



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Wie sich subjektive Theorien über Willenskraft auf Leistung und mentale Anstrengung auswirkt

—

Der interaktive Einfluss von Ermüdung und Wichtigkeit des Erfolges
auf Verhaltenseinschränkung“

verfasst von / submitted by

Lillian Kim Hinterleithner, BSc

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

Wien, 2023 / Vienna 2023

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

UA 066 840

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

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Veronika Job Sutnar /

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Inhalt

Inhalt.....	1
Abstract	3
Abstract (english)	4
Einleitung	5
Theoretischer Hintergrund und Hypothesen	6
Selbstkontrolle.....	6
Modell der begrenzten Ressourcen und Selbsterschöpfung.....	6
Kritik am LRM.....	7
Theorie der Motivationale Intensität	8
Aktive Bewältigungsansatz von Obrist (1981) und kardiovaskuläre Messungen.....	9
Erweiterung der Analysen zu Inhibition von Verhalten	10
Die Rolle von persönlichen Theorien über Willenskraft	12
Aktuelle Studie	12
Methode.....	13
Stichprobenbeschreibung	13
Untersuchungsdesign.....	14
Versuchsdesign	16
Messinstrumente / gemessene Variablen	17
Analyse.....	20
Ergebnisse	21
Skaleneigenschaften und Randomisierung.....	23
Hypothesentestung	23
Diskussion	31
Zusammenfassung	31
Relevant und Einbettung	33
Limitation und weitere Forschung	35

Konklusion	36
6 Literaturverzeichnis.....	37
7 Abbildungsverzeichnis	42
8 Tabellenverzeichnis	43
9 Appendix	44
Appendix A: Skala für persönliche Theorien über Willenskraft	44
Appendix A: Skala für Trait Selbstkontrolle	46
Appendix C: Fragebogen Mentale Erschöpfung	47
Appendix D: Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens	48
Appendix E: Abstract Englisch	49
Appendix E: Abstract Deutsch	50

Abstract

Die Studie gibt einen Überblick über die Theorie der motivationalen Intensität t (Brehm, 1989; Brehm & Self, 1989; Richter et al., 2016) und deren Integration mit dem aktiven Bewältigungsansatz (Obrist, 1981; Wright, 1996) und geht den Zweifel an dem Modell der limitierten Ressourcen nach. Dabei stellt sich die Frage wie Leistung und mentale Anstrengung tatsächlich von Selbsterschöpfung beeinflusst wird und wie Variablen der Aufgabenschwierigkeit, finanzielle Anreize und Theorien der Willenskraft mit diesem Zusammenhang interagieren. Dazu wird in einer Laborstudie mit $N = 140$ sowohl Aufgabenschwierigkeit in Stroop-Aufgaben (Reaktionszeit wird kontinuierlich verkürzt), mentale Erschöpfung (zusätzliche Rechenaufgaben) und Gewinnwichtigkeit (Höhe der finanziellen Anreize) manipuliert. Mittels kardiovaskulärer Messungen wird die mentale Anstrengung erhoben. Dabei sind durch die Stichprobe, welche zu 69,28% weiblich ist und ein Durchschnittsalter von 24,46 ($SD = 6,76$) aufweist, teilweise signifikante Ergebnisse zu berichten. Wie aus der Literatur ersichtlich, haben Aufgabenschwierigkeit, mentale Erschöpfung, finanzielle Anreize einen Effekt auf die wahrgenommene Anstrengung. Überraschenderweise zeigen sich keine ähnlichen Effekte in Bezug auf Leistung. Persönliche Theorie über Willenskraft können Erschöpfung beeinflussen. Die vorliegende Studie illustriert somit deutlich, dass monetäre Belohnungen nicht immer zu allen Zeitpunkten sowie intrasituationellen Vorgängen den gleichen Einfluss haben, wodurch nicht kontinuierlich manipuliert werden kann. Es zeigt sich, dass nicht allein die vorher aufgebrauchte Menge an Selbstkontrolle einen Einfluss hat auf die Vorhersagbarkeit der Fähigkeit für das Aufbringen von erneuter Selbstkontrolle zum relevanten Zeitpunkt determiniert.

Schlüsselwörter: Theorie der motivationalen Intensität, Gewinnwichtigkeit, mentale Erschöpfung, mentale Anstrengung, Inhibition von Verhalten, finanzielle Anreize, persönliche Theorie über Willenskraft, Selbstkontrolle, Selbsterschöpfungseffekt

Abstract (english)

This study gives an overview over motivational intensity theory (Brehm, 1989; Brehm & Self, 1989; Richter et al., 2016) and its integration with active coping approach (Obrist, 1981; Wright, 1996). This raises the question of how performance and mental effort are actually affected by Ego Depletion and how task difficulty, financial incentives, and beliefs of willpower interact with this relationship. To this end, a laboratory study with $N = 140$ manipulates both task difficulty in Stroop tasks (reaction time is continuously reduced), fatigue (additional computational tasks), and success importance (level of financial incentives). Cardiovascular measures are used to assess effort. Thereby, partially significant results are to be reported by the sample, which is 69.28% female and has a mean age of 24.46 ($SD = 6.76$). As expected from the literature, task difficulty, fatigue and success importance have an effect on perceived effort. Surprisingly, no similar effects are found in relation to performance. Beliefs of willpower may influence effort. Thus, the present study clearly illustrates that monetary rewards do not always have the same influence at all time points as well as intrasituational processes, which means that they cannot be continuously manipulated. It is shown that not only the previously applied amount of self-control has an influence on the predictability of the ability to apply self-control at the relevant time.

Keywords: Motivational Intensity Theory, success importance, fatigue, effort, Behavioral Restraint, monetary incentive, effort, belief of willpower, self-control, ego depletion effect

Einleitung

Ein Kind sitzt allein in einem Raum vor einem Stück Schokolade. Hinter einem venezianischen Spiegel steht eine Forscherin mit einer Stoppuhr und misst, wie lange das Kind dem Drang widerstehen kann, die Schokolade, die es nicht essen soll, auf dem Teller zu lassen. Jahre später wird sich herausstellen, dass die Zeit, die das Kind durchhält, bedeutungsvolle Vorhersagekraft für seine Gesundheit, Noten und Beziehungsqualität haben wird.

In einem klassischen Experiment zur Untersuchung von Selbstkontrolle, sollten einst Kinder allein in einem Raum versuchen, dem Drang nach Schokolade zu widerstehen. Heute ist jener Versuch so populär, dass er sogar für Marketingmaßnahmen genutzt wird. Damit greift er auf, was mehrere Wissenschaftler:innen – siehe Mischel et al. (1968) oder Baumeister et al. (1998) – bis heute in diversen Studiendesigns immer wieder betrachten: Selbstkontrolle.

Selbstkontrolle (*self control*) ist ein Persönlichkeitstrait, der benötigt wird, um zielgerichtet zu handeln – Dinge zu tun, genauso wie Versuchungen (*temptation*) zu widerstehen (Hagger, 2013; Baumeister et al., 1998). Ein hohes Maß an Selbstkontrolle gilt als Kompetenz, die zu einem erfolgreichen Leben führen kann. Besonders in erfolgsorientierten Staaten besteht großes Interesse daran, Selbstkontrolle und die relevanten Prozesse zu deren Aufrechterhaltung zu verstehen. Da die Effekte gut dokumentiert sind (e.g. Gesundheit (Deary et al., 2010), Bildung (Baumeister et al., 1994) oder Lebenserwartung (Tangney et al., 2004)), die Mechanismen aber noch nicht hinreichend verstanden werden, widmet sich die vorliegende Arbeit dem Thema aus einer psychophysiologischen Perspektive.

In einer Laborstudie wird sich dafür Anfang 2023 mit dem Zusammenhang von mentaler Erschöpfung (*Fatigue*), Anreizen (*Incentives*), und Aufgabenschwierigkeit (*Task Difficulty*) auf mentale Anstrengung (*Effort*) sowie Leistung (*Performance*) beschäftigt. Dabei wird der Effekt der Selbsterschöpfung (*Ego Depletion*), sowie der Einfluss von persönlichen, subjektiven Theorien über Willenskraft (*Belief of Willpower*) genauer betrachtet. Mentale Erschöpfung sowie Anreize werden manipuliert, definiert und es wird ermittelt, welche Faktoren auf deren Wahrnehmung einwirken.

Die Untersuchung findet auf Grundlage und Hintergründe des Modells der begrenzten Ressourcen (*limited resource modell*) (Muraven & Baumeister, 1998) und der Theorie der Motivationalen Intensität (*motivational intensity theory*) (Brehm & Self, 1989; Richter, et al., 2016) statt. Konzepte der Selbstkontrolle waren maßgeblich von der Annahme geprägt, dass diese von einer begrenzten physischen und kognitiven Ressource abhängt (Carter et al., 2015). Allerdings wird diese Annahme zunehmend in Frage gestellt. Die Perspektive beeinflusst über lange Zeit verschiedene Experimente, in denen angenommen wird, dass Selbstkontrolle eher

versagt, wenn zuvor bereits Selbstkontrolle ausgeübt wurde - ein Phänomen, das als *Ego Depletion* bekannt und Teil des Modells der begrenzten Ressourcen ist (Baumeister et al., 1998). Da nachweislich mehrere Variablen die Erschöpfung beeinflussen können, wurden diesem Modell jedoch Zweifel entgegengebracht. Die Frage nach den Variablen, die den genauen Einfluss auf Erschöpfung beschreiben, führt zu einer wissenschaftlichen Lücke und der Frage, welche anderen Faktoren die Selbstkontrolle beeinflussen, sowie wann und wie sich Erschöpfung auf die Ausübung von Impulskontrolle auswirkt und welche zugrundeliegenden Prozesse daran beteiligt sind.

Fraglich ist, ob Selbstkontrolle für jede Person in allen Situationen gleich funktioniert. Zusätzlich wird der Frage nachgegangen, welche Aussagen über Motivation und Selbstkontrolle generalisierbar sind und welchen Einfluss subjektive Theorien über Willenskraft auf Leistung und mentale Anstrengung haben.

Die Studie wurden in einer Gruppe durchgeführt, weshalb eine zweite Masterarbeit zum Thema existiert.

Theoretischer Hintergrund und Hypothesen

Selbstkontrolle

Mehrere Studien zeigen einen engen Zusammenhang zwischen hoher Selbstkontrolle und einem „erfüllten und erfolgreichen“ Leben. Sie steht im Zusammenhang mit akademischen Erfolgen, aber auch mit stabilen und erfüllenden Beziehungen zu Mitmenschen, einer guten mentalen sowie physischen Gesundheit, dem Vermeiden von Gewalt und Kriminalität, Langlebigkeit und weitere Faktoren (Baumeister et al., 1994; Muraven, 2008, 2010; Tangney et al., 2004).

