten Unterschied im mittleren Prozentsatz korrekter inkongruenter Versuche in den Stroop Aufgaben, moderiert von Erschöpfung, Anreizen und Aufgabenschwierigkeit.

Hypothese 3 (Anstrengung)

H3: Die Teilnehmer:innen unterscheiden sich signifikant in ihrer PEP Reaktivität während der Stroop Aufgabe, abhängig von Erschöpfung, finanziellem Anreiz und Aufgabenschwierigkeit.

Hypothese 4 (Selbstkontrolle)

H4a: Trait Selbstkontrolle moderiert das Modell aus H2 als signifikanter Haupteffekt.

H4b: Trait Selbstkontrolle moderiert das Modell aus H3 als signifikanter Haupteffekt.

Methode

Diese Studie wurde in Zusammenarbeit mit Lillian Hinterleithner, Leopold Roth und Christopher Mlynski durchgeführt, weshalb es zu inhaltlichen Überschneidungen mit ihren Arbeiten kommen kann.

Untersuchungsdesign.

Um die Hypothesen zu beantworten, wurde eine Laborstudie in Österreich und vorab ein Online Fragebogen durchgeführt. Dabei wurde ein between-subject und ein within-subject Design erhoben, welches aus einer Stroop Aufgabe, Fragebögen zu Erschöpfung, Fragebögen zu Impliziten Theorien über Willenskraft und zu Trait Selbstkontrolle sowie einem abschließenden Fragebogen zu demographischen Variablen besteht.

Das within-subject Design ergibt sich durch die variierende Schwierigkeit (Drangstärke) innerhalb der Stroop Aufgabe. Die Leistung in den Stroop Aufgaben sowie die kardiovaskuläre Messung stellen die abhängigen Variablen dar. Demgegenüber stehen die unabhängigen Variablen finanzielle Anreize (Wichtigkeit des Erfolgs) sowie Erschöpfung (Fähigkeit).

Für das between-subject Design wurden die Proband:innen in vier Gruppen eingeteilt. Abbildung 4 veranschaulicht das Experiment. Die Gruppeneinteilung fand randomisiert vor Ort statt. Gruppe 1 bekam 50 Cent als finanziellen Anreiz und Aufgaben, die mental anstrengend waren. Gruppe 2 bekam dieselben Aufgaben, aber einen Anreiz von 4€. Gruppe 3

und 4 bekamen jeweils einfache Aufgaben, wobei Gruppe 3 50 Cent erhielt und Gruppe 4 4€. Die Proband:innen wussten während der Testung nicht über die anderen Gruppen Bescheid. Die Stroop Aufgaben wurden für beide Gruppen kontinuierlich schwieriger.

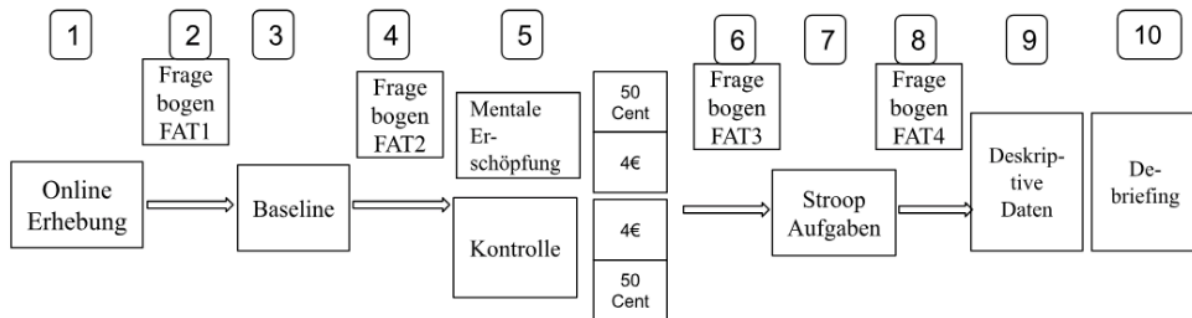
Zuerst nahmen die Proband:innen an einem Online-Fragebogen teil (vgl. Abb. 4 Punkt 1), bei dem sie Einverständniserklärungen abgaben und Fragen zu ihrem Gesundheitsbild sowie zu ihrem Energielevel beantworteten. Außerdem bekamen sie Fragebögen zu Willenskraft und Trait Selbstkontrolle. Während der Laborstudie wurden kardiovaskuläre Messungen vorgenommen, deshalb wurde vorab Online gefragt, ob sie einen Herzschrittmacher tragen oder gesundheitlich eingeschränkt sind. Bei der Laborstudie wurden die Proband:innen zu einem Computer hinter einer Wand geführt, um nicht von anderen Personen abgelenkt zu werden. Die Versuchsleiter:innen saßen vor der Wand, um erreichbar, aber nicht störend zu sein. Nach einem kurzen Fragebogen zur Anmeldung (vgl. Abb. 4 Punkt 2), einer Einleitung und Erklärung, bekamen die Versuchsteilnehmer:innen acht Elektroden, davon jeweils zwei beidseitig am Hals sowie am unteren Brustkorb und eine Blutdruckmanschette angeschlossen (vgl. Abb. 4 Punkt 3).

Nach dem Anbringen der kardiovaskulären Messgeräte durften die Proband:innen zehn Minuten entspannende Lo-Fi Playlists anhören (vgl. Abb. 4 Punkt 3), um die Baseline Werte zu messen und den Personen die Möglichkeit zu geben, sich zu adjustieren und akklimatisieren. Im Anschluss daran begann die Studie mit einem Fragebogen zu ihrem Erschöpfungs-Level (vgl. Abb. 4 Punkt 4) und gruppenspezifischen Aufgaben (vgl. Abb. 4 Punkt 5), in die sie per randomisierter Ziehung eingeteilt wurden (vgl. Abb. 4 Punkt 5). Die Gruppe mit starker Erschöpfung bekam 23 Minuten lang anspruchsvolle kognitive Aufgaben. In der gleichen Zeitspanne schaute die Kontrollgruppe ein 15-minütiges Video über Landschaften und Tierreich und erhielten im Anschluss acht Minuten lang eine einfache Version der Mathematik Aufgaben. Nach dieser Phase erhielten sie wiederum einen Fragebogen zur Erschöpfung (vgl. Abb. 4 Punkt 6), woraufhin die Stroop Aufgabe (vgl. Abb. 4 Punkt 7) folgte, die ihnen im Vorhinein erklärt wurde. Daraufhin konnten die Proband:innen mehrere Übungsdurchgänge ablegen. Nach der Stroop Aufgabe folgte erneut ein Fragebogen zur Erschöpfung (vgl. Abb. 4 Punkt 8) sowie Fragen zu demographischen Variablen (vgl. Abb. 4 Punkt 9). Hier bestand die Möglichkeit, selber Anmerkungen (vgl. Abb. 4 Punkt 9) zu hinterlassen und die gewissenhafte Durchführung der Studie zu belegen (vgl. Abb. 4 Punkt 9). Die gesamte Laborstudie beanspruchte 1,5 - 2 Stunden, je nachdem, wie viele und wie lange Pausen die Personen zwischen den einzelnen Blöcken abhielten. Nach einem Debriefing (vgl.

Abb. 4 Punkt 10) wurden die Teilnehmer:innen entlassen. Obwohl der Leistungsstandard unmöglich zu erreichen war, bekamen alle den angegebenen finanziellen Anreiz.

Abbildung. 4

Ablauf des Studiendesign



Anmerkung. Die Zeitpunkte werden in der Grafik in Zahlen angegeben, im Fließtext in Klammern. Eigene Darstellung.

Stichprobenbeschreibung.

Es wurde eine Mindeststichprobe von $N = 138$ Personen bei Einschluss von vier Prädiktoren angestrebt. Dafür wurde eine G-Power Analyse a priori mit einem kleinen bis mittleren Effekt berechnet ($f^2 = .09$; $\alpha = .05$; $\beta = .80$). Die Teilnehmer:innen wurden über die Laboratory Administration for behavioral sciences rekrutiert (teils Kurspunkte, teils Bezahlung). Es gab keine Ausschlusskriterien, abgesehen von einem gesundheitlichen Vorabcheck, um zu garantieren, dass keine Risiken während der Studie für die Proband:innen entstehen. Abgesehen davon konnten an der Studie alle Personen teilnehmen, die zum Zeitpunkt der Erhebung über 18 Jahre alt waren und über gute Deutschkenntnisse verfügten, um die Angaben der Studie zu verstehen.

Schließlich partizipierten 147 Personen, von denen 7 Personen aufgrund fehlerhafter oder nicht abgeschlossener Datensätze exkludiert wurden. Dadurch ergab sich eine Stichprobe von 140 Personen. Tabelle 1 beschreibt die genaue Gruppeneinteilung. Darin zeigt sich ebenfalls die Geschlechterverteilung sowie die Angabe der Sprachkenntnisse, weil die Studie auf Deutsch durchgeführt wurde. Tabelle 1 illustriert zudem die Aufteilung der Studienteilnahme sowie den akademischen Grad der Eltern. Der Mittelwert (M) des Alters beträgt 24,46 mit einer Standardabweichung (SD) von 6,76 bei einer Spannweite von 18 bis 56 Jahren.

Tabelle 1

Absolute und relative Häufigkeiten der Gruppenzuteilung, des angegebenen Geschlechts, der Deutschkenntnisse, eigener akademischen Hintergrund sowie der Eltern N = 140

<i>N</i> = 140	Absolut	Relativ
Erschöpfung hoch, Anreiz niedrig (G1)	33	23.6%
Erschöpfung hoch, Anreiz hoch (G2)	38	27.1 %
Erschöpfung niedrig, Anreiz niedrig (G3)	31	22.1 %
Erschöpfung niedrig, Anreiz hoch (G4)	38	27.1 %
Frauen	97	69.3 %
Männer	42	30%
Divers	1	0.7 %
Muttersprache	121	86.4 %
Fließend	17	12.1 %
Gute Kenntnisse	2	1.4 %
Studierende	122	87.1%
Nicht Studierende	18	12.9 %
Elternteil mit akademischem Hintergrund	61	50.7 %
Kein Elternteil mit akademischem Hintergrund	78	48.6 %
Kein Wissen über akademischen Hintergrund	1	0.71 %

Material und Instrumente

Messinstrumente und gemessene Variablen.

Erschöpfungsmanipulation. Wie bereits erwähnt, wurden die Teilnehmer:innen in zwei verschiedene Gruppen aufgeteilt. Die Gruppe mit starker Erschöpfung erhielt anspruchsvolle Aufgaben. Darunter der Symbol Counter Task (SCT) (Garavan et al., 2000; Gieseler et al., 2020; Lin et al., 2020) sowie der Adapted Number-Letter Task (Rogers & Monsell, 1995) und der Math Effort Task (MET) (Engle-Friedman et al., 2003). Die Kontrollgruppe schaute zuerst ein 15 minütiges Video und erhielt danach acht Minuten lang eine einfache Version des MET.

Erschöpfung. Außerdem sollten die Personen selber ihr Erschöpfungs-Level berichten und bekamen dafür zu vier Zeitpunkten einen Fragebogen vorgelegt. Das erste Mal zu Beginn der Laborstudie, das zweite Mal nach der Baseline Erhebung, dann nach den

gruppenspezifischen Übungen und als letztes nach der Stroop Aufgabe. Dieser Fragebogen wurde von Christopher Mlynski konstruiert und umfasst 5 Items. Die Teilnehmer:innen sollten dabei Aussagen anhand einer 6-stufigen Skala bewerten (“Trifft gar nicht zu” bis “Trifft zu”). Beispielitems dazu lauten: “Ich fühle mich mental erschöpft” oder “Ich fühle mich gedanklich träge”.

Zudem wurde den Proband:innen der Multidimensional Mood State Questionnaire (MDBF; Steyer, 1977) vorgelegt, bei denen sie 24 Gefühle auf einer 5-Stufigen Skala einschätzen sollten, und zwar wie sie sich zu jenem Zeitpunkt fühlten. Die Einteilung geht dabei von “Gar nicht” bis “Sehr”. Beispiele dafür sind “ruhelos” oder “schläfrig”. Die Erschöpfung wird beim Fragebogen in drei Subkategorien eingeteilt. Diese umfassen “Gute Laune” (good mood) sowie “Wachheit” (wakefulness) und “Gelassenheit” (calmness).

Implizite Theorien über Willenskraft. Außerdem wurde ein Fragebogen zu impliziten Theorien über Willenskraft (Job et al., 2010) vorgelegt. Dafür wurden die Teilnehmer:innen dazu befragt, wie sie über Willenskraft denken. Es wurde erklärt, dass Willenskraft benötigt wird, um Verlockungen zu widerstehen und bei anspruchsvollen kognitiven Aufgaben dran zu bleiben. Jenes Konstrukt wird mittels einer 6-stufigen Skala bewertet und beinhaltet 6 Items. Die Skala reicht von 1 starker Zustimmung bis 6 starker Widerspruch. Ein Beispielitem dafür lautet: "Nach einer anstrengenden geistigen Tätigkeit ist meine Energie erschöpft und ich muss mich erholen, um sie wieder aufzutanken”.