Selbstkontrolle spiegelt individuelle Unterschiede im zielgerichteten Verhalten wider (Hagger et al., 2013). Dabei geht es um die Überwindung automatischer Verhaltensweisen, die – ohne Selbstkontrolle – zielgerichtetes Verhalten beeinflussen würden (Barkley, 1997). Beispielsweise der Verzicht des Essens von Schokolade aufgrund von höheren Motiven, wie dem Gewährleisten eines gesunden Lebensstiles.

Modell der begrenzten Ressourcen und Selbsterschöpfung

Psychologische Theorien schlagen vor, dass Handlungen der Selbstkontrolle eine begrenzte Ressource in einem Individuum verbrauchen. Wenn eine Person Selbstkontrolle ausübt, erschöpft sich diese Ressource ähnlich wie ein Muskel bei körperlicher Anstrengung (Carter et al., 2015). Diese Erklärung ist als Begrenztes Ressourcen Modell (*limited resource modell*;

LRM) und als *Strength Model of Selfcontrol* (e.g., Baumeister, Bratlavsky, Muraven, & Tice, 1998; Baumeister, Vohs, & Tice, 2007) zu finden. Demnach funktioniert Selbstkontrolle metaphorisch wie eine Batterie, deren Energie bei Nutzung langsam abnimmt und die geladen werden muss, damit sie wieder vollständige Verfügbarkeit aufweist. Dieses Modell wurde durch verschiedene empirische Studien gestützt, die gezeigt haben, dass ermüdete Personen schlechtere Entscheidungen treffen, weniger Willenskraft haben und weniger effektiv Selbstkontrolle ausüben können (Vohs, Baumeister, & Ciarocco (2005); Baumeister, Vohs, & Tice (2007); Baumeister, Bratlavsky, Muraven, & Tice (1998)).

Der Zustand in den Personen nach Ausübung von Selbstkontrolle fallen, wird Selbsterschöpfung (*Ego Depletion*) genannt und führt dazu, dass Menschen in einer darauffolgenden Aufgabe weniger fähig sind, Selbstkontrolle auszuüben (Baumeister et al., 1998). Anders als bei der langfristigen Selbsterschöpfung, bei der – vergleichbar wie bei regelmäßigem Sport – durch Trainingseffekte mit immer wiederholender Selbstkontrolle-Ausführung eine stärkere größere Ressource gebildet wird (Muraven et al., 1998), handelt es sich bei Selbsterschöpfung um die kurzfristige Form.

Durch den ständigen Prozess der Weiterentwicklung, gibt es immer wieder neue Erkenntnisse, die zeigen, dass das *LRM* umstritten ist und es auch andere alternative Theorien zur Erklärung von Selbstkontrolle gibt.

Kritik am LRM

Moderne Theorien bezweifeln den Ansatz der *LRM*, welches unter anderem Replikationsfehlern zu Grunde liegt (Carter et al., 2015). Selbsterschöpfung kann nachweislich von mehreren Variablen beeinflusst werden und sogenannte Anreize (*incentives*) können den Effekt von Selbsterschöpfung beeinflussen (Muraven & Slessareva, 2003).

In ihrer Studie untersuchen Muraven und Slessareva (2003) unter anderem die Rolle von monetären Anreizen. Um herauszufinden, ob es durch Motivation möglich ist diesen Effekt abzumildern, setzen die beiden Forschenden in drei Experimenten verschiedene Anreize ein, darunter finanzielle Mittel, um die Motivation der Teilnehmer:innen zu manipulieren. Später verglichen sie die Leistung der verschiedenen Gruppen. Die Ergebnisse zeigten, dass die Testpersonen schlechter abschneiden, wenn die Aufgaben als besonders schwierig empfunden werden oder wenn sie glauben, dass sie unlösbar seien. Die Autor:innen kommen zum Schluss, dass Motivation den Effekt der Selbsterschöpfung nicht vollständig beseitigen, aber zumindest teilweise kompensieren kann (Muraven et al., 2003). Die Frage, an welchem Punkt die

Kompensation bei erschöpften Personen endet, ist eine relevante Überlegung, die zu diesem Studiendesign führt.

Die genannten Kolleg:innen untersuchen, welchen Einfluss Motivation auf Leistung haben kann. Nach Elliot (2006) kann Motivation als ein psychologischer Zustand oder Prozess definiert werden, der die Ausrichtung, Intensität und Ausdauer des Verhaltens einer Person in Bezug auf ein bestimmtes Ziel oder eine spezifische Aufgabe beeinflusst. Es ist der Antrieb oder die innere Kraft, die eine Person dazu antreibt, sich auf eine bestimmte Handlung oder Aktivität einzulassen, um ein Ziel zu erreichen oder bestimmte Bedürfnisse zu befriedigen. Die letzten Jahren Recherche resultieren in einigen Erkenntnissen, wie das Selbst das Verhalten beeinflusst (Leary, 2007). Eine Wissenslücke darüber, wie das Selbst die Antriebskraft beeinflusst, welche benötigt wird, nötige Ressourcen zu mobilisieren und Handlungen durchzuführen, sowie von was Anstrengung genau beeinflusst, ist dennoch vorhanden (Gendolla & Richter, 2010).

Theorie der Motivationale Intensität

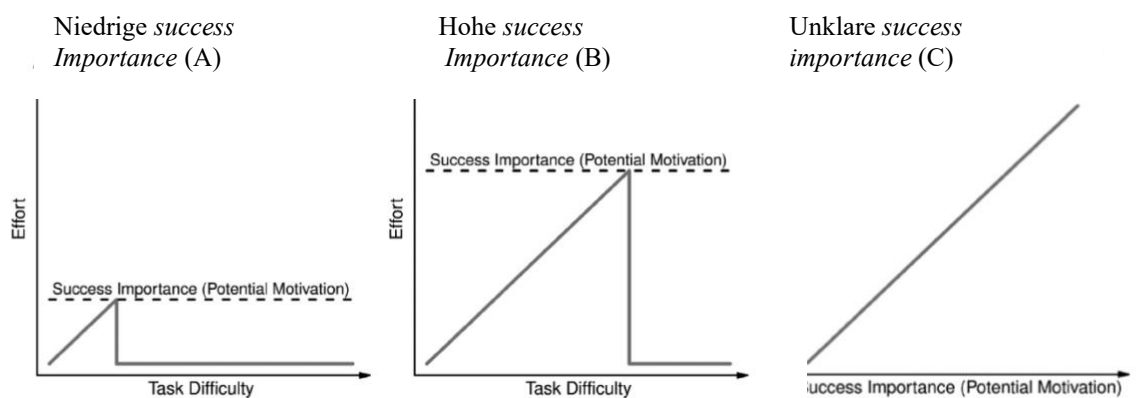


Abbildung 1: Vorhersage der MIT für Aufgaben mit bekannter und fester (A und B) Aufgabenschwierigkeit und unbekannter und unfixierter Aufgabenschwierigkeit

In Reaktion auf kritische Stimmen wurde ein Modell entwickelt, das mentale Anstrengung und deren Aktivierung berücksichtigt und erklärt, wie sie für zielgerichtete Handlungen notwendig sein können (Richter et al., 2016). Das Modell der Motivationalen Intensität besagt, dass mentale Anstrengung in direktem Zusammenhang mit der Schwierigkeit einer Aufgabe steht und mentale Anstrengung nur dann gerechtfertigt wird, wenn Erfolg möglich erscheint. Die individuelle Erfolgsbedeutung, als *Success Importance* bezeichnet, variiert von Person zu Person und ist von verschiedenen Dingen abhängig – beispielsweise, ob eine Belohnung aussteht oder nicht. Zusätzlich gibt es ein Maximum an mentaler Anstrengung,

das für das erfolgreiche Absolvieren einer Aufgabe gerechtfertigt ist, sowie einen Punkt, an dem Personen eine Aufgabe abbrechen. Ein Beispiel hierfür wäre, dass die Erfolgsbedeutung nicht mehr mit der mentalen Anstrengung gerechtfertigt werden kann.

Mentale Anstrengung wird als Investition von Ressourcen betrachtet, um Verhalten auszuführen oder aufrechtzuerhalten, um ein Ziel zu erreichen. Das Konervationsprinzip für Ressourcen (der Energien) besagt, dass Menschen bestrebt sind, ihre Ressourcen, wie Energie, zu erhalten und nicht zu verschwenden, da diese lebenswichtig sind (Brehm & Self, 1998). Sie investieren nur so viel, wie nötig, um Verschwendung zu vermeiden. Das Prinzip führt zu Vorhersagen in drei Situationen: bekannte (a), unbekannte (b) und wählbare (c) Schwierigkeitsgrade, siehe Abbildung 1: Vorhersage der MIT für Aufgaben mit bekannter und fester (A und B) Aufgabenschwierigkeit und unbekannter und unfixierter Aufgabenschwierigkeit. In einer Situation mit bekannter Schwierigkeit, bei der die Aufgabe stetig steigt, passt sich das Individuum an.

MIT betrachtet Motivation als einen kontinuierlichen und dynamischen Prozess, der in Intensität variiert, anstatt dichotom zu sein. Die mentale Anstrengung sollte proportional zur erlebten Aufgabenschwierigkeit sein, solange Erfolg möglich ist. Wenn der Erfolg unwahrscheinlich oder übermäßig schwierig ist, sollte die mentale Anstrengung reduziert werden. Wenn die Schwierigkeit nicht spezifiziert ist, sollte die Anstrengung der Bedeutung des Erfolgs entsprechen (Richter et al., 2016).

In Situationen mit fixierter Aufgabenschwierigkeit, wie dem Erlangen einer Fahrerlaubnis, gibt es eine bestimmte Anzahl von Punkten, die zum Bestehen benötigt werden. In Situationen mit unfixierter Schwierigkeit legen Personen ihren eigenen Leistungsstandard fest, der möglich und lohnenswert ist. Dies führt dazu, dass Menschen genau die mentale Anstrengung investieren, die benötigt wird, um das Ziel zu erreichen. Dementsprechend steigt die mentale Anstrengung mit zunehmender Erfolgsbedeutung, höheren Leistungszielen und Schwierigkeitsgraden.

Insgesamt verdeutlicht MIT, dass die mentale Anstrengung von Aufgabenschwierigkeit und individuellen Erfolgsbedeutung abhängt und die Intensität der Motivation Menschen zu mentaler Anstrengung motiviert. Dieses Verständnis kann dazu beitragen, die Vorhersage und das Verhalten im Zusammenhang mit mentaler Anstrengung in verschiedenen Situationen zu verbessern.