Trait Selbstkontrolle. Das Konstrukt Trait Selbstkontrolle (Tangney, et al., 2004) wurde mit Hilfe von 13 Items und einer 5-Punkte Bewertungsskala gemessen. Dabei steht 1 für “überhaupt nicht” und 5 für “sehr”. Ein Beispiel dafür: "Es fällt mir schwer, schlechte Gewohnheiten abzulegen”, oder “Ich kann effektiv auf langfristige Ziele hinarbeiten”.

Leistung. Die Leistung wurde im Laborexperiment mithilfe von Stroop Aufgaben (Stroop, 1935) gemessen. Die Aufgabe geht auf den gleichnamigen Effekt von John Ridley Stroop aus den 30er Jahren zurück. Er entdeckte, dass mentale Verarbeitungskonflikte auftreten, wenn Menschen ungewohnte Leseaufgaben bekommen. Menschen fällt es schwerer und sie brauchen länger dabei, Wörter zu lesen, bei denen die Druckfarbe nicht mit dem Farbwort übereinstimmt, im Gegensatz zu Wörtern, die in der richtigen Farbe oder in schwarzer Schrift geschrieben stehen (Stroop, 1935). Trainierte Handlungen, wie der Leseprozess, laufen teilweise automatisiert ab. Demzufolge benötigen ungewohnte, in diesem Fall inkongruente Aufgaben, eine längere und anspruchsvollere Bearbeitung sowie mehr Aufmerksamkeit und Anstrengung (Stroop, 1935). Um auf die richtige Lösung zu tippen und

sich nicht von dem geschriebenen Wort und dem automatisierten Ablauf beirren zu lassen, wird Selbstkontrolle, genauer genommen Inhibition von Verhalten, benötigt.

Der Schwierigkeitsgrad in den Aufgaben wurde für alle Gruppen kontinuierlich verstärkt. Die Aufgabe bestand aus 21 Blöcken. Block 1 bestand nur aus kongruenten Aufgaben und unbegrenzter Reaktionszeit. In diesem Block gab es keine Fangversuche (catch trials). Denn bei gelber Schrift sowie dem geschriebenen Wort *gelb* musste man ausnahmslos auf die Taste für *gelb* drücken, unabhängig davon, in welcher Farbe das Wort geschrieben stand. Die Blöcke 2 bis 21 bestanden zu 56% aus kongruenten Impulsen. Bei den Blöcken 2 bis 7 hatten die Versuchsteilnehmer:innen 1600 ms pro Wort Zeit zu reagieren. Die steigende Schwierigkeit entstand durch die verkürzte Reaktionszeit. Ab Block 8 reduzierte sich die Reaktionszeit pro Block um 100 ms, bis bei Block 21 nur noch eine Reaktionszeit von 200 ms pro Wort Stimulus blieb. Auch die gelben Fangversuche nahmen zu und ab Block 8 nahmen diese 16% aller Farbwörter pro Block ein.

Vorab wurde ein Leistungsstandard festgelegt, den Teilnehmer:innen erreichen sollten, um erfolgreich Abzuschließen und den finanziellen Anreiz zu erhalten. Um den Leistungsstandard zu erzielen, mussten bei mindestens 19 von 21 Blöcken mehr als 65% pro Block korrekt beantwortet werden. Dieser Leistungsstandard ist unmöglich zu halten, während die Reaktionszeit abnimmt, weshalb es keiner Versuchsperson möglich war, die Aufgabe positiv abzuschließen. Pro Person konnten die Ergebnisse mittels prozentuell richtigen Antworten angezeigt werden, für inkongruente Antworten, Kongruente sowie für die Gesamtleistung. Am Ende der Studie erhielten dennoch alle Teilnehmer:innen den Anreiz.

Kardiovaskuläre Messung. PEP wird zur Untersuchung der sympathischen Aktivierung bei der Kontraktion des Herzens eingesetzt und gibt Aufschluss über die Mobilisierung von mentaler Anstrengung, vor allem bei Aufgaben die aktive Bewältigung benötigen. PEP ist ein physiologischer Parameter und beschreibt das Zeitintervall nach dem Start der ventrikulären Depolarisation und vor der Öffnung der Aortenklappe (vgl. Abb. 5) (Richter et al., 2016; Gendolla, 2012).

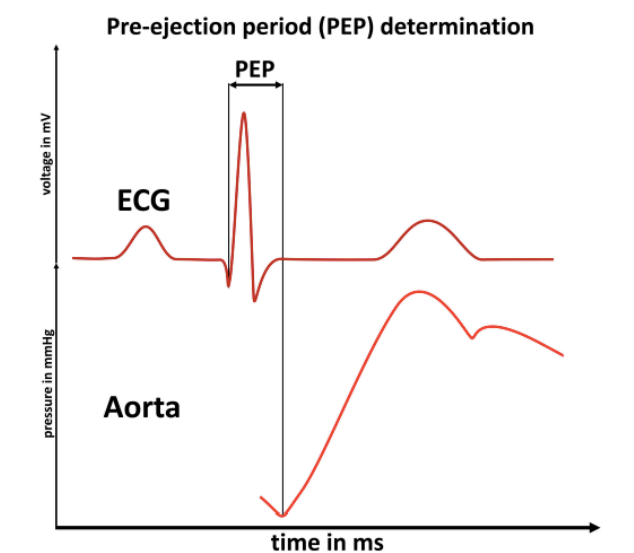
Es handelt sich um einen inversen Index, denn wenn die Sympathikusaktivität ansteigt und sich die Kontraktionskraft erhöht, minimiert sich die Phase der Prä-Ejektion – das Blut bleibt somit kürzer im Ventrikel (Richter et al., 2016; Newlin & Levenson 1979; Sherwood et al., 1990). Wichtig für die Erklärung von PEP ist die Q-Welle auf dem Elektrokardiogramm, wie in Abbildung 5 zu sehen ist. Diese bezeichnet den Start der elektrischen Stimulation vom Herzen, das ist der Zeitpunkt, bei dem das elektrische Signal zum Blut Ausstoßen gesendet

wird. Diese Q-Welle wird vom B-Punkt abgelöst, der bezeichnet, wann die Aorta geöffnet wird, das ist der Start der Ejektionsphase. PEP misst somit die Zeitspanne zwischen Q-Welle und B-Punkt (Pilz et al., 2023; Mlynski et al., 2021). Da der PEP Wert sinkt, wenn Anstrengung aufgebracht wird, wurde die Abweichung des Wertes vom Basiswert (Baseline) gemessen, welche die Reaktivität beschreibt. Bei mehr Anstrengung bzw. bei aktiver Bewältigung von Aufgaben steigt die Distanz zum Basiswert und sie verringert sich beim Aufgeben. Die Personen kehren wieder zum Ruhepuls zurück (Gendolla, 2012; Mlynski et al., 2021, Obrist, 1981; Richter et al., 2016). Da es in der Studie kein konkretes Abbruchkriterium gibt, wird die Zunahme des PEP Wertes bzw. die Annäherung zum Ausgangswert als Kennzeichnung des Aufgeben verwendet.

Zur Messung wurden den Proband:innen acht Elektroden angeschlossen sowie eine Blutdruckmanschette, um während der gesamten Studie den systolischen Blutdruck, die Herzfrequenz sowie die Prä-Ejektions-Periode zu messen. Es wurden 8 Elektroden, jeweils zwei beidseitig auf Halshöhe sowie am unteren Ende des Brustkorbes angeschlossen.

Abbildung 5

Visuelle Darstellung der Prä-Ejektions-Periode



Anmerkung. Quelle Pilz et al., 2023, S. 2.

Datenanalyse. Für die Auswertung und Analyse wurde die Statistik- und Analyse-Sprache R (Studio) genutzt. Zunächst wurden all jene Personen und Datensätze bereinigt, die nicht zu Ende durchgeführt wurden oder aufgrund anderer Problematiken exkludiert wurden. Im Anschluss wurden die deskriptiven Daten ausgewertet und veranschaulicht. Daraufhin

wurden Korrelationen, Gruppenvergleiche mittels Welch t-Test und Visualisierungen durch Boxplots hergestellt sowie post hoc Tests zur Überprüfung der Randomisierung. Zudem wurden Multilevel Analysen sowie ANOVAs durchgeführt. Damit wurde der Zusammenhang von Gruppen mit Erschöpfung über die Zeit hinweg gekennzeichnet und der Zusammenhang von Anreiz, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit auf Leistung und Anstrengung untersucht. Darüber hinaus wurde die Komponente Trait Selbstkontrolle genauer beleuchtet und mit dem Studiendesign in Bezug gebracht.

Ergebnisse

Die Ergebnisse, ausgenommen Hypothese 4, decken sich mit der Masterarbeit von Lillian Hinterleithner, aufgrund der gemeinsamen Erhebung und der Verwendung gleicher Analyseverfahren.

Skaleneigenschaften

Erschöpfung. Der Fragebogen zum selbstberichtenden Erschöpfungslevel (fatigue Level) wurde den Proband:innen vier Mal vorgelegt. Zur Datenaufbereitung werden jeweils die Mittelwerte und Standardabweichungen des Fragebogens zu den vier Zeitpunkten in Tabelle 2 veranschaulicht. Die Hauptskala wurde in drei Subskalen unterteilt: Gute Laune, Wachheit und Gelassenheit, alle Werte finden sich in Tabelle 2 wieder. Bei Erschöpfung bezeichnen höhere Werte eine stärkere Erschöpfung. Die innere Konsistenz des Fragebogens wird mit Cronbach's $\alpha = .79$ berechnet. Die Messzeitpunkte lassen sich bei Abbildung 4 ablesen. Auch bei Gute Laune und Wachheit beschreiben höhere Werte eine stärkere Ausprägung, bei Gelassenheit handelt es sich um einen inversen Index. Im Vergleich lässt sich bereits bei der Skalenbeschreibung erkennen, dass die Stichprobe im Gesamten stärker erschöpft wird Zeitpunkt 1 = 3,07 (0,99) und Zeitpunkt 4 = 4,72 (1,47).

Tabelle 2

Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen

<i>M (SD)</i>	G1 (<i>n</i> =33)	G2 (<i>n</i> =38)	G3 (<i>n</i> =31)	G4 (<i>n</i> =38)	gesamt
FAT (T1)	2.96 (0.78)	3.05 (1.06)	2.79 (0.84)	3.42 (1.12)	3.07 (0.99)
FAT (T2)	3.08 (0.97)	3.13 (1.28)	2.53 (1.19)	3.24 (1.28)	3.01 (1.21)
FAT (T3)	3.06 (1.08)	3.46 (1.36)	3.56 (1.52)	4.04 (1.44)	3.55 (1.39)
FAT (T4)	4.66 (1.35)	4.72 (1.46)	4.80 (1.64)	4.70 (1.49)	4.72 (1.47)

GM (T1)	4.15 (0.59)	3.99 (0.64)	4.18 (0.52)	3.89 (0.75)	4.04 (0.64)
GM (T2)	4.29 (0.54)	4.19 (0.64)	4.38 (0.62)	4.17 (0.68)	4.25 (0.62)
GM (T3)	4.23 (0.56)	4.01 (0.77)	3.50 (0.96)	3.37 (0.92)	3.77 (0.89)
GM (T4)	3.65 (0.73)	3.38 (0.92)	3.46 (1.07)	3.40 (0.84)	3.47 (0.89)
WF (T1)	3.50 (0.81)	3.33 (0.83)	3.68 (0.83)	3.35 (0.97)	3.45 (0.87)
WF (T2)	3.28 (0.68)	3.21 (0.93)	3.69 (0.88)	3.24 (0.95)	3.34 (0.88)
WF (T3)	3.28 (0.99)	2.80 (0.80)	3.40 (0.95)	2.88 (1.01)	3.06 (0.96)
WF (T4)	2.60 (0.89)	2.61 (0.91)	2.59 (1.05)	2.48 (0.94)	2.57 (0.94)
CM (T1)	3.86 (0.81)	3.94 (0.73)	3.91 (0.84)	3.64 (0.80)	3.83 (0.79)
CM (T2)	4.32 (0.59)	4.31 (0.66)	4.25 (0.88)	3.89 (0.90)	4.18 (0.78)
CM (T3)	4.15 (0.80)	4.18 (0.69)	3.32 (0.87)	3.25 (0.79)	3.73 (0.89)
CM (T4)	3.39 (0.96)	3.30 (0.91)	3.16 (1.00)	3.24 (0.76)	3.27 (0.90)

Anmerkung. FAT = Erschöpfung (fatigue), GM = Gute Laune (good mood), WF = Wachheit (wakefulness), CM = Gelassenheit (calmness).

Trait Selbstkontrolle und implizite Theorien über Willenskraft. In Tabelle 3 lassen sich die Mittelwerte und Standardabweichungen von Trait Selbstkontrolle und impliziten Theorien über Willenskraft einsehen, eingeteilt in die vier Versuchsgruppen. Der Fragebogen zu Trait Selbstkontrolle erzielt eine Reliabilität von $\alpha = .89$, der Fragebogen zu implizite Theorien über Willenskraft ebenfalls $\alpha = .89$. Höhere Werte bezeichnen zum einen höhere Trait Selbstkontrolle, die hier mittig bis etwas höher liegt mit $M = 3,51$ ($SD = 0,74$) bei einer 5-stufigen Skala und zum anderen eine hohe Überzeugung von limitierter Willenskraft, was in dieser Stichprobe, bei der 6-stufigen Skala ca. in der Mitte liegt mit $M = 3,27$ ($SD = 0,64$).

Tabelle 3

Mittelwerte und Standardabweichungen von Trait Selbstkontrolle und Willenskraft

<i>M (SD)</i>	G1 (<i>n</i> =33)	G2 (<i>n</i> =38)	G3 (<i>n</i> =31)	G4 (<i>n</i> =38)	gesamt
TSC	3.39 (0.69)	3.62 (0.69)	3.56 (0.74)	3.45 (0.84)	3.51 (0.74)
WP	3.03 (0.58)	3.34 (0.68)	3.24 (0.54)	3.44 (0.69)	3.27 (0.64)

Anmerkung. TSC = Trait Selbstkontrolle (trait self control), WP = Implizite Theorien über Willenskraft (belief of willpower).

Korrelation

Alle hier beschriebenen Korrelationen lassen sich in Tabelle 3 einsehen. Im Allgemeinen korreliert die Erschöpfung zu allen Messzeitpunkten. Interessant sind dabei vor allem die Erschöpfung vor (FAT 3) und nach der Stroop Aufgabe (FAT 4), die hoch signifikant miteinander korrelieren ($r = 0,56$, $p < 0,001$). Auch die Erschöpfung zum Zeitpunkt vor der gruppenspezifischen Aufgabe (FAT2) korreliert mit Erschöpfung nach der gruppenspezifischen Aufgabe (FAT3) ($r = 0,61$, $p < 0,001$). Trait Selbstkontrolle korreliert hochsignifikant mit impliziten Theorien über Willenskraft ($r = 0,43$, $p < 0,001$).

Tabelle 4

Korrelationen der Skalen

Variable	1. FAT 1	2. FAT 2	3. FAT 3	4. FAT 4	5. TSC	6. WP
1. FAT 1	-	0.80 *** [0.73. 0.85]	0.56*** [0.44. 0.67]	0.25* [0.09. 0.40]	0.02 [-0.15. 0.18]	-0.11 [-0.27. 0.06]
2. FAT 2	-	-	0.61*** [0.49. 0.70]	0.27* [0.11. 0.42]	-0.01 [-0.18. 0.15]	-0.09 [-0.26. 0.08]
3. FAT 3	-	-	-	0.56*** [0.44. 0.67]	-0.10 [-0.26. 0.07]	-0.16 [-0.32. 0.01]
4. FAT 4	-	-	-	-	-0.11 [-0.27. 0.06]	-0.23 [-0.38. -0.06]
5. TSC	-	-	-	-	-	-0.23*** [0.29. 0.56]
6. WP	-	-	-	-	-	-

Anmerkung: In den eckigen Klammern sind die Werte des 95%-Konfidenzintervalls für jede Korrelation angegeben. Diese Konfidenzintervalle repräsentieren einen plausiblen Bereich für die Populationskorrelationen (Cumming, 2014). * bedeutet $p < .05$. ** bedeutet $p < 0,01$.

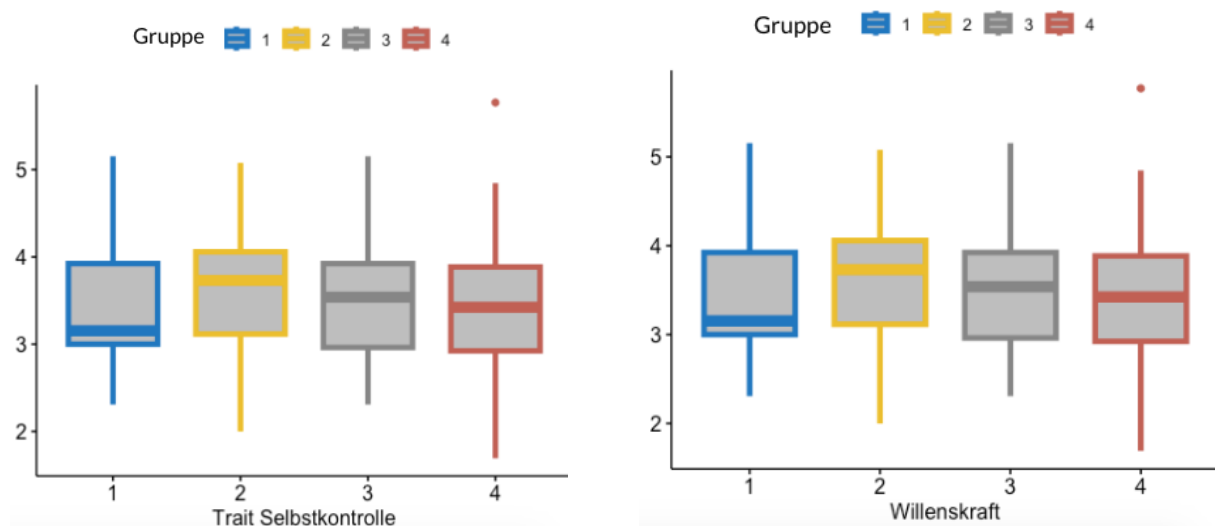
Kontrolle der Randomisierung

Um zu überprüfen, ob die Randomisierung der Stichprobe und Gruppeneinteilung zuverlässig war, wurde der Tukey post hoc Test berechnet (Tukey, 1949). Dafür werden alle Gruppenmittelwerte miteinander verglichen. Bei dem Fragebogen zu Trait Selbstkontrolle

wurde kein signifikantes Ergebnis errechnet (95%-CI), $F(3;136) = 0,706$; $p = 0,55$. Das bedeutet, die Personen unterscheiden sich zu Beginn der Untersuchungen nicht in ihrer Trait Selbstkontrolle, wodurch die Stichprobenverteilung in Ordnung ist. Beim Fragebogen für implizite Theorien über Willenskraft findet sich ein signifikanter Post hoc Test ((95%-CI), $F(3;136) = 2,695$; $p = 0,0485$). Es gibt einen kleinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen vor der Testung, wodurch hier die Gruppenverteilung als ungeeignet gilt. Der Effekt ist jedoch minimal. Die Abbildungen 6 und 7 geben die Gruppenvergleiche visualisiert mit Boxplots wieder.

Abbildungen 6 und 7

Boxplot der Trait Selbstkontrolle (TSC) und der impliziten Theorie über Willenskraft (WP) aufgeteilt in vier Gruppen



Anmerkung. Quelle Screenshot R Studio aus eigener Erhebung.

Hypothesentestung

Manipulationscheck

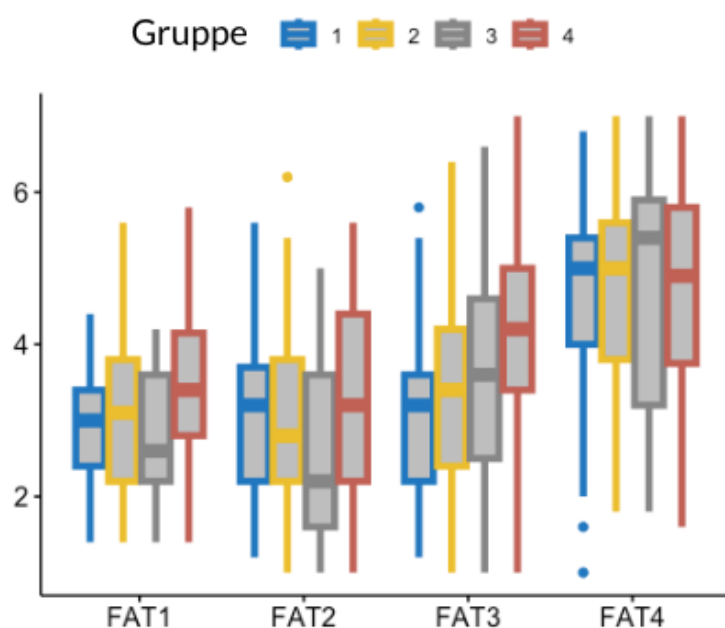
Hypothese 1a nimmt an, dass Teilnehmer:innen der Erschöpfungsbedingung stärker erschöpft werden als Teilnehmer:innen der Kontrollgruppe. Zur Überprüfung der Hypothese werden die Mittelwerte mithilfe eines Welch t-Test für zwei Stichproben verglichen, eingeteilt in Erschöpfungsbedingung und Kontrollbedingung, und zwar zum Zeitpunkt nach der gruppenspezifischen Übung (FAT 3). Die Manipulation der Erschöpfung stellt die abhängige Variable dar, die selbstberichtete Erschöpfung die unabhängige Variable. Die Werte für selbstberichteter Erschöpfung wurden dem Fragebogen entnommen.

Der Vergleich der Mittelwerte für die Gruppe der Erschöpfungsbedingung $M= 3,83$ und für die Kontrollgruppe $M= 3,28$ ergeben $t(132,58)= 2,34$ einen kleinen, positiven sowie signifikanten Effekt (Differenz = 0.55, 95% CI [0;16; ∞], $p = 0,010$; Cohen's $d = 0,40$; 95% CI [0,12; ∞]) Das Ergebnis verdeutlicht, dass die Gruppe mit der Erschöpfungsbedingung durch die Aufgaben stärker ermüdet wurde als die Kontrollgruppe. Die Berechnung unterstützt die Annahme und Hypothese 1a wird bestätigt.

Zusätzlich wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen durchgeführt. Die Gruppen selbst unterscheiden sich laut ANOVA nicht voneinander, was für eine gute Randomisierung steht $F(3; 134) = 1,390$, $p = 0,249$. Hingegen hat der Faktor Zeit einen hoch signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable $F(2,03; 272.66) = 104,591$, $p < 0,001$ mit einem großen Effekt $\eta^2 = 0,438$. Das verdeutlicht nochmals, dass die Bedingung tatsächlich ermüdet. Auch die Wechselwirkung zwischen Gruppe und Zeit ist signifikant $F(6,10; 272,66) = 2,431$, $p = 0,026$ mit einem mittleren Effekt $\eta^2 = 0,052$. Die Gruppen werden unterschiedlich stark erschöpft. Abbildung 8 verdeutlicht das Ergebnis mithilfe einer Boxplot-Darstellung. Abbildung 9 zeigt die Werte für selbstberichtete Erschöpfung der Teilnehmer:innen, aufgeteilt in die Erschöpfungsbedingung und Kontrollbedingung.

Abbildung 8

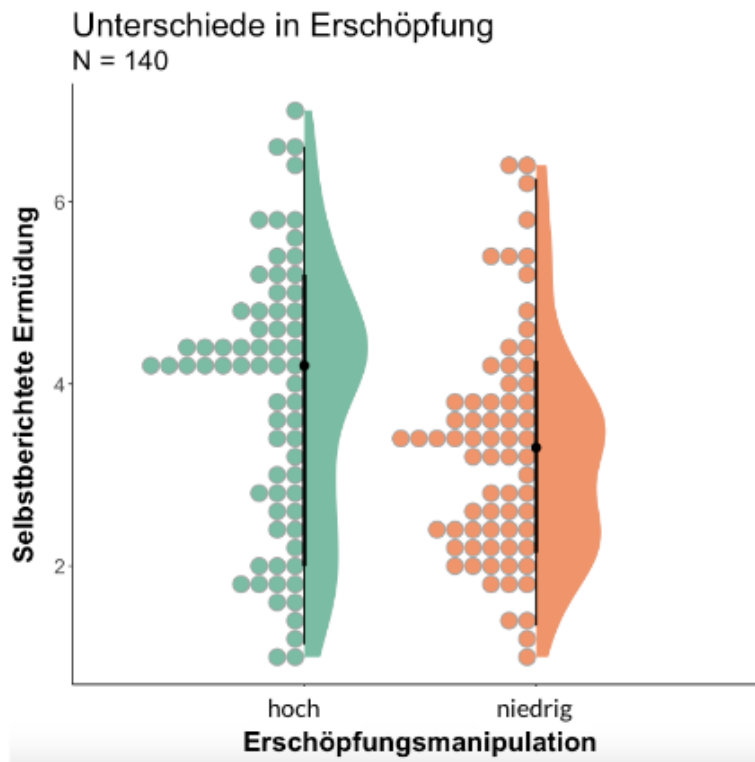
Boxplot der Mixed ANOVA Ergebnisse für Erschöpfung (FAT)



Anmerkung. Quelle Screenshot R Studio aus eigener Erhebung. FAT = Erschöpfung (fatigue)

Abbildung 9

Selbstberichtete Erschöpfung der Gruppen

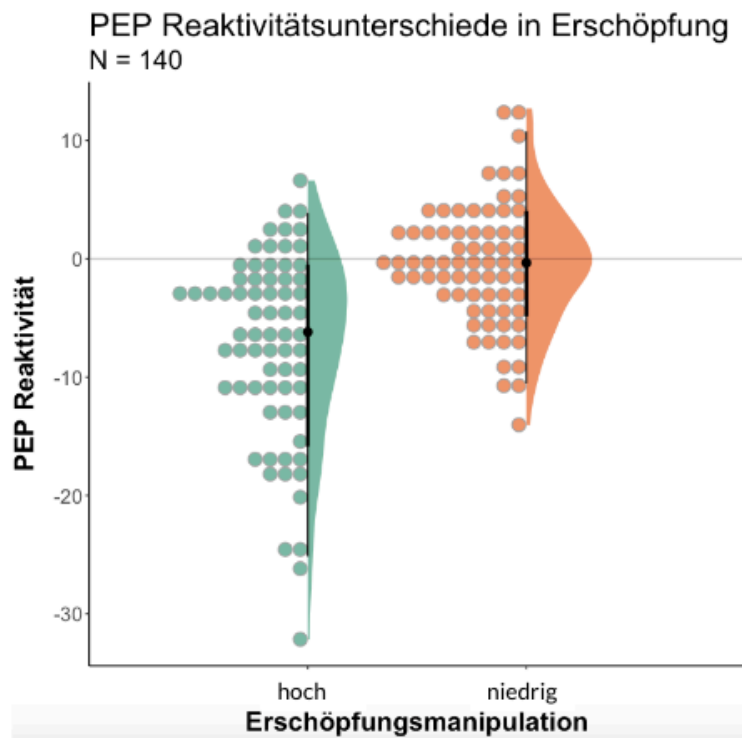


Anmerkung. Quelle Screenshot R Studio aus eigener Erhebung.