Aktive Bewältigungsansatz von Obrist (1981) und kardiovaskuläre Messungen

Wenn Personen sich aktiv anstrengen und mentale Anstrengung leisten, für eine Aufgabe, die sie durch kontrolliertes Handeln gut absolvieren können, zeigt sich eine Reaktion eine Antwort

im sympathischen Nervensystem. Dieses Phänomen wird aktiver Bewältigungsansatz – *Obrist's active coping approach* – genannt (Obrist, 1981). Aktive Bewältigung (*active coping*) beschreibt den Prozess, in dem Personen aktiv und bewusst versuchen, mit einer anspruchsvollen oder herausfordernden Aufgabe umzugehen. Darunter fällt exemplarisch, dass das Individuum zusätzliche Anstrengung unternimmt oder sich stärker konzentriert, um die gestellte Herausforderung zu bewältigen. Aktive Bewältigung ist somit eine Form der Regulation von motivationalem Stress oder Druck. Darauf basierend stellte Wright (1996) fest, dass eine gesteigerte Aktivität im sympathischen myokardialen System bei aktiver Bewältigung auch einen Anstieg von Investieren mentaler Anstrengung widerspiegelt. Durch diese Feststellung wurden weitere Forschungen zur *MIT* mit Hilfe von Messungen der myokardialen Sympathikus-Aktivität als Indikator für Mobilisierung von mentaler Anstrengung verwendet (Richter et al., 2016). Richter und Gendolla (2008) manipulierten die Aufgaben in einem Labor in vier unterschiedlichen Abstufungen und beobachteten dabei die kardiale Reaktion der Teilnehmer:innen. Wie durch die Integration der theoretischen Erwartungen der *MIT* mit Obrists aktiven Bewältigungsansatzes zu erwarten, stieg die Reaktivität der Präjektionszeit und des systolischen Blutdrucks mit der Schwierigkeit der Aufgabenlevel. Durch die Ergebnisse lässt sich auf eindeutige Beweise schließen, dass Energiemobilisierung bei aktivem Bewältigen durch die beta-adrenerge Wirkung auf das Herz vermittelt wird (Richter & Gendolla, 2008).

Kardiovaskuläre Daten können also dazu genutzt werden, mentale Anstrengung zu bestimmen, welche auch in dieser Studie verwendet und im Laufe des Papers noch genauer erläutert wird.

Erweiterung der Analysen zu Inhibition von Verhalten

Die Fähigkeit einer Person, ihre eigenen Handlungen bewusst zu kontrollieren und zu regulieren, wird in der Psychologie als Verhaltenszurückhaltung (*behavioral restraint*) bezeichnet (Wright & Agtarap, 2015;), sprich die Fähigkeit, unerwünschtes Verhalten zu unterdrücken, um langfristige Ziele zu verfolgend (Mlynski et al., 2020).

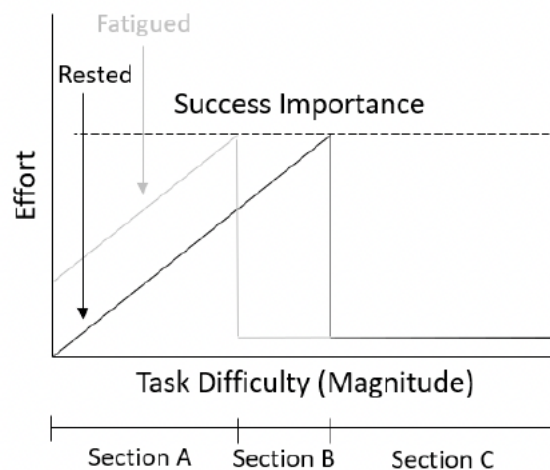
Diese Erkenntnis ist für die Untersuchung von Selbstkontrollsituationen von Bedeutung, in denen Menschen zwischen ihren langfristigen Zielen zur Verhaltenszurückhaltung und ihren unmittelbaren Impulsen, die hedonische Erfüllung versprechen, hin- und hergerissen sind. Verschiedene Studien führten eine eingehende Untersuchung der Verhaltenskontrolle durch, wodurch sie Erkenntnisse hinsichtlich des Einflusses von Ermüdung auf die inhibitorische Kontrolle liefern. Mlynski und seine Kolleg:innen zeigen dies (2020) in einem Experiment, in dem Teilnehmer:innen zunächst eine mehr oder weniger geistig ermüdende Aufgabe gestellt

wurde, woraufhin sie aufgefordert wurden, einen neutralen Mimik-Ausdruck zu bewahren, während ihnen einen Filmausschnitt gezeigt wurden, der entweder sehr emotionsgeladen war oder eher nüchtern war.

Das *LRM* deutet darauf hin, dass Ermüdung einen direkten negativen Einfluss auf diese Kontrolle ausüben können sollte. Andersherum erwarten einige Autor:innen, dass Inhibition von Verhalten zu höherer Erschöpfung führt und die weitere Kontrolle von Inhibition beeinflusst. Regelmäßiges ausführen von Verhaltensinhibition über einen längeren Zeitraum, kann allerdings auch zu einem Trainingseffekt führen und die Kontrolle verbessern (Baumeister, & Heartherington, 1996; Muraven & Baumeister, 2000).

Im Gegensatz zu Baumeisters Annahmen steht die Analyse der Zurückhaltung – die sogenannte *Restraint analysis*. Diese behauptet, dass mentale Erschöpfung die Kontrolle von Inhibition von Verhalten nur indirekt beeinflusst, indem sie sich auf die Intensität der Inhibition von Verhalten auswirkt. Außerdem sollte Erschöpfung die Kontrolle von Verhalten nur dann dauerhaft beeinträchtigen, wenn dadurch auch die Bemühung unterlassen wird, Zurückhaltung auszuüben.

Anhand dieser Überlegungen kann erklärt werden, aus welchem Grund in manchen Situation LRM replizierbar ist und in manchen nicht. LRM funktioniert nur im *Sweet Spot*



(siehe Abbildung 2: Erschöpfte Teilnehmer:innen geben früher auf. Der Bereich des Desengagement (Sweet Spot) ist der Bereich, in dem Leistungsunterschiede auftreten. Strengen sich ermüdete Personen aber mehr an (siehe Abbildung 2: Erschöpfte Teilnehmer:innen geben früher auf. Der Bereich des Desengagement (Sweet Spot) ist der Bereich, in dem Leistungsunterschiede auftreten. wirkt LRM nicht mehr (Mlynski et al., 2021).

Abbildung 2: Erschöpfte Teilnehmer:innen geben früher auf. Der Bereich des Desengagement (Sweet Spot) ist der Bereich, in dem Leistungsunterschiede auftreten.

Die Rolle von persönlichen Theorien über Willenskraft

Job et al. (2010) zeigten, dass persönlichen Glaubenssätze über die eigene Willenskraft und die Limitierung dieser, auf die Inhibitionsfähigkeit von Verhalten wirken. Zeigt sich eine reduzierte Selbstkontrolle nach einer erschöpfenden oder anspruchsvollen Aufgabe, sagt das eher etwas über die zugrundeliegende Fähigkeit Willenskraft auszuüben aus, als über die tatsächliche Erschöpfung von Ressourcen. Menschen sind demnach für die Signale der zur Verfügung stehenden Ressourcen bewusst und unterscheiden sich in ihren implizierten Theorien über die Ausübung und Erschöpfbarkeit von Selbstkontrolle (Job et al, 2010). Manche Menschen gehen davon aus, dass Selbstkontrolle limitiert ist. Manche Menschen nehmen die eigene Selbstkontrolle als etwas unlimitiertes wahr oder sogar so, dass besonders anstrengende Aufgaben Selbstkontrollressourcen zusätzlich aktivieren. Es besteht also eine Abhängigkeit von subjektiven Theorien über Willenskraft wie Menschen leisten. In einer Studie zeigen Job et al. (2010), dass diese persönliche Theorie sogar manipulierbar sein können.

Diese Erkenntnisse geben einen Beleg darüber, dass Selbstkontrolle nicht ausschließlich auf eine physisch begrenzte Kapazität basieren sein kann, die schon durch kurze Tätigkeiten ermüdet wird. Außerdem liefern diese Ergebnisse weitere Hinweise für die Theorie der Motivationalen Intensität, die davon ausgeht, dass die Wichtigkeit des Erfolges auch Leistung beeinflusst, welche wiederum durch Anreize beeinflusst werden kann (Muraven & Slessareva, 2003).

Aktuelle Studie

Auf Grundlage der Literaturrecherche und bisherigen Forschungsergebnissen wird von einem interaktiven Einfluss von Ermüdung und Wichtigkeit des Erfolges auf Verhaltenseinschränkung ausgegangen, welchem im Laufe der Arbeit nachgegangen werden soll.

Bezüglich der Forschungslücke wird eine Studie im Labor durchgeführt, die einen vorhergehenden Online-Teil inkludiert. Dabei führen Teilnehmer:innen vor Ort verschiedene Aufgaben und Fragebögen durch, die Aufschluss darüber geben, wie mentale Erschöpfung, mentale Anstrengung, Leistung, monetären Anreizen und subjektive Theorien über Willenskraft zusammenhängen. Wodurch erhofft wird, näher an die Antwort auf die Frage zu kommen, wie man Verhaltensbeschränkungen als langfristiges Ziel etablieren kann. Außerdem soll dadurch Aufschluss über die dahinterliegenden Prozesse von Selbsterschöpfung gegeben werden. Damit wird die Triebregulierung (*urge management*) für das Individuum leichter zugänglich und damit transparenter.

Es wird betrachtet, wie Motivation Leistung beeinflusst und durch welche Variablen – beispielsweise monetäre Anreize oder subjektive Theorien über Willenskraft – angenommene Motivation gesteigert werden kann. Diese Erkenntnisse sollen in Überlegungen der *MIT* integriert werden und Argumente gegen *LRM* liefern. Im folgenden Studiendesign wird die Gewinnwichtigkeit, die mentale Anstrengung und persönliche Theorien für Willenskraft genauer untersucht, da diese einen immensen Einfluss auf die Vorhersagbarkeit von mentaler Anstrengung sowie über Zeitpunkten in denen Personen weniger Engagement zeigen, haben kann. Dafür werden nun die Hypothesen aufgestellt, die im Laufe der Studie untersucht werden sollen:

H1 Mentale Erschöpfung ist höher bei Personen, deren mentale Erschöpfung vor der Aufgabe manipuliert wurde:

a sichtbar durch selbstwahrgenommene mentale Erschöpfung.

b sichtbar durch Kardiovaskuläre Messungen.

H2 Es zeigen sich signifikante Unterschiede in Leistung abhängig von mentaler Erschöpfung, monetären Anreizen und Aufgabenschwierigkeit.

H3 Es zeigen sich signifikante Unterschiede in mentale Anstrengung abhängig von mentaler Erschöpfung, monetärer Anreiz und Aufgabenschwierigkeit.

H4 Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied in mentale Anstrengung abhängig von subjektiven Theorien über Willenskraft sichtbar durch Kardiovaskuläre Messungen.

Methode

Diese Studie entstand in Zusammenarbeit mit Christina Gaugg, Leopold Roth sowie Christopher Mlynskis. Deren Arbeiten basieren auf den gleichen Daten, weshalb es zu inhaltlichen Überschneidungen kommen kann.