Hypothese 1b nimmt an, dass Personen der Experimentalgruppe mehr Anstrengung in die gruppenspezifische Aufgabe legen als Personen der Kontrollgruppe. Dafür wurde ebenfalls ein Welch Test für zwei Stichproben durchgeführt, eingeteilt in Teilnehmer:innen der Erschöpfungsbedingung und der Kontrollbedingung. Für die abhängige Variable wurde die Gruppeneinteilung der Erschöpfungsmanipulation verwendet, als unabhängige Variable die PEP Reaktivität. Der Mittelwert der Gruppe mit hoher Erschöpfung $M = 116.96$ wurde mit dem Mittelwert der Gruppe mit schwacher Erschöpfung $M = 124.44$ verglichen. Das Ergebnis des Welch t-Test $t(137,76) = -2.55$ zeigt einen negativen signifikanten sowie kleinen Effekt (Differenz = -7.48 , 95% CI $[-\infty; -2,63]$, $p = 0.006$; Cohen's $d = -0,43$, 95% CI $[-\infty; -0,15]$). Die Abbildung 10 zeigt den Vergleich der Gruppen bezogen auf ihre PEP Reaktivität. Da PEP einen inversen Index darstellt, bezeichnet ein niedriger PEP Wert mehr Anstrengung. In der grafischen Abbildung ist ersichtlich, dass die Gruppe mit hoher Erschöpfung niedrigere PEP Werte sowie einen niedrigeren Mittelwert erzielt. Hypothese 1b wird ebenfalls bestätigt. Teilnehmer:innen der Experimentalgruppe legen mehr Anstrengung in die gruppenspezifischen Aufgaben als Teilnehmer:innen der Kontrollgruppe.

Abbildung 10

PEP Werte der Gruppe mit hoher Erschöpfung und mit niedriger Erschöpfung



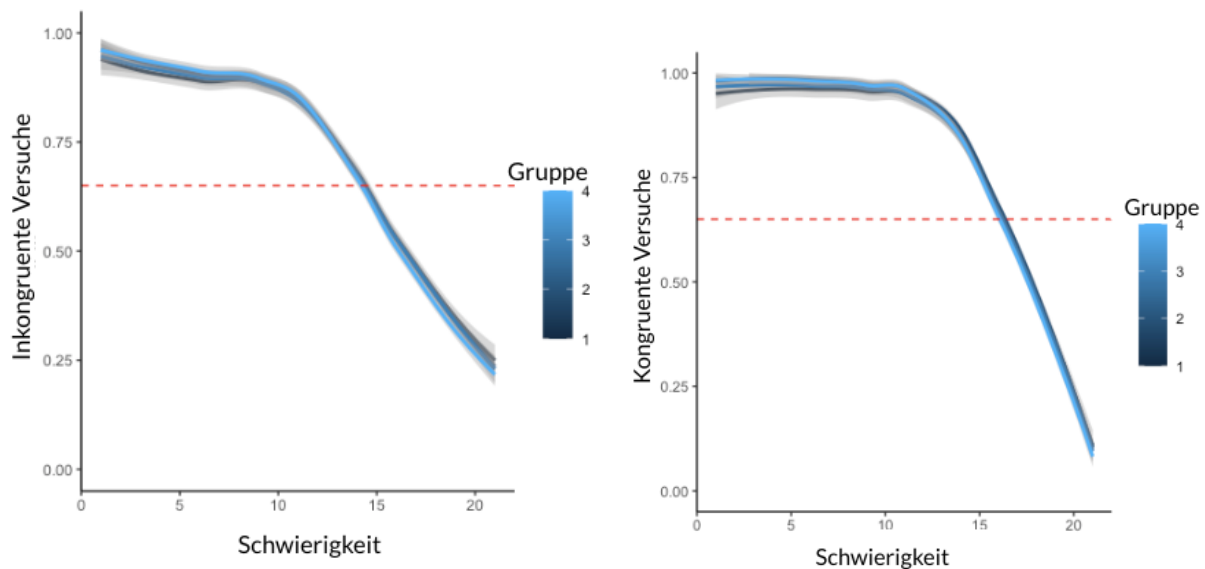
Anmerkung. Quelle. Screenshot R Studio aus eigener Erhebung.

Leistung Vorhersage

Die zweite Hypothese beschäftigt sich mit der Leistung der Teilnehmer:innen. H2 nimmt an, dass die Teilnehmer:innen einen signifikanten Unterschied in ihrer Leistung im mittleren Prozentsatz von inkongruenten Versuchen zeigen, moderiert von Erschöpfung, Anreiz und Aufgabenschwierigkeit. Die Selbstkontrolle wird durch die Inhibition von Verhalten gemessen, also die Leistung mit den richtigen inkongruenten Versuchen. Um die Daten für die Hypothesenprüfung aufzubereiten, wurden zu Beginn die Leistungsunterschiede der vier Gruppen berechnet, jeweils für inkongruente Versuche und Kongruente. In Abbildung 11 wird die Leistung mit einem Graphen dargestellt. Dabei bezeichnet die x-Achse die Blöcke und die y-Achse die Anzahl der richtigen Aufgaben bei inkongruenten Aufgaben bzw. bei kongruenten Aufgaben innerhalb eines Blocks, angegeben in Prozent. Die rot strichlierte Linie stellt den Leistungsstandard mit 65% dar. Wenn die Leistung unter die rote Linie wandert, bedeutet das, die Personen konnten den vorgegebenen Leistungsstandard nicht mehr erreichen. Es lässt sich erkennen, dass Personen bei kongruenten Versuchen den Leistungsstandard länger aufrechterhalten können als bei Inkongruenten.

Abbildung 11

Leistung über die Blöcke hinweg, eingeteilt in die vier Gruppen bei inkongruenten Aufgaben (links) und kongruenten Aufgaben (rechts). Die rot strichlierte Linie gibt den Leistungs-Standard an



Anmerkung. Quelle Screenshot R Studio aus eigener Erhebung.

Für die Hypothesenprüfung waren vor allem die inkongruenten Versuche bedeutsam, weil diese Inhibition von Verhalten zeigen. Um die Hypothese zu überprüfen, wurde ein Hierarchisches lineares Modell (HLM), unter Verwendung der Restricted Maximum Likelihood (REML) Schätzung, getestet. Das HLM zielt dabei auf die Untersuchung von hierarchischen Datenstrukturen ab. Diese Methode überprüft die Leistung über die Blöcke hinweg und vergleicht dabei die Gruppen miteinander, während die Zufallseffekte zugelassen werden. Da das Modell aufgrund zu hoher Komplexität nicht konvergiert, mussten Anpassungen vorgenommen werden, um bessere Schätzungen der Modellparameter zu erhalten. Der Term für die zufällige Steigung wurde weggelassen und ein einfacheres Modell mit zufälligem Achsenabschnitt wurde berechnet. Für *Beta*, *CI* und *p* werden jeweils die standardisierten Werte herangezogen und in Tabelle 5 veranschaulicht.

Es lässt sich weder ein Haupteffekt von Erschöpfung noch von finanziellem Anreiz finden. Jedoch gibt es einen starken Haupteffekt von Schwierigkeit auf Leistung. Es lässt sich ein statistisch signifikant positiver quadratischer Zusammenhang finden zwischen Erschöpfung und Schwierigkeit, auch wenn der Effekt klein ist. Das bedeutet, die Personen werden bei ansteigender Schwierigkeit erschöpfter. Ebenso beschreibt Anreiz in Interaktion

mit Schwierigkeit einen Einfluss auf Leistung. Die Dreifach Interaktion zwischen Erschöpfung, Anreiz und Aufgabenschwierigkeit ist in Bezug auf Leistung nicht signifikant, wie in Tabelle 5 zu sehen ist. Hypothese 2 wird somit verneint.

Der Intraklassenkoeffizient (*ICC*) bezieht sich auf die Gültigkeit des Modells und beschreibt mit 0,57 die Gesamtvarianz zwischen den Individuen. Das marginale R^2 beschreibt mit 0,722 einen großen Effekt und zeigt, dass die unabhängigen Variablen einen erheblichen Teil der Variation in der abhängigen Variable erklären. Der ebenfalls große Effekt von dem konditionalen $R^2 = 0,881$ beschreibt den Effekt von festen und zufälligen Effekten gemeinsam. Das konditionale R^2 berücksichtigt die Erklärungskraft des gesamten Modells, einschließlich aller unabhängigen Variablen. Abbildung 12 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen steigender Schwierigkeit und Leistung bei inkongruenten Versuchen, eingeteilt in die zwei verschiedenen Erschöpfungsgruppen und moderiert von Anreiz.

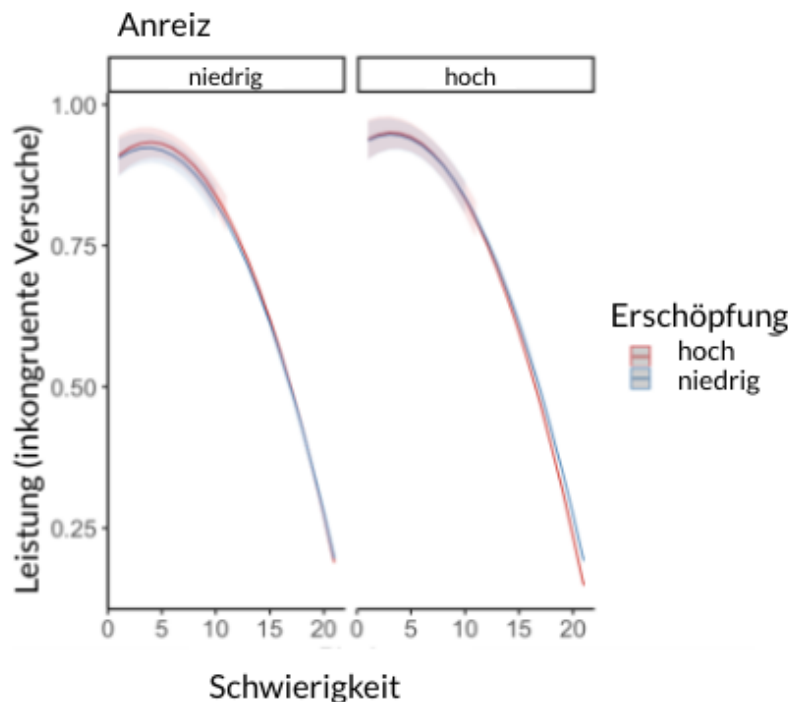
Tabelle 5

Multilevel Analyse von Leistung bei inkongruenten Versuchen

Prädiktor	<i>Beta</i>	CI	<i>p</i>
Intercept	0.31	0.23-0.40	<0.001
Schwierigkeit [2nd degree]	-0.35	-0.35- -0.34	<0.001
Erschöpfung [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]	0.02	0.02-0.03	<0.001
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]	-0.01	-0.01- 0.00	0.001
Erschöpfung [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree] x Anreiz [niedrig]	0.00	-0.01-0.00	0.164
Adjustierte ICC/ Unadjustierte ICC	0.57/ 0.159		
R ² Marginal / R ² Konditional	0.722/0.881		

Abbildung 12

Leistungsvergleich inkongruenter Versuche über alle Blöcke zwischen Gruppen hoher und niedriger Erschöpfung, eingeteilt in hohen und niedrigen Anreiz



Anmerkung. Quelle Screenshot R Studio aus eigener Erhebung.