Stichprobenbeschreibung

Die Teilnehmenden werden über das „Laboratory Administration for Behavioral Sciences“ gefunden (Psychologiestudierenden und bezahlte Personen). Im Labor werden die Teilnehmer:innen randomisiert zu den vier Gruppen zugewiesen. Teilnehmer:innen, die nicht durch Credits honoriert wurden, erhalten eine Pauschale von 18 Euro, zusätzlich zu den finanziellen Inzentiven abhängig von der zufälligen Gruppenzuteilung.

Angestrebt wurde eine Stichprobe von $N = 138$ Personen ($f^2 = .09$, $\alpha = .05$, power = 80%). Die G-Power-Analyse die dafür berechnet wurde, ruhte auf Ergebnissen vorheriger Pilotstudien und wurde auf Grundlage eines kleinen bis mittleren Effekts berechnet. Da vier Manipulationsgruppen herangezogen wurden, handelte es sich um einen einseitigen Test, der a priori die Power der Studie berechnet.

Letztlich nahmen insgesamt 140 Versuchsteilnehmer:innen an dem Experiment teil. Von diesen gehörten 33 zur Gruppe 1, niedrige Anreiz mit mentaler Erschöpfung, 38 Personen zu Gruppe 2, hoher Anreiz mit mentaler Erschöpfung, 31 Personen in Gruppe 3, niedriger Anreiz und keine mentale Erschöpfung und 38 in Gruppe 4, hoher Anreiz und keine mentale Erschöpfung.

Die Geschlechterverteilung in der Stichprobe beträgt 69,28 % Frauen ($N = 97$) und 30 % Männer ($N = 42$), sowie 1 % Non-Binär ($N = 1$). Das durchschnittliche Alter beträgt 24,46 mit einer Standardabweichung von 6,76 und einer Bandbreite von 18 bis 56.

Die Studie wurde im deutschsprachigen Raum durchgeführt, wobei 86,4 % Deutsch als Muttersprache angeben, 12,1 % sprachen Deutsch zumindest fließend und 1,4 % beschrieben die Sprachkenntnisse als gut. Zum Zeitpunkt der Studie war mit 87,1% ein Großteil der Teilnehmer:innen Student:innen. Für explorative Analysen wurden zusätzlich – nicht für die Hypothesen relevant – erhoben, ob Teilnehmende mindestens ein Elternteil mit akademischem Hintergrund hatten, welches sich als relativ gleichverteilt herauskristallisierte: 50,71% bestätigten die Aussage, 48,57% nicht und 2,14% konnten keine Angabe dazu machen.

Untersuchungsdesign

Um die aufgezählten Hypothesen zu testen, wird eine Laborstudie mittels *between-* sowie *within-subject* Design durchgeführt. Zu der Studie vor Ort kommt in einem vorhergehenden Teil eine Online-Befragung, bei dem die Teilnehmer:innen Fragebögen zu subjektiven Theorien über Willenskraft, dem Trait Selbstkontrolle und selbst berichteter mentale Erschöpfung ausfüllen sollen. Neben weiteren deskriptiven Daten und Einverständniserklärung werden für weitere explorative Daten die Personen zusätzlich gebeten eine ADHS-Skala auszufüllen. Im Präsenzteil der Studie besteht der Hauptfokus der Erhebung auf der sogenannten Stroop-Aufgabe, durch die das *within-Subject* Design entsteht, da hier jede Person mehrere Stroop Aufgaben hintereinander lösen muss, wobei die Aufgabenschwierigkeit stetig steigt. Die abhängige Variable wird durch die Leistung in der Stroop-Aufgabe gebildet, sowie durch die mentale Anstrengung, die die Versuchspersonen dabei empfinden, welcher sich durch kardiovaskuläre Messungen sowie selbstberichtete Aussagen annehmen lässt. Die

Gruppenzuweisung in eine der vier Bedingungen, die sich in monetären Anreizen und Manipulation von Erschöpfung unterscheidet, stellt die unabhängige Variable dar. Durch beide Bedingungen liegt ein 2x2 Studiendesign vor.

Versuchsdesign

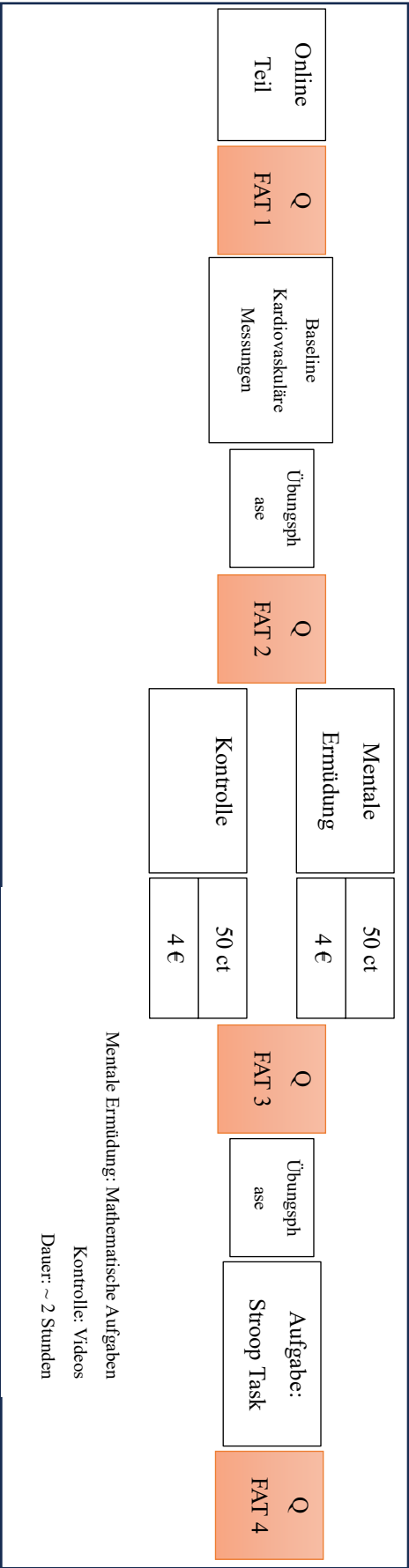


Abbildung 3 Schematische Darstellung des Versuchsverlauf

Der Ablauf der Studie wird in Abbildung 3 dargestellt. Nach Ankunft werden die Teilnehmer:innen über das weitere Vorgehen aufgeklärt und ihrem Platz für die Durchführung zugewiesen. Danach füllen sie einen Fragebogen über die eigenschätzte Erschöpfung aus, was später in der Auswertung als Baseline dient. Daraufhin werden die benötigten Geräte für die Messung der Kardiovaskulären Daten angebracht: Elektroden am Hals und an den Seiten des Oberkörpers, sowie eine Blutdruck Manchette. Danach startet die Baseline-Erhebung der kardiovaskulären Daten, in dem die Versuchspersonen dazu angehalten sind, etwa zehn Minuten entspannte Lowfi-Musik über Kopfhörer zu hören. Nun folgt die randomisierte Einteilung in die vier unterschiedlichen Gruppen: Manipulation von Erschöpfung und hohe Anreize (1), Kontrollgruppe der Erschöpfung und hohe Anreize (2), Manipulation von Erschöpfung und niedrige Anreize (3), Kontrollgruppe der Erschöpfung und niedrige Anreize (4). Wird die mentale Erschöpfung manipuliert, müssen die Teilnehmer:innen 23 Minuten lang anspruchsvolle kognitive Aufgaben bearbeiten. Die Manipulation wird kontrolliert durch eine Gruppe, die anstatt den Aufgaben 23 Minuten Naturdokumentationsfilme mit beruhigender Musik konsumiert. Hohe Anreize bedeutet eine (zusätzliche) Auszahlung von 4€, niedrige Anreize bedeutet 50ct.

Nun folgt die Stroop-Aufgabe, die nach mehrmaligem Training und genauere Erläuterung innerhalb von 21 Blocks immer mehr an Aufgabenschwierigkeit zunimmt, in dem die zur Verfügung stehende Zeit von unbegrenzt (Block 1) zu 1600 ms maximaler Reaktionszeit (Block 2-7) hin zu 200 ms (Block 21) sinkt. Der Performance Standard –die Grenze bei der die Stroop-Aufgabe als erfolgreich abgeschlossen gilt – liegt bei 65% in korrekten inkongruent Versuchen. Um die Schwierigkeit weiter zu erhöhen, müssen zusätzlich mehr sogenannten *Catch Trials* (siehe Instrumente) gelöst werden. Nachdem die Stroop Aufgabe vollendet wurde, kommt ein letztes Mal der Fragebogen zur mentalen Erschöpfung zum Einsatz, bevor die Teilnehmenden zu deskriptiven Daten befragt und von den kardiovaskulären Messgeräten abgelöst werden. Nach einem ausführlichen Debriefing ist der Teil der Versuchspersonen abgeschlossen.

Messinstrumente / gemessene Variablen

Insgesamt kommen im endgültigen Versuchsdesign mehrere Instrumente und Skalen vor. Jene wurden passend aus der vorherigen Recherche der Literatur ausgewählt und vorher konstruiert. Der gesamte Ablauf der Studie findet auf Deutsch statt.

Impliziten Glaubensätzen zur Willenskraft. Um persönliche Theorien der Willenskraft zu messen, wird eine Skala von Job et al. (2010) benutzt. Die Teilnehmer:innen zeigen dadurch implizit, ob sie glauben, dass Selbstkontrolle von einer begrenzten Energiequelle abhängt und ob sie an eine Theorie der unbegrenzten Ressourcen glauben. Der Fragebogen besteht aus 12 Items (1 = „starke Zustimmung“ – 6 = „starker Widerstand“, bspw.: "Nach einer anstrengenden geistigen Aktivität ist meine Energie erschöpft und ich müssen mich ausruhen, um sie wieder aufzufüllen.") Höhere Werte zeigen, dass die Person der Theorie begrenzter Ressourcen zustimmt. Die Skala wurde bereits in mehreren Artikeln verwendet und weist eine Reliabilität von $\alpha = 0,89$ auf (Job et al., 2010).

Selbstkontrolle. Um das Merkmal "Selbstkontrolle" zu messen, wird die Kurzversion von Tangney et al. (BSCS, 2004) verwendet. Der Fragebogen besteht aus 13 Items (1 = „gar nicht“, 6 = „sehr viel“, bsp. : „Ich tue bestimmte Dinge, die mir schaden, wenn sie Spaß machen."). Die Autor:innen veröffentlichten die Skala mit einer Reliabilität von $\alpha = 0,89$ und einer sehr guten internen Konsistenz (Tangney et al., 2004).