Anstrengung Vorhersage

Die dritte Hypothese gibt an, dass sich die Teilnehmer:innen in der Reaktivität der Prä-Ejektions-Periode während der Stroop Aufgabe unterscheiden, abhängig von Erschöpfung, finanziellem Anreiz und Aufgabenschwierigkeit. Dieser Index gibt Auskunft darüber, wie stark sich Personen mental anstrengen. Zu Beginn wurde eine Hierarchische lineare Modellierung unter Verwendung der Restricted Maximum Likelihood Schätzung erstellt, welche die Anstrengung über die kontinuierlich steigende Schwierigkeit hinweg untersucht in Bezug auf die Gruppen. Die Zufallseffekte werden dabei zugelassen. Das Modell konvergierte jedoch nicht und wurde daraufhin an ein einfacheres Modell mit zufälligem Achsenabschnitt angepasst und optimiert.

In Tabelle 6 ist zu sehen, dass Schwierigkeit signifikant ist, was bedeutet, dass Personen bei ansteigendem Schwierigkeitsgrad mehr Anstrengung investieren. Interessant zu sehen ist, dass hier auch der quadratische Term für Schwierigkeit signifikant ist, was bedeutet, dass die Personen bis zu einem gewissen Grad bei steigender Schwierigkeit mehr

Anstrengung investieren, bis sie schlussendlich diese Anstrengung vermindern und schlussendlich abbrechen, wenn die Schwierigkeit zu groß wird. Das deutet auf die potentielle Motivation hin, die besagt, dass ab einem gewissen Punkt die Anstrengung abgebrochen wird, weil die Aufgabe entweder zu schwierig wird, oder sich das Ausmaß an Anstrengung für die Person nicht mehr rentiert und die Kosten sozusagen den Gewinn überwiegen. In diesem Modell ist auch die Erschöpfung in Interaktion mit der Schwierigkeit signifikant. Das bedeutet, dass Personen müder werden, wenn die Aufgaben schwieriger werden. Außerdem ist finanzieller Anreiz in Interaktion mit Schwierigkeit signifikant und lässt sich in einem linearen sowie einem quadratischen Term abbilden.

Im Fall von Anstrengung ist die Dreifach-Interaktion zwischen Erschöpfung, Anreiz und Schwierigkeit signifikant. Die dritte Hypothese lässt sich durch die Analyse bestätigen. Finanzieller Anreiz, Erschöpfung und Schwierigkeit wirken interaktiv auf Anstrengung ein. Abbildung 13 zeigt den Zusammenhang zwischen Schwierigkeit und Anstrengung, moderiert von Erschöpfung und finanziellem Anreiz. Die Graphen zeigen bei hohem Anreiz, dass Personen mit hoher Erschöpfung sich um einiges stärker anstrengen als Personen mit niedriger Erschöpfung. Die Kontrollgruppe startet ca. mit gleicher Anstrengung in die Aufgabe, unabhängig von dem Anreiz. Jedoch gelangt die Kontrollgruppe bei hohem finanziellen Anreiz näher zum Baseline Wert zurück als die drei anderen Gruppen. Bei niedrigem Anreiz zeigt sich kein großer Unterschied zwischen den Erschöpfungsgruppen.

Tabelle 6

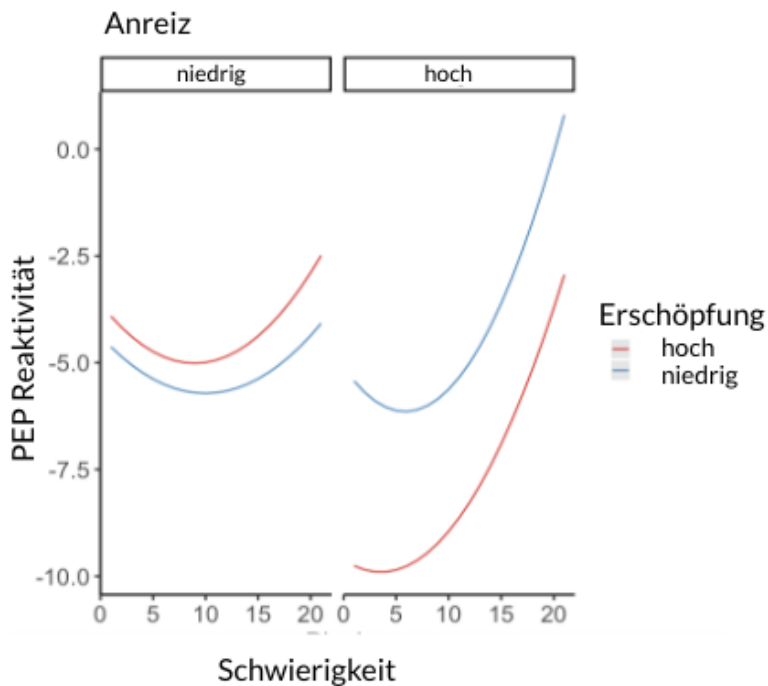
Multilevel Analyse von Anstrengung

Prädiktor	<i>Beta</i>	CI	<i>p</i>
Intercept	-0.22	-12.82 – -6.42	0.08
Schwierigkeit[1st degree]	0.17	0.11-0.23	<0.001
Schwierigkeit[2nd degree]	0.07	0.07-0.07	<0.001
Erschöpfung [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]	0.02	0.02-0.03	<0.001
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [1st degree]	-0.13	-0.23- -0.04	0.007
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]	-0.02	-0.02- -0.01	<0.001

Erschöpfung [niedrig] x Anreiz	-0.03	-0.04- -0.03	<0.001
[niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]			
Adjustierte ICC/ Unadjustierte ICC	0.67/ 0.648		
R ² Marginal / R ² Konditional	0.032/0.680		

Abbildung 13

Anstrengung verglichen zwischen hoher und niedriger Erschöpfung eingeteilt in Anreiz



Anmerkung. Quelle Screenshot R Studio aus eigener Erhebung.

Trait Selbstkontrolle

Die vierte Hypothese beschäftigt sich mit der Frage, ob Trait Selbstkontrolle einen signifikanten Einfluss auf die Interaktionen hat. Dafür wird in H4a und H4b unterschieden. Die Hypothese H4a behandelt das Modell in Bezug auf Leistung, Hypothese H4b in Bezug auf PEP Reaktivität. Beide untersuchen dabei die Gruppe der hohen Erschöpfung, weil diese, wie sich in der Theorie herauskristallisiert, die Fähigkeit der Selbstkontrolle einschränken kann.

Für H4a wurde ebenfalls eine Multilevel-Analyse anhand von inkongruenten Versuchen berechnet. In Tabelle 7 ist zu sehen, dass der Haupteffekt Trait Selbstkontrolle signifikant ist. Zusätzlich ist zu sehen, dass die Interaktionen zwischen Trait Selbstkontrolle und Schwierigkeit sowie Anreiz und Schwierigkeit signifikant sind. Außerdem ist die

Dreifach-Interaktion zwischen Anreiz, Trait Selbstkontrolle und Schwierigkeit bei hoher Erschöpfung signifikant. Das bedeutet, die Hypothese kann bestätigt werden, Trait Selbstkontrolle beeinflusst das Modell als signifikanter Haupteffekt. Trait Selbstkontrolle beeinflusst Leistung in Interaktion mit Schwierigkeit und Anreiz, moderiert von hoher Erschöpfung. Mit ICC 0.291, marginalem R^2 0.796 und einem konditionalen R^2 0.855 lässt sich eine ausreichende Modellanpassung finden. Abbildung 14 illustriert den Zusammenhang der Multilevel Analyse.

Tabelle 7

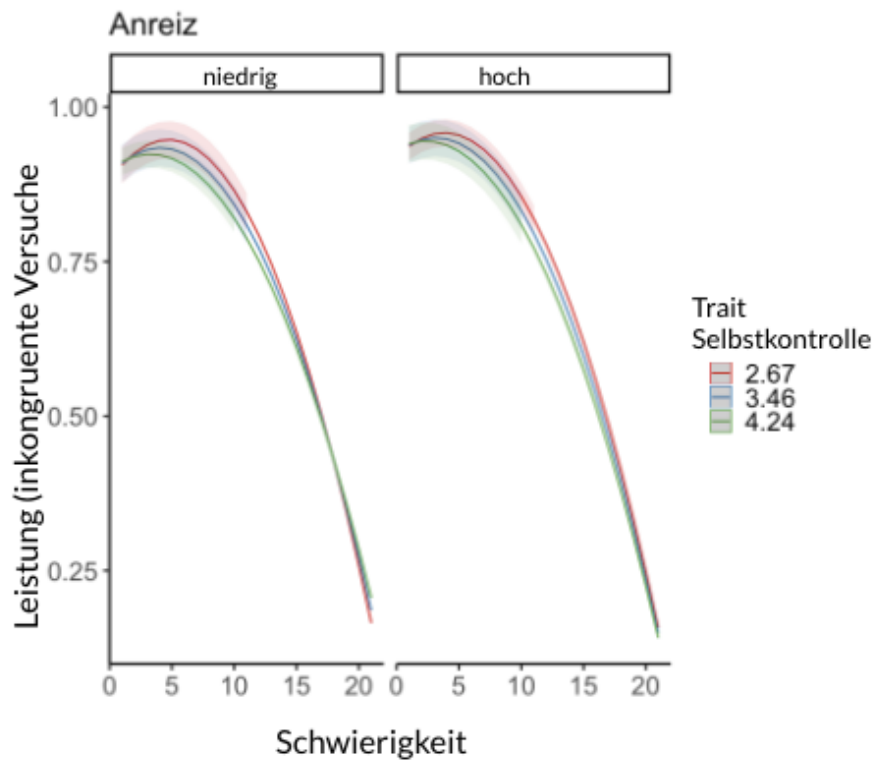
Multilevel Analyse von Leistung, moderiert von Trait Selbstkontrolle

Prädiktor	Beta	CI	p
Intercept	-0.31	0.23 – 0.39	<0.001
TSC	-0.08	-0.16 – -0.01	0.023
Schwierigkeit[1st degree]	-0.89	-0.89 – -0.88	<0.001
Schwierigkeit[2nd degree]	-0.34	-0.34 – -0.34	<0.001
TSC x Schwierigkeit [1st degree]	-0.01	-0.01 – -0.01	<0.001
TSC × Schwierigkeit [2nd degree]	0.03	0.03 – 0.03	<0.001
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [1st degree]	0.07	0.07 – 0.07	<0.001
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]	-0.01	-0.02 – -0.01	<0.001
TSC × Anreiz [niedrig] × Schwierigkeit [1st degree]	0.03	0.03 – 0.04	<0.001
TSC × Anreiz [niedrig] × Schwierigkeit [2nd degree]	0.02	0.01 – 0.02	<0.001
Adjustierte ICC/ Unadjustierte ICC	0.291/0.59		
R ² Marginal / R ² Konditional	0.796 / 0.855		

Anmerkung. TSC = Trait Selbstkontrolle (trait self control).

Abbildung 14

Vorhersage der Leistung durch Trait Selbstkontrolle eingeteilt in hohe und niedrige Anreize



Anmerkung. Quelle Screenshot von R Studio aus eigener Erhebung.

Explorativ wurde eine Vierfach-Interaktion zwischen Schwierigkeit, Anreiz, Trait Selbstkontrolle mit Erschöpfung mithilfe einer Multilevel-Analyse berechnet, bezogen auf korrekte inkongruente Versuche. Die Analyse bestätigt eine Signifikanz, wie aus Tabelle 8 zu entnehmen ist. Außerdem beschreibt Trait Selbstkontrolle einen signifikanten Haupteffekt. Die explorative Untersuchung unterstreicht die Wirkung von Trait Selbstkontrolle auf Leistung und somit auch die Hypothese 4a.

Tabelle 8

Explorative Multilevel-Analyse der Vierfach-Interaktion auf Leistung

Prädiktor	Beta	CI	p
TSC	-0.08	-0.16 – -0.00	0.043
TSC × Anreiz [niedrig] × Erschöpfung [low] × Schwierigkeit	0.03	0.02 – 0.03	<0.001
[1st degree]			

TSC × Anreiz [niedrig] × Erschöpfung [low] × Schwierigkeit [2nd degree]	-0.04	-0.05 – -0.04	<0.001
Adjustierte ICC/ Unadjustierte ICC	0.377/0.092		
R ² Marginal / R ² Konditional	0.777 / 0.852		

Anmerkung. TSC = Trait Selbstkontrolle (trait self control).