Mentale Erschöpfung. Um die mentale Erschöpfung zu erfassen, wird Mlynskis Fragebogen mittels Selbsteinschätzung (2021) verwendet. Diese Skala umfasst fünf Items (1 = „trifft gar nicht zu“ bis 7 = „vollkommene Zustimmung“, Bspw.: "Ich würde im Moment Schwierigkeiten haben, neue Informationen aufzunehmen."). Zusätzlich wird der **Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens** (Steiyer, 1977) verwendet. Durch diesen entstehen drei Subskalen: positive Stimmung (*Good mood*), Gelassenheit (*Calmness*) und Aufmerksamkeit (*Wakefulness*). Der Fragebogen wird im Laufe der Studie vier Mal an unterschiedlichen Zeitpunkten vorgelegt (siehe Abbildung 3), woraus sich vier unterschiedliche Daten ergeben. FAT 1 bis FAT 4 für alle vier Gruppen.

Mentale Anstrengung. Zusätzlich zum Fragebogen werden auch kardiovaskuläre Maßnahmen erhoben. Kardiovaskuläre Messungen, insbesondere die Messung der prä-ejektiven Periode (*PEP*), können für die Beurteilung der Anstrengung oder körperlichen Belastung verwendet werden, da sie eng mit dem sympathischen Nervensystem und der kardiovaskulären Reaktion auf Stress oder Anstrengung verbunden sind (Wright, 1996).

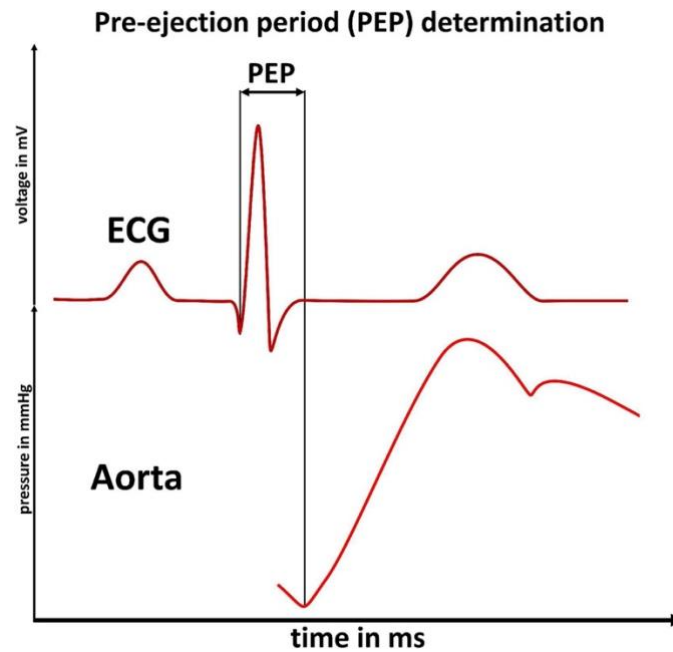


Abbildung 5: Bestimmung der Prä-Ejektionsperiode: Darstellung der Prä-Ejektions-Periode (PEP) als Zeitverzögerung zwischen der Q-Welle eines EKGs (oberes Feld) und dem Beginn des Blutausschlags (erhöhter Fluss in der Aorta, unteres Feld).

Die prä-ejektive Periode ist die Zeitdauer zwischen dem Beginn der Kontraktion des Herzmuskels (der systolischen Phase) und dem Öffnen der Aortenklappe. Sie kann mit Hilfe der nichtinvasiven Messmethoden erfasst werden. Während körperlicher Anstrengung oder Stress wird das sympathische Nervensystem aktiviert, um die Herzfrequenz und den Herzschlag zu erhöhen. Dies geschieht, um den erhöhten Sauerstoffbedarf der Muskeln während der Anstrengung zu decken. Durch die Aktivierung des sympathischen Nervensystems kommt es zu einer Verkürzung der PEP (Pilz et al., 2023). Das Herz arbeitet effizienter und pumpt in kürzerer Zeit eine größere Menge Blut. Ist der PEP-Wert niedriger, kann auf eine höhere Herzkontraktion geschlossen werden, welches mehr mentale Anstrengung bedeutet (Richter et al., 2008).

Bei zwei der Gruppen wird mentale Erschöpfung artifiziell manipuliert, indem die Teilnehmer:innen unterschiedliche erschöpfende Aufgaben lösen müssen, die sich an die Leistung anpassen. Jene Aufgaben werden aus *Symbol counter Task (SCT)* (Garavan et al., 2000; Gieseler et al., 2020, angepasst durch Lin et al., 2020), *Adapted number-letter Task* (Rogers & Monsell, 1995) und *Math Effort Task (MET)* (Engle-Friedman et al., 2003) gezogen.

Leistung. Um die Leistungsveränderung zu untersuchen, bearbeiten die Teilnehmer:innen einer Stroop-Aufgabe (Stroop, 1935). Dabei werden korrekte und inkorrekte Antworten pro Block erfasst. Um den monetären Anreiz zu erhalten, werden 65% korrekte Antworten benötigt, was die Leistung operationalisiert. Für jede Person werden prozentuale korrekte Antworten für kongruente und inkongruente Bedingungen sowie ein Gesamtergebnis

(Mittelwert aus inkongruent und kongruent) berechnet. Für die spätere Auswertung sind ausschließlich die inkongruente Bedingung wichtig. Stroop-Aufgaben zeigen den Unterschied zwischen Wort- und Farbstimuli auf. Die Aufgabe wurde so gestaltet, dass Wörter in verschiedenen Farben präsentiert werden – rot, blau und grün. Die Teilnehmer:innen sollen dabei auf die jeweilige Farbe reagieren, jedoch nicht auf das darin geschriebene Farbwort (Stroop, 1935). In Experimenten wird festgestellt, dass es länger dauert, eine Farbe zu benennen, wenn sie in einer anderen Farbe geschrieben ist, im Vergleich zu schwarzer Schrift oder kongruenter Farbe. Somit zeigen sich längere Reaktionszeiten und eine erhöhte Fehleranzahl bei inkongruenten Aufgaben (wenn Farbwort $\neq$ Druckfarbe). Stroop-Aufgaben erbringen den Nachweis, dass trainierte Handlungen nahezu automatisch ablaufen und daher der Leseprozess automatisiert wird. Daher gestaltet es sich schwieriger, auf inkongruente Stimuli zu reagieren (Stroop, 1935).

Den Teilnehmer:innen wird beispielweise in der inkongruenten Bedingung das Wort „blau“ eingeblendet aber in roter Farbe, woraufhin sie mit rot (passend zur benutzen Farbe) antworten müssen, um den Performance-Standard zu halten. Umso kürzer die Reaktionszeit, umso weniger Zeit haben die Kandidat:innen die Rückmeldung ordentlich zu prozessieren. Damit die Aufgabenschwierigkeit im Laufe der Block zusätzlich zur verkürzten Reaktionszeit noch weiter erhöht wird, werden ab Block 2 sogenannte Catch Trials eingesetzt. Dabei geht es um eine gesonderte Reaktion, die vic versa zu den restlichen Durchgängen fungiert. Wenn das Wort „gelb“ aufscheint, muss immer eine dafür vorgesehene Taste geklickt werden, unabhängig von der Farbe in der „gelb“ geschrieben ist.

Analyse

Die Daten wurden anhand hierarchischer Mehrebenenanalyse (Bryk and Raudenbush, 1992) betrachtet in R (R Core Team, 2022) und verschiedenen Paketen beispielsweise lmr4-packages (Bates et al., 2015). Alle Verfahren wurden mittels einer Maximum-Likelihood Schätzung gerechnet.

Zunächst werden die deskriptiven Daten ausgewertet und untersucht. Darüber hinaus werden Korrelationen ermittelt und Gruppenvergleiche mithilfe von unabhängigen t-Tests durchgeführt, wobei die Ergebnisse visuell mittels Boxplots dargestellt werden, um Unterschiede zwischen zwei Gruppen zu ermitteln und die Signifikanz dieser Unterschiede zu quantifizieren. Zusätzlich werden mehrere ANOVA mit Messwiederholungen berechnet, um den Zusammenhang zwischen den Gruppen und mentale Anstrengung sowie subjektive

Theorien über Willenskraft über die Zeit zu untersuchen. Des Weiteren wurde eine Mixed Model Analyse durchgeführt.

Ergebnisse

Skaleneigenschaften

Tabelle 1 präsentiert die Mittelwerte sowie die Streuungsparameter, welche sich aus den Reaktionen der Proband:innen ableiten. Geringe Werte in Bezug auf implizite Theorien über Willenskraft (WP) weisen auf eine eher unbeschränkte Überzeugung hinsichtlich der eigenen Willenskraft hin. In den Mittelwerten der mentalen Ermüdung zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten kann hier schon eine Steigung erahnt werden, beginnend Zeitpunkt 1 mit 3,07 und einer Standardabweichung von 0,99 und endet bei Zeitpunkt 4 mit einem Mittelwert von 4,72, 1,47 als Standardabweichung. Näher Details und Informationen zu allen Skalen lassen sich in Tabelle 1 ablesen.

Variablen	Gruppe 1 (n=33)	Gruppe 2 (n = 38)	Gruppe 3 (n = 31)	Gruppe 4 (n = 38)	Total (n = 160)
MW FAT 1 (SD)	2,96 (0,78)	3,05 (1,06)	2,79 (0,84)	3,42 (1,12)	3,07 (0,99)
MW FAT 2 (SD)	3,08 (0,97)	3,31 (1,28)	2,53 (1,19)	3,24 (1,28)	3,01 (1,21)
MW FAT 3 (SD)	3,06 (1,08)	3,46 (1,36)	3,56 (1,52)	4,04 (1,44)	3,55 (1,39)
MW FAT 4 (SD)	4,66 (1,35)	4,72 (1,46)	4,80 (1,64)	4,79 (1,49)	4,72 (1,47)
MW GM 1 (SD)	4,15 (0,59)	3,99 (0,64)	4,18 (0,52)	3,89 (0,75)	4,04 (0,64)
MW GM 2 (SD)	4,29 (0,54)	4,19 (0,64)	4,38 (0,62)	4,17 (0,68)	4,25 (0,62)
MW GM 3 (SD)	4,23 (0,56)	4,01 (0,77)	3,50 (0,96)	3,37 (0,92)	3,77 (0,89)
MW GM 4 (SD)	3,65 (0,73)	3,38 (0,92)	3,46 (1,07)	3,40 (0,84)	3,47 (0,89)
MW CM 1 (SD)	3,86 (0,81)	3,94 (0,73)	3,91 (0,84)	3,64 (0,80)	3,83 (0,79)

MW CM 2 (SD)	4,32 (0,59)	4,31 (0,66)	4,25 (0,88)	3,89 (0,90)	4,18 (0,78)
MW CM 3 (SD)	4,15 (0,80)	4,18 (0,69)	3,32 (0,87)	3,25 (0,79)	3,73 (0,89)
MW CM 4 (SD)	3,39 (0,96)	3,30 (0,91)	3,16 (1,00)	3,24 (0,76)	3,27 (0,90)
MW WF 1 (SD)	3,50 (0,81)	3,33 (0,83)	3,68 (0,83)	3,35 (0,97)	3,45 (0,87)
MW WF 2 (SD)	3,28 (0,68)	3,21 (0,93)	3,69 (0,88)	3,24 (0,95)	3,34 (0,88)
MW WF 3 (SD)	3,28 (0,99)	2,80 (0,80)	3,40 (0,95)	2,88 (1,01)	3,06 (0,96)
MW WF 4 (SD)	2,60 (0,89)	2,61 (0,91)	2,59 (1,05)	2,48 (0,94)	2,57 (0,94)
MW TSC (SD)	3,39 (0,69)	3,62 (0,69)	3,56 (0,74)	3,45 (0,84)	3,51 (0,74)
MW WP (SD)	3,03 (0,58)	3,34 (0,68)	3,24 (0,54)	3,44 (0,69)	3,27 (0,64)
MW ADHS (SD)	2,95 (0,61)	2,75 (0,54)	2,84 (0,58)	2,81 (0,40)	2,83 (0,53)

Tabelle 1 Mittelwerte und Streuungsparameter der Skalen. FAT 1 - 4 = Ermüdung zum Zeitpunkt 1 bis 4; GM = Good Mood; CM = Calmness; WF = Wakefulness; TSC = Trait Selbstkontrolle; WP = implizite Theorien über Willenskraft;

Gruppe 1 = niedriger Anreiz mit Manipulation der mentalen Erschöpfung; Gruppe 2 = hoher Anreiz mit Manipulation der mentalen Erschöpfung; Gruppe 3 = niedriger Anreiz ohne Manipulation der mentalen Erschöpfung; Gruppe 4 = hoher Anreiz ohne Manipulation der mentalen Ermüdung.

Um die interne Konsistenz zu bestimmen, wurde Cronbachs Alpha für alle Skalen berechnet. Diese war bei fast allen Skalen über 0,9, das entspricht einem exzellenter Wert.

Korrelationen

Aus Tabelle 2 abzulesen, korreliert die mentale Erschöpfung während der vier Messzeitpunkte signifikant untereinander ($p < 0,001$), das zeigt, dass die Stroop Aufgabe sowie weitere Manipulationen der Ermüdung tatsächlich ermüdend für die Teilnehmenden waren, das spricht für eine Absicherung der Manipulation. Ansonsten fällt auf, dass Trait Selbstkontrolle mit impliziten Theorien über Willenskraft miteinander korrelieren ($r = 0,43$; $p < 0,001$), welches interessante Fragen für weitere explorative Forschungen darstellen könnte.

Variable	1	2	3	4	5	6
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	-	-	-	-	-	-

*Tabelle 2: Korrelationen der Skalen. Anmerkung: Die Werte in eckigen Klammern geben das 95 %-Konfidenzintervall für jede Korrelation an. Das Konfidenzintervall ist ein plausibler Bereich von Populationskorrelationen, die die Stichprobenkorrelation verursacht haben könnten (Cumming, 2014). * bedeutet $p < .05$. ** bedeutet $p < 0,01$.*

Skaleneigenschaften und Randomisierung

Damit sichergestellt ist, dass die vier Gruppe gut randomisiert wurden, wurden Post-Hoc vor jeglichen Hypothesen Test die Gruppenzuteilung kontrolliert für Trait Selbstkontrolle, subjektive Theorie über Willenskraft. Um einen ersten Überblick zu erhalten, wird also eine ANOVA gerechnet, um die Gruppenunterschiede sichtbar zu machen.

Die durchgeführte ANOVA ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Trait Selbstkontrolle ((95%-CI), $F(3;136) = 0.706$, $p = 0.55$). Der Post-hoc-Test bei Bei impliziten Theorien über Willenskraft zeigte jedoch ein signifikantes Ergebnis ((95%-CI), $F(3;136) = 2,695$, $p = 0,0485$), was gegen eine gute Randomisierung in dieser Eigenschaft steht. Der Effekt ist allerdings nur minimal.

Hypothesentestung

Die Hypothesentestung wurde gemäß den zuvor skizzierten Schritten durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden Gruppenvergleiche mithilfe von t-Tests durchgeführt, wobei die Gesamtleistung in allen vier Gruppen analysiert wurden. Anschließend wurden sowohl ANOVA als auch Mixed Models erstellt und einer eingehenden Analyse unterzogen.

1 Ist mentale Erschöpfung höher bei Personen, deren mentale Erschöpfung vor der Aufgabe manipuliert wurde; sichtbar durch selbstwahrgenommene mentale Erschöpfung und durch kardiovaskuläre Messungen?

1 A Sind Teilnehmer:innen mehr mental erschöpft (sichtbar durch Selbstbericht) nach der Stroop-Aufgabe als Teilnehmer:innen aus der Kontrollgruppe?

1 B Brauchen Teilnehmer:innen mehr mentale Anstrengung (sichtbar an kardiovaskulärer Anstrengung) als Teilnehmer:innen aus der Kontrollgruppe?

Die Hypothesen können in beiden Fällen (a und b) mit ja beantwortet werden. Um die Hypothesen zu testen wird ein unabhängiger Stichproben-t-Test verwendet, wobei die mentale Erschöpfungsbefindlichkeit als Gruppenunterschiedsvariable genutzt wird und entweder die Selbstberichte der mentalen Erschöpfung aus der Erschöpfungsinduktionsphase (Hypothese 1 **a**) oder die PEP-Reaktivität aus der Erschöpfungsinduktionsphase (Hypothese 1 **b**) als abhängige Variable dient. Die Erschöpfungsbedingungen – mathematische Aufgabe oder

Naturdokumentation – dienen dabei als unabhängige Variablen und fungieren somit als Gruppierungsfaktor. Durch den unabhängigen t-Test wird festgestellt, ob es signifikante Unterschiede zwischen den beiden Erschöpfungsbedingung hinsichtlich der abhängigen Variable gibt. Durch den Test lassen sich besonders gute die Auswirkungen der Erschöpfung auf psychophysiologische und subjektive Befindlichkeit erlangen. Ergebnisse der ANOVA zeigen, dass *Zeit* einen hoch signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable $F(2,03; 272.66) = 104,591, p < 0,001$ mit einem starken Effekt $\eta^2 = 0,438$ hat. Die Wechselwirkung zwischen

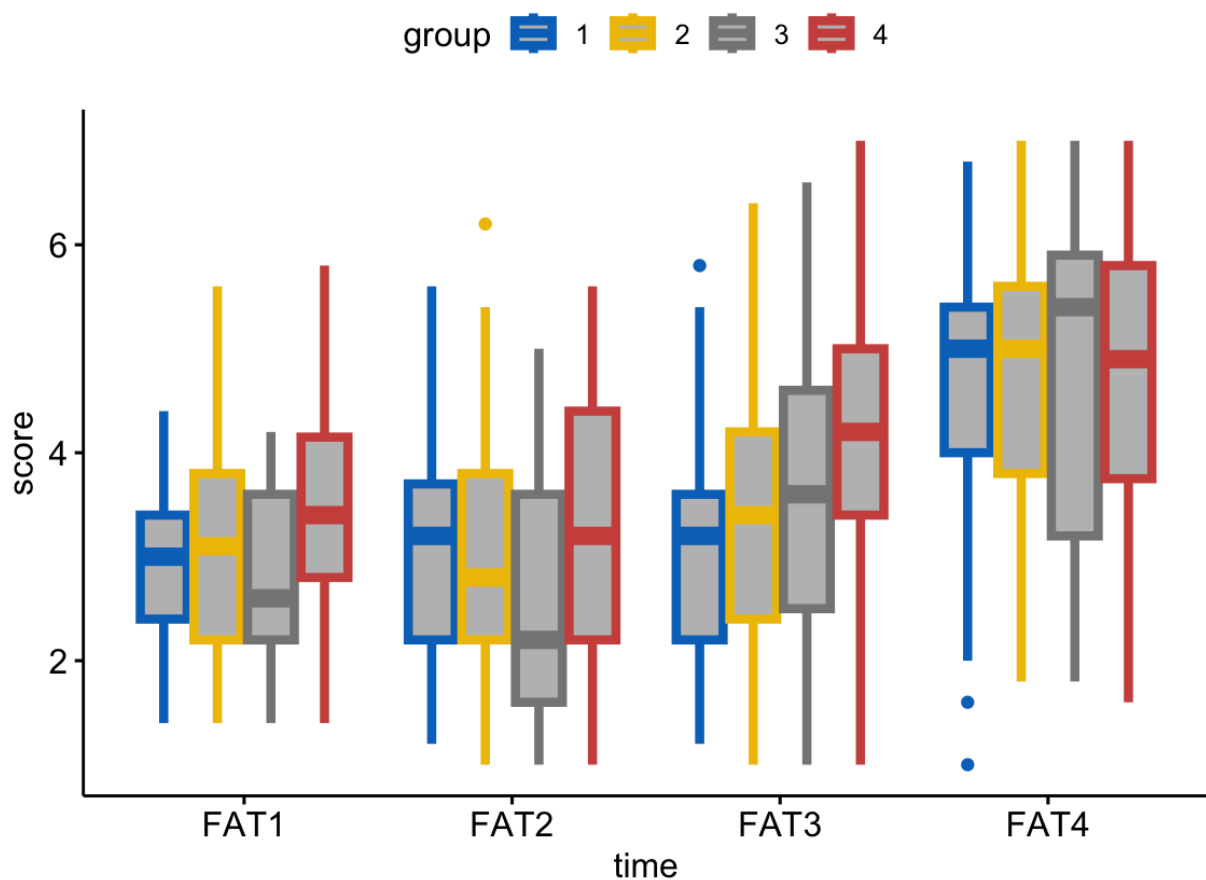


Abbildung 6: Gruppenvergleich zu allen vier Messzeitpunkten.

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, was auch in Abbildung 6 zu sehen ist.

In den Werten der selbstberichteten Ermüdung ist ein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) von 0,55 in den Gruppen vor und nach der Aufgabe (95%-CI [0,16 . Inf]), $t(132,58) = 2,34, p = 0,010$) im zweiseitigen Welch t-Test zu erkennen. Dies wird auch in Abbildung 7 dargestellt.

In den Werten der mentalen Anstrengung – gemessen an Mittelwerten in den PEP-Reaktivität – ist ebenfalls ein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) von -7,48 in den Gruppen vor und nach der Aufgabe (95%-CI [-Inf, -2.63]), $t(137,76) = -2,55$ $p = 0,006$ im zweiseitigen Welch t-Test zu erkennen. Diese Ergebnisse werden in Abbildung 8 gezeigt.