Zudem wurde Trait Selbstkontrolle mit der PEP Reaktivität in Verbindung gebracht und untersucht. Für Hypothese 4b wurde ebenfalls die Gruppe der hohen Erschöpfung herangezogen. Auch hierfür wurde ein HLM durchgeführt. Die Ergebnisse der Multilevel-Analyse werden in der Tabelle 9 dargestellt und zeigen, dass Trait Selbstkontrolle keinen signifikanten Haupteffekt beschreibt. Lediglich Schwierigkeit erzielt einen signifikanten Haupteffekt. Die Interaktion von Schwierigkeit und Trait Selbstkontrolle beschreibt einen linearen signifikant Zusammenhang. Trait Selbstkontrolle in Interaktion mit Anreiz und Schwierigkeit erzielt eine Signifikanz bei einem linearen Term. Die Dreifach-Interaktion stellt keine Signifikanz im quadratischen Term dar. Die Hypothese 4b kann nicht bestätigt werden, weil Trait Selbstkontrolle das Modell nicht als Haupteffekt beeinflusst. Dennoch ist zu sehen, dass Trait Selbstkontrolle einen Einfluss in Interaktion mit Schwierigkeit und Anreiz bei hoher Erschöpfung hat. ICC erzielt einen angemessenen Wert mit 0,628, das marginale R^2 zeigt jedoch einen geringen Einfluss der fixen Effekte 0.046. Das Modellfit wird erst durch die Hinzunahme von zufälligen Effekten geeignet mit einem konditionalen $R^2 = 0.645$.

Tabelle 9

Multilevel Analyse von Trait Selbstkontrolle bei mentaler Anstrengung

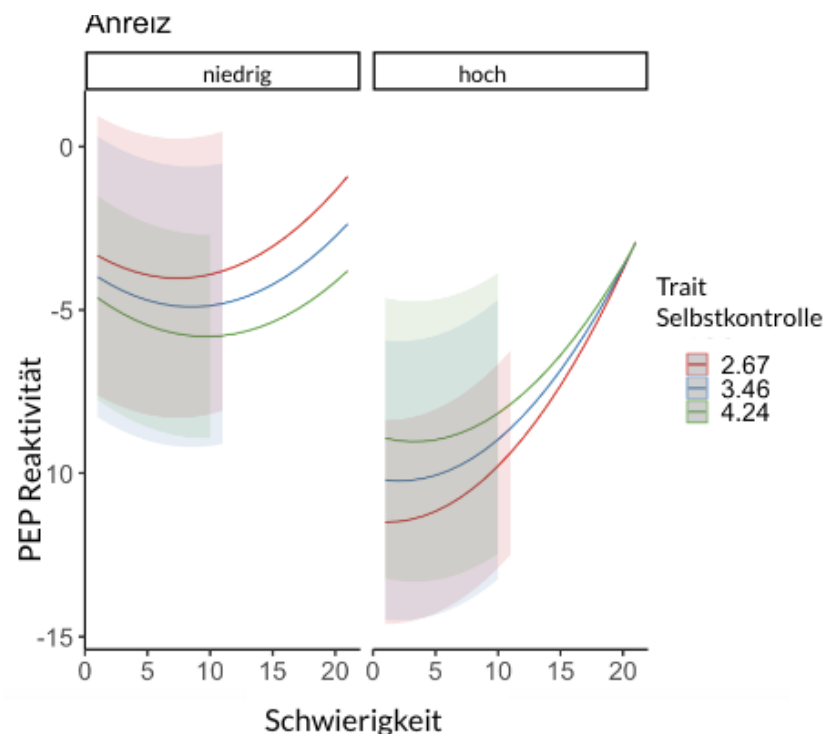
Prädiktor	Beta	CI	p
TSC	0.06	-0.17 – 0.29	0.625
Schwierigkeit[1st degree]	0.18	0.18 – 0.18	<0.001
TSC x Schwierigkeit[1st degree]	-0.03	-0.03 – -0.03	<0.001
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [1st degree]	-0.14	-0.14 – -0.13	<0.001
Anreiz [niedrig] x Schwierigkeit [2nd degree]	-0.01	-0.02 – -0.01	<0.001

TSC × incentive [low] × Schwierigkeit[1st degree]	0.01	0.01 – 0.02	<0.001
TSC × incentive [low] × Schwierigkeit[2nd degree]	0.00	-0.00 – 0.01	0.591
Adjustierte ICC/ Unadjustierte ICC	0.628 / 0.600		
R ² Marginal / R ² Konditional	0.046 / 0.645		

Anmerkung. TSC = Trait Selbstkontrolle (trait self control).

Abbildung 15

Vorhersage der Anstrengung durch Trait Selbstkontrolle eingeteilt in Anreize



Anmerkung. Quelle Screenshot von R Studio aus eigener Erhebung.

Aus explorativem Interesse wurde ebenso für die PEP Reaktivität eine Vierfach-Interaktion berechnet. In der Tabelle ist zu sehen, dass die Vierfach-Interaktion zwischen Anreiz, Aufgabenschwierigkeit, Trait Selbstkontrolle und Erschöpfung signifikant ist, bezogen auf PEP Reaktivität. Es zeigt sich, dass es einen Einfluss von Trait Selbstkontrolle in Interaktion mit Erschöpfung, Anreiz und Schwierigkeit auf Anstrengung gibt. Weitere Analysen und Forschungen könnten sich weiter damit beschäftigen. Die Modellanpassung wird für gut empfunden mit einem ICC von 0,621, sowie einem konditionalen R^2 von 0,647. Das marginale R^2 beschreibt einen kleinen Effekt mit 0,070.

Tabelle 10*Explorative Multilevel-Analyse der Vierfach-Interaktion auf Anstrengung*

Prädiktor	Beta	CI	p
TSC × Anreiz [niedrig] × Erschöpfung [low] × Schwierigkeit [1st degree]	-0.05	-0.06 – -0.05	<0.001
TSC × Anreiz [niedrig] × Erschöpfung [low] × Schwierigkeit [2nd degree]	-0.07	-0.08 – -0.06	<0.001
Adjustierte ICC/ Unadjustierte ICC	0.621 / 0.577		
R ² Marginal / R ² Konditional	0.070 / 0.647		

Anmerkung. TSC = Trait Selbstkontrolle (trait self control).

Diskussion

Diese Studie hat zum Zweck, die Theorie der motivationalen Intensität zu überprüfen und um weitere essentielle Komponenten zu erweitern. Es wurde ein Studiendesign erstellt, um all die angegebenen Faktoren zu kontrollieren. Dabei wurden vier Gruppen erstellt, von denen die Hälfte durch mental anstrengende Aufgaben erschöpft wurde. Zusätzlich wurden unterschiedliche finanzielle Anreize gesetzt. Die Proband:innen erhielten nach gruppenspezifischen Aufgaben Stroop Tasks, um die Leistung ihrer Selbstkontrolle in Form von Inhibition von Verhalten zu messen, Zusätzlich wird die mentale Anstrengung durch die Reaktivität der Prä-Ejektions-Periode, operationalisiert.

Die Ergebnisse des Welch t-Test und der ANOVA zeigen, dass sich die Personen signifikant in ihrem Erschöpfungslevel nach der gruppenspezifischen Aufgabe unterscheiden. Die Aufgaben der Experimentalgruppe erschöpfen die Proband:innen stärker als die Aufgaben der Kontrollbedingung. Außerdem lässt sich feststellen, dass die Experimentalgruppe mehr Anstrengung in die Aufgaben legt, als die Kontrollgruppe. Hypothese 1 kann somit vollständig bestätigt werden. Diese Ergebnisse belegen außerdem die These, dass Personen mehr Anstrengung zur Inhibition von Verhalten und somit zur aktiven Selbstkontrolle aufwenden müssen, wenn sie in ihrer Selbstkontrolle zuvor erschöpft werden. Dadurch wird der Effekt der Selbsterschöpfung vorerst bestätigt. Die weitere Analyse beschäftigt sich mit

der Kompensation von diesem Effekt bzw. mit der Theorie der motivationalen Intensität, die als Kritik zum Effekt der Selbsterschöpfung aufgebracht wurde.

Es ließ sich kein signifikanter Effekt in der Interaktion zwischen Anreiz, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit bezogen auf Leistung finden, weshalb Hypothese 2 nicht bestätigt wurde. Vorab sollte erwähnt werden, dass es sich bei den Effekten aus Hypothese Drei und Vier um sehr kleine Ausprägungen handelt. Dennoch kann eine Signifikanz festgelegt werden, die für die weitere Forschung von Interesse ist. Die dritte Hypothese untersucht die PEP-Reaktivität. Dabei wurde deutlich, dass Personen mit höherem Anreiz stärker motiviert waren sich anzustrengen. Es stellte sich ebenfalls heraus, dass die Schwierigkeit der Aufgaben einen signifikanten Einfluss auf die investierte Anstrengung hatte. Die Anstrengungsbereitschaft nahm bis zu einem gewissen Grad mit steigender Schwierigkeit zu, nahm jedoch ab einem bestimmten Punkt wieder ab. Dies deutet auf eine mögliche Sättigung der Motivation hin, bei der die Kosten der Anstrengung die erwarteten Belohnungen überwiegen. Es handelt sich demnach nicht um einen linearen Term, wie in MIT vorgeschlagen wird, sondern um einen Quadratischen. Denn die Anstrengung wird zu Beginn bei einfachen Aufgaben nur kaum benötigt und findet bei schwierigen Aufgaben ein Maximum. Interessant zu sehen ist auch, dass es keinen großen Unterschied zwischen Personen mit hoher und niedriger Erschöpfung bei niedrigen finanziellen Anreizen gibt, dabei strengen sich Personen, die nicht erschöpft werden, sogar ein wenig mehr an. Wenn die Anstrengung während den Stroop Aufgaben zwischen Gruppen mit niedrigem Anreiz verglichen wird, fällt auf, dass Personen, von Natur aus weniger engagiert waren, und sich weder die Erschöpfungsgruppe noch die Kontrollgruppe bei niedrigen Anreizen stark angestrengt haben. Sie wurden nicht extrinsisch motiviert. Bei hohem finanziellen Anreiz zeigt sich ein starker Unterschied, Personen, die stärker erschöpft waren, strengten sich zu Beginn mehr an, ließen aber auch ein wenig früher in ihrer Anstrengung nach, wobei die unerschöpfte Gruppe viel früher zu ihrem PEP Basiswert zurück gelangte. Möglicherweise erkannten sie im Verlauf der Studie, dass die versprochenen Anreize nicht erreicht werden können. Insgesamt zeigt diese Diskussion, dass finanzielle Anreize auf die Anstrengungsmobilisierung in Interaktion mit Aufgabenschwierigkeit und Erschöpfung signifikant ist und die Hypothese Drei damit bestätigt wird. Anreize können somit zur Kompensation von Selbsterschöpfung beitragen, müssen aber in Interaktion mit Schwierigkeit und Erschöpfung betrachtet werden.

Zusätzlich wurde der Fragebogen zur Trait Selbstkontrolle ausgewertet und mit den Modellen zu Leistung und Anstrengung in Bezug gebracht. Dabei wird vermerkt, dass

Trait Selbstkontrolle in dieser Aufgabe als angeeignete Fähigkeit zählt, die laut Theorie Einfluss auf Leistung hat. Außerdem wirkt laut Theorie Erschöpfung auf jene Fähigkeit ein, was sich auch bei diesem Studiendesign zeigt. Denn die Dreifach Interaktion von Trait Selbstkontrolle und Anreiz erzielt eine Signifikanz auf Leistung, bei der Gruppe mit hoher Erschöpfung. H4a wird somit bestätigt. Dabei wirkt sich im Sinne der Theorie von Inhibition von Verhalten die manipulierte Erschöpfung auf die Fähigkeit von Selbstkontrolle aus und verringert die Fähigkeit. Beim Ausführen von Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, wirkt die Fähigkeit der Selbstkontrolle wie ein Airbag, der den Aufprall der erschöpfenden Aufgaben abfedert und es ermöglicht, die folgenden Aufgaben auszuführen. Somit trägt auch Trait Selbstkontrolle zur Kompensation von Selbsterschöpfung bei. Es fällt im Zusammenhang mit Hypothese 2 auf, dass Trait Selbstkontrolle benötigt wird, um das Modell korrekt abzubilden. Aus explorativem Interesse wurde eine Vierfach-Interaktion berechnet. Auch hierbei ließ sich ein signifikanter Zusammenhang von Trait Selbstkontrolle in Interaktion mit Schwierigkeit, Anreiz und Erschöpfung finden. Im Gegensatz dazu ließ sich Hypothese 4b, die sich auf die Anstrengung bezog, nicht bestätigen. Dennoch war die explorative Vierfach-Interaktion signifikant, die Anreiz zu weiterer Forschung bietet.

Relevanz und Einbettung

Diese Masterarbeit widmet sich der Debatte um Selbstkontrolle und versucht, einen Beitrag zur Überprüfung und Erweiterung des MIT Modells zu leisten. Wie schon durch die Einleitung und den theoretischen Hintergrund belegt, sind die Forschung und Unternehmen stets bemüht, Motivation zu untersuchen, um sie gezielt einzusetzen. Die Forschung an Motivation ist von großem Interesse aus vielfältigen Gründen. Einer der Hauptaspekte besteht darin, menschliches Verhalten zu verstehen. Motivation ist ein Schlüsselkonzept, das erklärt, warum und wie Menschen agieren und wie ihre Handlungen durch innere und äußere Antriebe beeinflusst werden. Darüber hinaus zielt die Motivationsforschung darauf ab, die Leistung in verschiedenen Lebensbereichen zu steigern. Unternehmen, Schulen und Organisationen sind gleichermaßen daran interessiert, die Produktivität und Effizienz zu verbessern. Diese Studie versucht durch die extrinsische Motivation Geld eine intrinsische Motivation hervorzurufen (Gagné & Deci, 2005). Beim Bearbeiten der Studie müssen die Personen aktiv Selbstkontrolle ausüben. Jedoch werden die Personen zuerst zu ihrer Fähigkeit von Selbstkontrolle befragt, um zu sehen, ob diese einen Einfluss hat. Das wird deutlicher, wenn sie bewusst manipuliert wird. Diese Studie untersucht somit die interaktive Wirkung von finanziellen Anreiz, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit auf die Leistung sowie Anstrengung und versucht,

den Zusammenhang zu erklären. Darüberhinaus greift die Arbeit die Thematik zur Selbstkontrolle auf und baut sie in das Forschungsdesign ein.

Die Ergebnisse legen offen, dass die Dreifach Interaktion die Anstrengung bei Aufgaben mittlerer Schwierigkeit beeinflussen. Im Gegensatz zu MIT zeigt diese Interaktion jedoch keine Linearität, sondern einen quadratischen Zusammenhang, einen Optimalpunkt (Sweet Spot), bei dem die Motivation tatsächlich wirkt. Denn im Gegensatz zu Aufgaben mittlerer Schwierigkeit, hat die Motivation, in diesem Fall der finanzielle Anreiz, keine Auswirkung auf sehr leichte sowie sehr schwierige Aufgaben. Wir erinnern uns an Muraven und Slessareva (2003), die schreiben, dass eine einfache Aufgabe keinen Anreiz benötigt, weil Menschen nur sehr wenig Ressourcen aufwenden müssen. Im Vergleich wird eine unmögliche Aufgabe auch mit einer hohen Geldsumme nicht durchführbar sein. Somit bildet sich ein quadratischer Term, der bestätigt, dass Personen bei mittlerer Aufgabenschwierigkeit tatsächlich von (finanziellen) Anreizen profitieren.

Limitationen

Die hier beschriebene Laborstudie weist Limitationen auf, die in weiteren Forschungsdesigns zu dieser Thematik aufgegriffen und verbessert werden sollen. Die Studie weist beispielsweise keine signifikante Interaktion zwischen finanziellem Anreiz, Aufgabenschwierigkeit und Erschöpfung auf Leistung auf. Laut Hypothese 1 wirkt die Erschöpfungsmanipulation, weshalb hier keine Limitation besteht. Aber wie auch bei der Gruppe mit niedrigem Anreiz zu sehen ist, waren sie nie wirklich dazu motiviert sich anzustrengen. Es stellt sich die Frage, ob die finanziellen Anreize hoch genug gewählt wurden und ob die Spannweite der verschiedenen Anreize ausreichend ist, um einen Unterschied zwischen den Gruppen zu erkennen. Außerdem kann diskutiert werden, ob andere Anreize einen größeren Effekt erzielen würden, beispielsweise Feedback oder Lob.

In dieser Studie wurde das Kriterium des Aufgeben durch steigende PEP Werte angenommen. Es findet sich jedoch kein expliziter Beweis für den Abbruch der Aufgabe und der Anstrengung, weshalb das Aufgeben nur vermutet und nicht bestätigt werden kann.

Darüber hinaus sollten andere Faktoren berücksichtigt werden, die eine Auswirkung auf Anstrengung und Leistung haben. Die Tagesverfassung oder die Stimmung könnte zum Beispiel einen Einfluss darauf haben oder die Uhrzeit, zu der die Proband:innen das Laborexperiment durchführen. Möglicherweise sind manche Menschen generell am Abend müder, oder benötigen morgens länger Zeit, um in den Tag zu starten und haben an einem für sie ungünstigen Zeitpunkt an der Studie teilgenommen. Dem soll in der Studie mithilfe des

ersten Fragebogens zur Erschöpfung entgegengewirkt werden, aber es stellt sich die Frage, ob für eine Gewährung ausreichend gesorgt ist.

Die Verteilung der Stichprobe wirft Fragen zu ausreichender Repräsentativität auf. Durch die Möglichkeit der Ansammlung von Kurspunkten nahmen viele Psychologiestudierende teil, die daran gewöhnt sind, Experimente durchzuführen und womöglich den Sinn der Studie erfassen konnten. Außerdem entsteht durch die Student:innen ein jüngerer Altersdurchschnitt. Wenn die Stichprobe als Limitation aufgewiesen wird, sollte auch die Überlegung vermerkt werden, ob die Teilnahme für Kurspunkte mit der für Geld verglichen werden sollte. Möglicherweise strengen sich Menschen, die für die Teilnahme entlohnt werden, mehr an als Student:innen, die Kurspunkte bekommen, oder umgekehrt. Es stellt sich die Frage, ob Personen, die gegen finanzielle Belohnung teilnehmen, repräsentativ für die Population angesehen werden können.

Es ließ sich ein signifikanter Tukey-Test bei Willenskraft berechnen, was für eine eher ungeeignete Stichprobe spricht, aber da sich der Effekt als sehr klein zeigt, besteht die Annahme, dass dieser Effekt mit einer größeren Stichprobe schwindet. Somit soll in die Limitationen als letzten Punkt aufgenommen werden, dass eine größere Stichprobe einen positiven Einfluss auf das Studiendesign haben würde und gewünschte Effekte verstärken und unerwünschte minimieren würde.

Weitere Forschungsansätze

Es besteht ein großes Forschungsinteresse an der Auseinandersetzung mit Anstrengung und Selbstkontrolle, weshalb das vorliegende Forschungsdesign als Anreiz für weitere Studien fungieren soll. In weiter folgenden Studien sollte vor allem die Komponente des Abbruchs deutlich gekennzeichnet werden. Dabei könnte man den Proband:innen während der Stroop Aufgabe die Möglichkeit geben, aktiv abzubrechen, indem sie beispielsweise eine Taste während der Aufgabe drücken können. Eine andere Option wäre, ihnen nach jedem Block die Möglichkeit zum Abbrechen zu gewähren.

Da der Schwerpunkt dieser Masterarbeit auf Selbstkontrolle liegt, besteht die Möglichkeit, diese Komponente in weiteren Studien stärker einzubauen. Beispielsweise könnte Selbstkontrolle noch genauer erfasst werden und während der Aufgaben manipuliert werden. Man könnte die Selbstkontrolle, anders als in dieser Studie, welche die Leistung mental durch kognitive Aufgaben erschöpft, durch körperlich anspruchsvolle Aufgaben entladen und somit das Modell der limitierten Ressourcen oder die Theorie der Inhibition von

Verhalten aufgreifen. Eine anstehende Studie von Mlynski und Roth beeinflusst diese Variable, indem die Teilnehmer:innen ihre Hand vor den Übungen in Eiswasser halten sollen.

Die Frage, ob die Tageszeit einen Einfluss auf Selbstkontrolle hat, kann auch untersucht werden. Es gibt verschiedene Chronotypen, die beschreiben, welche Tageszeit aufgrund von Hormonspiegel, Schlaf- Wachphasen und Körpertemperatur, etc. zu Menschen passen und zu welchen Zeiten Menschen wacher und leistungsfähiger sind (Schmal, 2016). Sozusagen die innere Uhr eines Menschen. Die Proband:innen könnten zu Beginn der Untersuchung zu ihrem Typus befragt und ihre Leistung im Abgleich dazu verglichen werden.

In weiteren Forschungsdesigns könnte der Punkt der Anreize aus dem Abschnitt Limitationen aufgegriffen werden. Die finanziellen Anreize könnten höher gesetzt werden. Es könnten aber auch andere Anreize ausprobiert werden, wie beispielsweise der Einsatz von positivem Feedback und Lob. Möglicherweise würden andere Anreize größere Effekte zeigen als Finanzielle.

Konklusion

In der vorliegenden Masterarbeit werden die Auswirkungen von extrinsischer Motivation, finanziellen Anreizen, auf die Leistung und die Anstrengungsbereitschaft diskutiert, indem postuliert wird, dass Anreize die Wichtigkeit des Erfolgs beeinflussen. Nach MIT ist die interindividuelle Wichtigkeit des Erfolgs ausschlaggebend für das Ressourcen-Investment. Nach dem Ressourcen Konservationsprinzip investieren Menschen nur so viele Ressourcen, um die Kosten-Nutzen Rechnung aufrecht zu halten.

Dabei erweitert diese Arbeit die Debatte mit der Frage, ob es einen interaktiven Einfluss von Anreiz, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit gibt, welcher wiederum von Trait Selbstkontrolle variiert wird. Denn wie sich aus der Literaturanalyse heraus kristallisiert, reicht Anreiz allein nicht aus, um Anstrengung zu mobilisieren. Unabhängig davon wie viel Geld geboten wird, können Menschen nicht über ihre Fähigkeiten hinauswachsen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen einen quadratischen Term zwischen Aufgabenschwierigkeit und mobilitzierter Anstrengung und offenbaren einen Idealpunkt (sweet spot), bei dem Anreize tatsächlich Wirkung tragen und Personen mit höheren Anreizen eine höhere Sympathikusaktivierung zeigen sowie die Anstrengung länger aufrecht halten, vor allem, wenn die Personen erschöpft sind. In Anbetracht all dieser Faktoren kann gezeigt werden, dass es sich um eine Dreifach-Interaktion handelt. Personen, die stärker erschöpft werden, reagieren auch stärker auf finanzielle Anreize in Aufgaben mittlerer Schwierigkeit und

mobilisieren mehr Anstrengung. Der Effekt der Selbsterschöpfung wird in diesem Bereich mit diesen Variablen kompensiert, bis schließlich die Aufgaben zu schwer werden und alle Proband:innen aufgeben.

Diese Masterarbeit widmet sich jedoch vorrangig der Trait Selbstkontrolle, weshalb ein weiterer Effekt berücksichtigt werden soll. Der Fragebogen zu Trait Selbstkontrolle befragt die Proband:innen zu ihrer Fähigkeit Selbstkontrolle auszuüben. Nach Einbeziehung der Fragebogenergebnisse ließ sich feststellen, dass Trait Selbstkontrolle signifikant mit Anreiz und Aufgabenschwierigkeit interagiert und auf die Leistung in den Stroop Aufgaben einwirkt. Personen, die stärker erschöpft werden, profitieren somit von der inneren Fähigkeit zur Selbstkontrolle, wenn ihre Selbstkontroll-Leistung überprüft wird. Die Fähigkeit wirkt wie ein Airbag, der den Aufprall von gezielt hervorgerufener Erschöpfung abfedert. Trait Selbstkontrolle wirkt als Haupteffekt auf das Modell von MIT ein.

Literaturverzeichnis

- Agtarap, S., Wright, R. A., Mlynski, C., Hammad, R., & Blackledge, S. (2016). Success importance and urge magnitude as determinants of cardiovascular response to a behavioral restraint challenge. *International Journal of Psychophysiology*, 102, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.03.004>
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. Guilford.
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D. M. (1998). Ego depletion: Is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1252– 1265. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.5.1252>
- Baumeister, R. F., & Heatherton, T. F. (1996). Self-Regulation Failure: An Overview. *Psychological Inquiry*, 7(1), 1–15. https://dx.doi.org/10.1207/s15327965pli0701_1.
- Baumeister, R. F., Heatherton, T. F., & Tice, D. M. (1994). *Losing control: How and why people fail at self-regulation*. Academic Press.
- Baumeister, R. F., Tice, D. M., & Vohs, K. D. (2018). The Strength Model of Self-Regulation: Conclusions From the Second Decade of Willpower Research. *Perspectives on Psychological Science*, 13(2), 141–145. <https://doi.org/10.1177/1745691617716946>
- Baumeister, R. F. & Tierney, J. (2011). *Willpower: Rediscovering the greatest human strength*. Penguin Press.
- Baumeister, R. F. & Vohs, K. D. (2018). Strength model of self-regulation as limited resource. In *Self-Regulation and Self-Control* (1.Aufl.)1, 78–128. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315175775-3>
- Baumeister, R.F., Vohs, K.D., & Tice, D.M. (2007). The strength model of self-control. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 351–355.
- Brehm, J. W., & Self, E. (1989). The intensity of motivation. *Annual Review of*

Psychology, 40, 109-131.