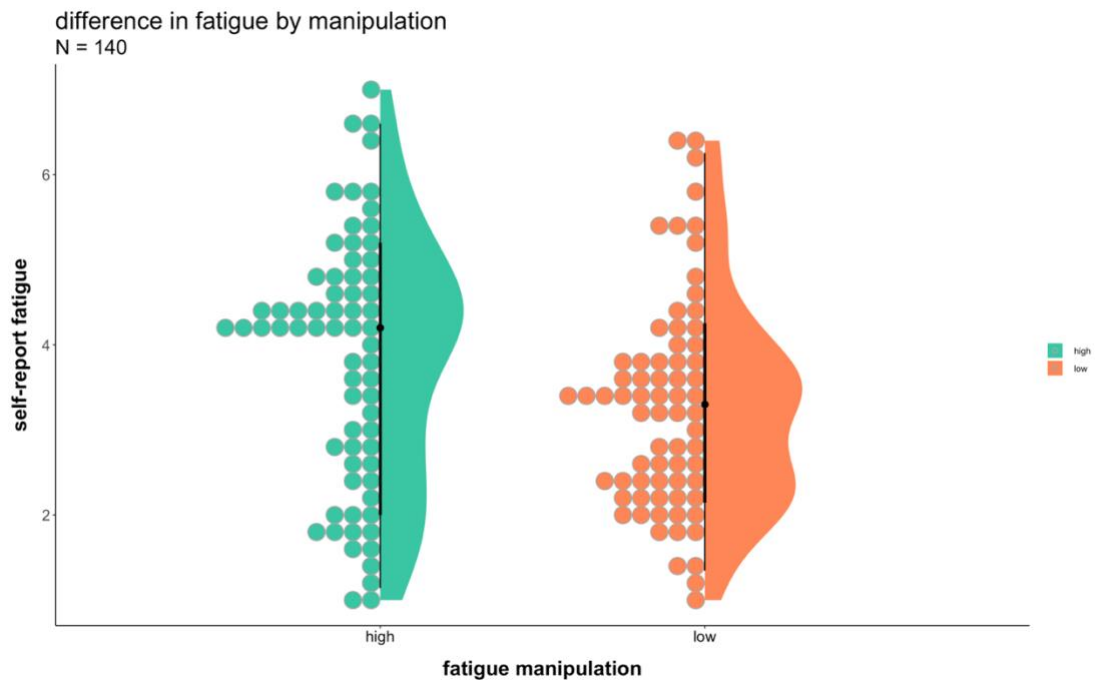


Abbildung 7: Plot der Gruppenunterschiede in selbstberichteter Ermüdung durch Manipulation
Individuen der Kontrollbedingung waren weniger erschöpft waren als in Erschöpfungsgruppen.

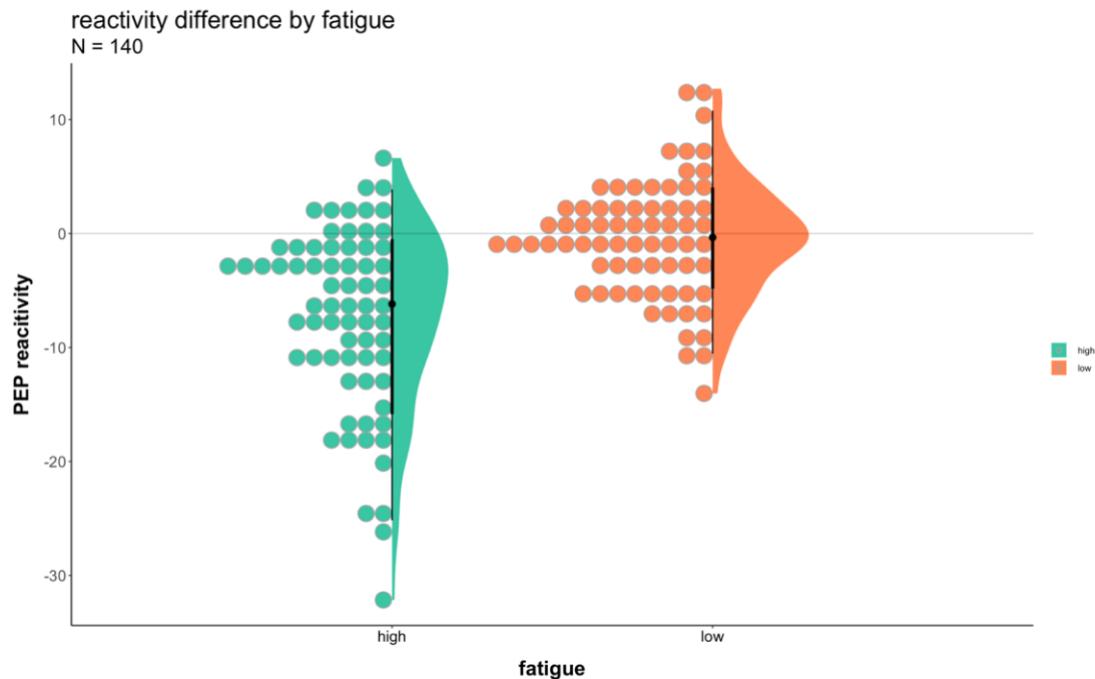


Abbildung 8 Plot der Gruppenunterschiede in PEP durch Manipulation
Individuen der Kontrollbedingung waren weniger erschöpft waren als in Erschöpfungsgruppen.

2 Zeigen sich signifikante Unterschiede in Leistung abhängig von mentaler Erschöpfung, monetären Anreizen und Aufgabenschwierigkeit?

In Verwendung eines Hierarchischen Linearen Modells (HLM) wird eine signifikante Differenz im Durchschnittsprozentsatz korrekter inkongruenter Versuchsreihen nach Ermüdung, Anreiz und einem quadratischen Schwierigkeitsgradterm (Block), sowie einen zufälligen Effekt in Bezug auf den Achsenabschnitt/Steigung einer Person innerhalb des Blocks prognostiziert. Da das Modell, das für Hypothese 2 entwickelt wurde, aufgrund von Überkomplexität nicht konvergiert, wird der Term für die zufällige Steigung fallengelassen und ein einfacheres Modell mit zufälligem Achsenabschnitt berechnet.

Es stellt sich die Frage, wie sich die Werte bzw. die Personen während der Aufgabe über die Blöcke hinweg verhalten. Deshalb wird die Leistung über die Blöcke (Schwierigkeit) überprüft und dabei die Gruppen verglichen, während die Zufallseffekte zugelassen werden.

Die Interaktion zwischen den Gruppen und dem quadratischen Term für Aufgabenschwierigkeit ist statistisch nicht signifikant ($p = 0,16$).

Prädiktoren	Beta	CI	p
Gruppe Ermüdung x Gruppe Anreiz x Schwierigkeit (2ter Grad; zum Quadrat)	0.00	-0.01; 0.00	0.164
Zufällige Effekte			
Angepasstes / Unangepasstes ICC		0.572 / 0.159	
Marginale / Bedingtes R^2		0.722 / 0.881	

Tabelle 3 Ergebnisse der Multilevelanalyse für H2.

Für *Beta*, *Konfidenzintervall* und *p* Wert werden die standardisierten Werte verwendet. Dabei kann weder im linearen noch quadratischen Term ein signifikanter Zusammenhang ($p = 0.164$) zwischen der Interaktion von Gruppen (Anreiz und Ermüdung) und dem quadratischen Term für Schwierigkeit festgestellt werden (Ermüdung [low] x monetärer Anreiz [low] x Schwierigkeit (zum Quadrat)) gibt. Der *ICC* (Intra-Class Correlation Coefficient) weist einen Wert von 0,57 auf, was den Anteil der Gesamtvarianz beschreibt, der zwischen den Individuen liegt. Darüber hinaus ergibt sich ein Marginale R^2 von 0,72 und ein Bedingte R^2 von 0,88. Das Bedingte R^2 weist dabei auf einen starken Effekt hin, welches ein hohes Modelfit bestätigt. Das Marginale R^2 beschreibt den Effekt der festen Effekte, während das Bedingte R^2 den Effekt der

festen und zufälligen Effekte gemeinsam berücksichtigt. Die detaillierten Resultate sind Tabelle 3 festgehalten und das Ergebnis wird in Abbildung 9 dargestellt.

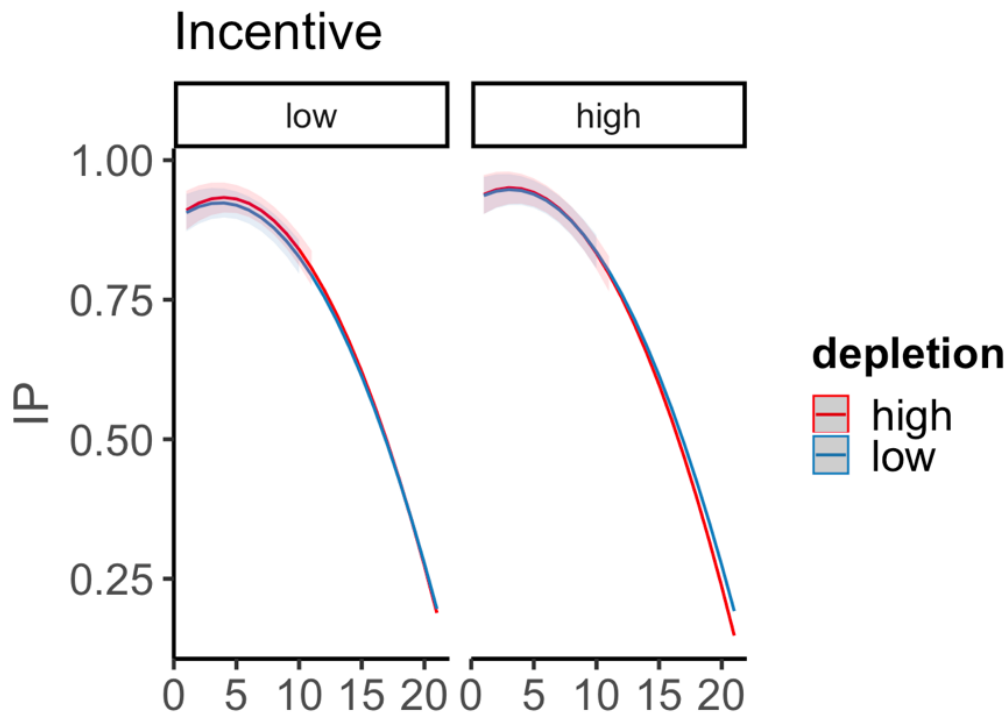


Abbildung 9: H2 Vorhersage der Leistung abhängig von Anreizen, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit.

3 Zeigen sich signifikante Unterschiede in mentaler Anstrengung abhängig von mentaler Erschöpfung, monetären Anreizen und Aufgabenschwierigkeit?

Es stellt sich die Frage, wie sich die Werte bzw. die Personen während der Aufgabe über die Blöcke hinweg verhalten. Somit wird eine Multilevelanalyse durchgeführt, welche die Leistung über die Blöcke (Schwierigkeit) überprüft und dabei die Gruppen vergleicht, während die Zufallseffekte zugelassen werden. Die Interaktion zwischen den Gruppen und dem quadratischen Term für Aufgabenschwierigkeit ist statistisch signifikant ($p < 0.001$).