Carter, Kofler, L. M., Forster, D. E., & McCullough, M. E. (2015). A Series of Meta-Analytic Tests of the Depletion Effect: Self-Control Does Not Seem to Rely on a Limited Resource. *Journal of Experimental Psychology. General*, 144(4), 796–815. <https://doi.org/10.1037/xge0000083>

Cumming, G. (2014). The New Statistics: Why and How. *Psychological Science*, 25(1), 7–29. <https://doi.org/10.1177/0956797613504966>

Friese, M., Frankenbach, J., Job, V., & Loschelder, D. (2017). Does self-control training improve self-control? A Meta-Analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 12(6), 1077-1099. <https://doi.org/10.1177/1745691617697076>

Friese, M., Loschelder, D. D., Gieseler, K., Frankenbach, J., & Inzlicht, M. (2019). Is Ego Depletion Real? An Analysis of Arguments. *Personality and Social Psychology Review*, 23(2), 107–131. <https://doi.org/10.1177/1088868318762183>

Gagné, M. & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331–362. <https://doi.org/10.1002/job.322>

Gendolla, G. (2004). The intensity of motivation when the self is involved: An application of Brehm's theory of motivation to effort-related cardiovascular response. In *Motivational Analyses of Social Behavior: Building on Jack Brehm's Contributions to Psychology* (pp. 205–224). <https://doi.org/10.4324/9781410610089>

Gendolla, G. (2012). Implicit affect primes effort: A theory and research on cardiovascular response. *International Journal of Psychophysiology*, 86(2), 123–135. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.05.003>

Hagger, M. (2013). The multiple pathways by which self-control predicts behavior. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00849>

- Inzlicht, M., & Schmeichel, B. (2012). What Is Ego Depletion? Toward a Mechanistic Revision of the Resource Model of Self-Control. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 450–463. <https://doi.org/10.1177/1745691612454134>
- Job, V., Dweck, C. S., & Walton, G. M. (2010). Ego Depletion—Is It All in Your Head? Implicit Theories About Willpower Affect Self-Regulation. *Psychological Science*, 21(11), 1686–1693. <https://doi.org/10.1177/0956797610384745>
- Kanfer, F. H., & Karoly, P. (1972). Self-control: A behavioristic excursion into the lion's den. *Behavior Therapy*, 3, 398-416.
- Mischel, W., Coates, B., & Raskoff, A. (1968). Effects of success and failure on self-gratification. *Journal of personality and social psychology*, 10(4), 381.
- Mlynski, C., Reza, A., Whitted, M., Cox, C., Garsea, A., & Wright, R. A. (2021). Fatigue influence on inhibitory control: Cardiovascular and performance findings elucidate the role of restraint intensity. *Psychophysiology*, 58(9), e13881–n/a. <https://doi.org/10.1111/psyp.13881>
- Muraven, M., & Baumeister, R. F., (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resemble a muscle? *Psychological Bulletin*, 126, 247-259.
- Muraven, M. & Slessareva, E. (2003). Mechanisms of Self-Control Failure: Motivation and Limited Resources. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 29(7), 894–906. <https://doi.org/10.1177/0146167203029007008>
- Muraven, M., Tice, D. M., & Baumeister, R. F., (1998). Self-control as a limited resource: Regulatory depletion patterns. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 774-789.
- Newlin, D. B., & Levenson, R. W. (1979). Pre-ejection period: measuring beta-adrenergic influences upon the heart. *Psychophysiology*, 16, 546e553. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1979.tb01519.x>

- Oaten, M., & Cheng, K. (2006a). Improved Self-Control: The Benefits of a Regular Program of Academic Study. *Basic and Applied Social Psychology*, 28(1), 1–16. https://doi.org/10.1207/s15324834basp2801_1
- Obrist, P. A. (1981). *Cardiovascular psychophysiology: A perspective*. New York, NY: Plenum Press.
- Pilz, N., Patzak, A., & Bothe, T. L. (2023). The pre-ejection period is a highly stress dependent parameter of paramount importance for pulse-wave-velocity based applications. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 10, 1138356. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1138356>
- Richter, M., Gendolla, G. & Wright, R.A. (2016). Three Decades of Research on Motivational Intensity Theory: What We Have Learned About Effort and What We Still Don't Know. *Advances in Motivation Science*, 3, Academic Press, 149-186. <https://doi.org/10.1016/bs.adms.2016.02.001>
- Schmal, J. (2016). Der persönliche Chronotyp als Taktgeber. *Heilberufe* 68, 49–50. <https://doi.org/10.1007/s00058-016-2109-4>
- Schmeichel, B. (2007). Attention control, memory updating, and emotion regulation temporarily reduce the capacity for executive control. *Journal of Experimental Psychology*, 136, 241– 255. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.2.241>
- Sherwood, A., Allen, M. T., Fahrenberg, J., Kelsey, R. M., Lovallo, W. R., & van Doornen, L. J. P. (1990). Methodological guidelines for impedance cardiography. *Psychophysiology*, 27, 1e23. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1990.tb02171.x>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>

- Tice, D. M., Bratslavsky, E., & Baumeister, R. F., (2001). Emotional distress regulation takes precedence over impulse control: If you feel bad, do it! *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 53-67.
- Tice, D. M., Baumeister, R. F., Shmueli, D., & Muraven, M. (2007). Restoring the self: Positive affect helps improve self- regulation following ego depletion. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43, 379-384.
- Toyama, M., Nagamine, M., Tang, L., Miwa, S., & Asayama, A. (2022). Is the nonlimited resource theory of willpower adaptive? A self-control perspective. *Personality and Individual Differences*, 188, 111442. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.111442>
- Tukey, J. W. (1949). Comparing Individual Means in the Analysis of Variance. *Biometrics*, 5(2), 99–114. <https://doi.org/10.2307/3001913>
- Vohs, K. D., Baumeister, R. F., Schmeichel, B. J., Twenge, J. M., Nelson, N. M., & Tice, D. M. (2008). Making choices impairs subsequent self- control: A limited resource account of decision making, self- regulation, and active initiative. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94, 883– 898. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.5.883>
- Wright, R. A., & Agtarap, S. D. (2015). The intensity of behavioral restraint: Determinants and cardiovascular correlates. In G. H. E. Gendolla, S. Koole, & M. Tops (Eds.), *Biobehavioral foundations of self-regulation* (pp. 287–299). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1236-0_19
- Wright, R. A. (1996). Brehm's theory of motivation as a model of effort and cardiovascular response. In P. M. Gollwitzer, & J. A. Bargh (Eds.), *The psychology of action: Linking cognition and motivation to behavior* (pp. 424e453). New York, NY: Guilford.
- Wright, R. A., & Franklin, J. (2004). Ability perception determinants of effort-related

cardiovascular response: Mood, optimism, and performance resources. In
 Motivational Analyses of Social Behavior: Building on Jack Brehm's Contributions to
 Psychology (pp. 187–204). <https://doi.org/10.4324/9781410610089>

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Zusammenhang von Schwierigkeit und Anstrengung in Bezug auf Wichtigkeit des Erfolgs.....	13
Abb. 2 Zusammenhang von Aufgabenschwierigkeit und Anstrengung in Bezug auf Fähigkeit.....	14
Abb. 3 Zusammenhang von Fähigkeit und Erschöpfung in Bezug auf Anstrengung und Aufgabenschwierigkeit bei geringer und hoher Wichtigkeit des Erfolgs	15
Abb. 4 Ablauf des Studiendesign.....	20
Abb. 5 Visuelle Darstellung der Prä-Ejektions-Periode.....	24
Abb. 6 und 7 Boxplot der Trait Selbstkontrolle (TSC) und der impliziten Theorie über Willenskraft (WP) aufgeteilt in die Gruppen.....	28
Abb. 8 Boxplot der Mixed ANOVA Ergebnisse für Erschöpfung (FAT).....	29
Abb. 9 Selbstberichtete Erschöpfung der Gruppen.....	30
Abb. 10 PEP Werte der Gruppe mit hoher Erschöpfung und mit niedriger Erschöpfung.....	31
Abb. 11 Leistung über die Blöcke hinweg, eingeteilt in die vier Gruppen bei inkongruenten Aufgaben (links) und kongruenten Aufgaben (rechts). Die rot strichlierte Linie gibt den Leistung-Standard an.....	32
Abb. 12 Leistungsvergleich inkongruenter Versuche über alle Blöcke zwischen Gruppen hoher und niedriger Erschöpfung, eingeteilt in hohen und niedrigen Anreiz.....	34
Abb. 13 Anstrengung verglichen zwischen hoher und niedriger Erschöpfung eingeteilt in Anreiz.....	36
Abb. 14 Vorhersage der Leistung durch Trait Selbstkontrolle eingeteilt in hohe und niedrige Anreize.....	38
Abb. 15 Vorhersage der Anstrengung durch Trait Selbstkontrolle eingeteilt in Anreize.....	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Absolute und relative Häufigkeiten der Gruppenzuteilung, des angegebenen Geschlechts, der Deutschkenntnisse, eigener akademischen Hintergrund sowie der Eltern $N = 140$	21
Tabelle 2 Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen.....	26
Tabelle 3 Mittelwerte und Standardabweichungen von Trait Selbstkontrolle und Willenskraft.....	26
Tabelle 4 Korrelationen der Skalen.....	27
Tabelle 5 Multilevel Analyse von Leistung bei inkongruenten Versuchen.....	33
Tabelle 6 Multilevel Analyse von Anstrengung.....	35
Tabelle 7 Multilevel Analyse von Leistung, moderiert von Trait Selbstkontrolle.....	37
Tabelle 8 Explorative Multilevel-Analyse der Vierfach-Interaktion auf Leistung.....	39
Tabelle 9 Multilevel Analyse von Trait Selbstkontrolle bei mentaler Anstrengung.....	39
Tabelle 10 Explorative Multilevel-Analyse der Vierfach-Interaktion auf Anstrengung.....	41

Abkürzungsverzeichnis

LRM.....	Limited Resource Model
MIT.....	Motivational Intensity Theory
PEP.....	Prä-Ejektions-Periode
FAT.....	Fatigue
GM.....	Good Mood
WF.....	Wakefulness
CM.....	Calmness
TSC.....	Trait Self Control
WP.....	Willpower
HLM.....	Hierarchisches lineares Modell
REML.....	Restricted Maximum Likelihood
ICC.....	Intra-Class-Correlation

Anhang

Zusammenfassung

Viele Menschen ringen mit dem Konflikt zwischen Entspannung und dem Engagement für langfristige Ziele. Dabei kann Ihnen Selbstkontrolle helfen Ziele gegen unmittelbare Wünsche zu verteidigen. Theorien wie das Modell der limitierten Ressource untersuchen, ob Selbstkontrolle eine begrenzte Ressource ist, die sich erschöpft. Aktuelle Forschung hinterfragt die Gültigkeit dieses Modells und zeigt, dass Motivation und Wichtigkeit des Erfolgs die Erschöpfung kompensieren können. Diese Masterarbeit vertieft und untersucht die Theorie der motivationalen Intensität mithilfe einer Laborstudie, welche die Auswirkungen von finanziellen Anreizen, gezielt manipulierter Erschöpfung und Selbstkontrolle in komplexen Aufgaben analysiert. Die Studie beinhaltet ermüdende Aufgaben, Fragebögen zu Erschöpfung und Selbstkontrolle sowie Stroop Aufgaben zur Leistungsmessung und kardiovaskuläre Messungen, die zur Operationalisierung der Anstrengung dienen. Die Ergebnisse zeigen bei $N = 140$, dass die Dreifach Interaktion von Erschöpfung, finanziellen Anreizen und Aufgabenschwierigkeit keinen direkten Einfluss auf Leistung, aber sehr wohl auf Anstrengung haben. Zudem zeigt die Studie, dass das Persönlichkeitsmerkmal Selbstkontrolle Leistung als Haupteffekt beeinflusst. Diese Masterarbeit trägt zur Debatte über Selbstkontrolle bei und bietet Einblicke in die Verbesserung und Erhaltung von Selbstkontrolle. Außerdem wird gezeigt, dass Anreize bei mittlerer Aufgabenschwierigkeit die Erschöpfung kompensieren können

Schlagworte: Theorie der motivationalen Intensität, Selbstkontrolle, Selbsterschöpfung, Erschöpfung, Anstrengung, Aufgabenschwierigkeit, finanzieller Anreiz, Modell der limitierten Ressourcen.

Abstract

Many people struggle with the conflict between relaxation and commitment to long-term goals. Self-control can help you defend goals against immediate desires. Theories such as the limited resource model explore whether self-control is a limited resource that becomes depleted. Current research questions the validity of this model and shows that motivation and importance of success can compensate for depletion. This Master's thesis deepens and explores motivational intensity theory using a laboratory study that analyses the effects of financial incentives, purposefully manipulated exhaustion and self-control in complex tasks. The study includes depleting tasks, fatigue and self-control questionnaires, and Stroop performance measurement tasks as well as cardiovascular measures used to operationalise effort. The results show with $N = 140$ that the triple interaction of fatigue, financial incentives and task difficulty have no direct influence on performance, but very much on effort. Moreover, the study shows that the personality trait self-control influences the model as a main effect. This Master's thesis contributes to the debate on self-control and offers insights into improving and maintaining self-control. It also shows that incentives can compensate for exhaustion in the case of moderate task difficulty.

Keywords: Motivational Intensity Theory, Self control, Ego depletion, Fatigue, Effort, Task Difficulty, Monetary Incentive, Limited Resource Model.