Für *Beta*, *Konfidenzintervall* und *p* Wert werden die standardisierten Werte verwendet. Dabei kann im quadratischen Term – im Gegensatz zum linearen Term – ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0.001$) zwischen der Interaktion von Gruppen (Anreiz und Ermüdung) und dem quadratischen Term für Schwierigkeit festgestellt werden (Ermüdung [low] x monetärer Anreiz [low] x Schwierigkeit (zum Quadrat)) gibt. Der ICC weist einen Wert von 0,67 auf. Es ergibt sich ein Marginale R^2 von 0,032 und ein Bedingte R^2 von 0,680. Hier weist das Bedingte R^2 auf einen starken Effekt hin, was ein hohes Modelfit bestätigt. Detaillierten Resultate sind in Tabelle 4 festgehalten und das Ergebnis wird in Abbildung 10 dargestellt.

Prädiktor	Beta	CI	p
Gruppe Ermüdung x Gruppe			
Anreiz x Schwierigkeit (2ter Grad; zum Quadrat)	-0.03	-0.04; -0.03	< 0.001
Zufällige Effekte			
Angepasstes / Unangepasstes ICC		0.670 / 0.648	
Marginale / Bedingtes R ²		0.032 / 0.680	

Tabelle 4: Ergebnisse der Multilevelanalyse für H3.

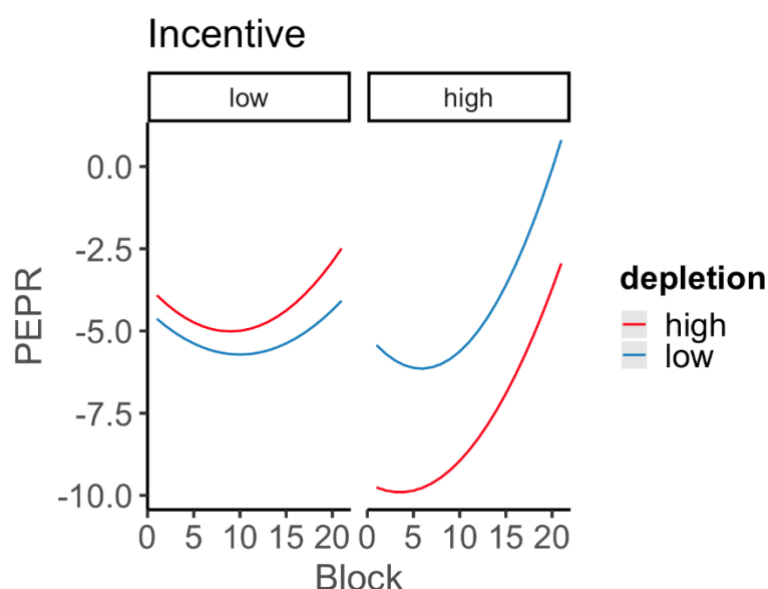


Abbildung 10: H3 Vorhersage der Anstrengung abhängig von Anreizen, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit.

4 Zeigen sich signifikante Unterschiede in mentaler Anstrengung (gemessen an PEP-Reaktivität) abhängig von persönlichen Theorien über Willenskraft und Aufgabenschwierigkeit sowie monetären Anreizen?

Durch die Multilevelanalyse werden Teile der Hypothese bestätigt. Das Modell zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang ($p < 0,001$) zwischen persönliche Theorien über Willenskraft und Aufgabenschwierigkeit auf mentale Anstrengung. Außerdem zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang im quadratischen Term von persönlichen Theorien auf Willenskraft, monetären Anreizen und Aufgabenschwierigkeit auf die PEP-Reaktivität und

somit auf die mentale Anstrengung ($p < 0,001$). Genauer Details sowie eine Visualisierung der Zusammenhänge sind in Tabelle 5 in Abbildung 11 zu finden.

Prädiktor	<i>Beta</i>	CI	<i>p</i>
Willenskraft x Gruppe Anreiz x Schwierigkeit (2ter Grad; zum Quadrat)	0,05	0,02; 0,03	< 0.001
Zufällige Effekte Angepasstes / Unangepasstes ICC		0.629 / 0.600	
Marginales / Bedingtes R^2		0,047 / 0,646	

Tabelle 5 Ergebnisse der Multilevelanalyse für H4

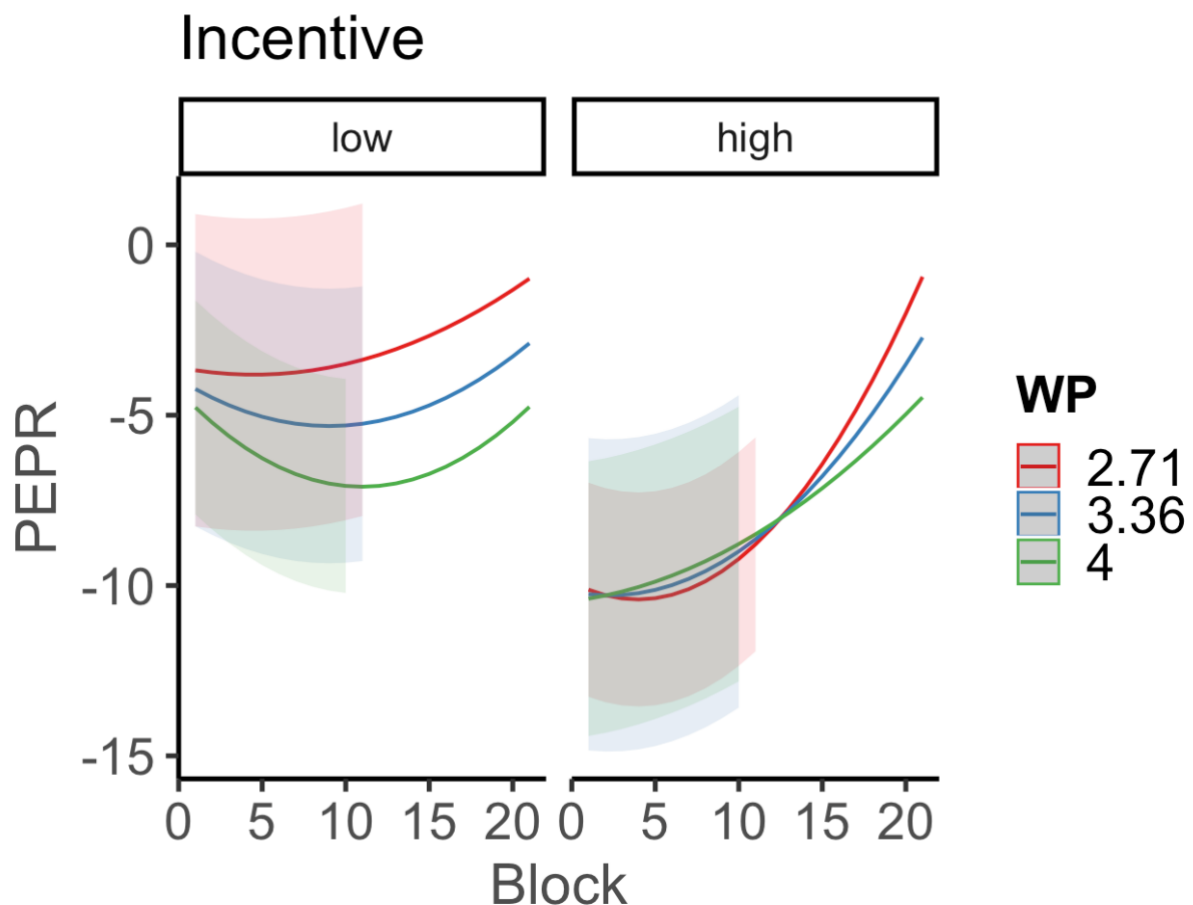


Abbildung 11: H4 Vorhersage mentaler Anstrengung durch persönliche Theorie über Willenskraft.

Diskussion

Zusammenfassung

It's easier to resist at the beginning than at the end. – Leonardo da Vinci

Mit Hilfe einer Laborstudie wurden die Zusammenhänge des Einflusses von mentaler Erschöpfung und Wichtigkeit des Gewinns auf Verhaltenseinschränkung untersucht. Teilgruppen der Teilnehmer:innen wurden in ihrer mentalen Erschöpfung, sowie in der Höhe der finanziellen Anreize manipuliert, woraufhin mittels kardiovaskulärer Daten und einer Stroop-Aufgabe Unterschiede in Leistung sowie wahrgenommenen mentale Anstrengung sichtbar gemacht wurden. Die Ergebnisse zeigen damit, dass Verhaltenseinschränkung nicht in allen Situationen gleich von einer limitierten Ressource abhängig ist und sprechen somit gegen das LRM. Außerdem zeigt die Studie, dass nur Unterschiede in Anstrengung manifestieren – nicht in Leistung. Außerdem sind die Differenzen nur in einer mittleren Aufgabenschwierigkeit sichtbar. In Interaktion mit Anreizen, mentaler Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit haben

implizite Theorien über Willenskraft einen signifikanten Einfluss auf wahrgenommene Anstrengung

Ziel dieser Studie war es herauszufinden, wie sich subjektive Theorien über Willenskraft auf Leistung und mentale Anstrengungen auswirken, sowie weitere Aufschlüsse über die Theorie der motivationalen Intensität zu erhalten. Dadurch soll die Studie ein Model hervorheben, welches Leistungsunterschiede theoretisch vorhersagbar machen kann. Dabei behandeln die Hypothesen unter anderen auch, ob Personen abhängig von der Höhe eines monetären Anreizes mehr bemüht sind, den Leistungsstandard zu halten, was indirekt der Frage zugrunde geht, ob Motivation – in diesem Fall von Geld – beeinflusst werden kann. Dazu wurde zunächst die mentale Erschöpfung manipuliert, sowie das zugrundeliegende Ermüdungsniveau erhoben, woraufhin eine Stroop-Aufgabe durchgeführt wurde. Dabei wurde die Aufgabeschwierigkeit für alle Teilnehmenden kontinuierlich gleich erhöht (verkürzte Reaktionszeit pro Block) und somit der Drang zum Aufgeben gesteigert. Da die Gruppen unterschiedliche Anreize in Aussicht gestellt bekamen, war auch die Bedeutung des Erfolges nicht ident. Die Daten zeigten sowohl einen Einfluss von mentaler Erschöpfung als auch von finanziellen Inzentiven und persönlichen Theorien über Willenskraft auf die Leistung sowie die mentale Anstrengung.

Die ANOVA zeigte in der Auswertung der Ergebnisse, dass die Prämissen für eine gute Auswertung der Studiendurchführung gegeben waren und diente dadurch als eine Art Manipulationscheck. Teilnehmende der Studie waren – unabhängig von der Zuweisung zur Gruppe – nach der Aufgabe mental erschöpfter als zum davor gemessenen Zeitpunkt.

Durch die Mixed Modell Analysen zeigten sich Unterschiede in den Werten der vier Gruppen, die bereits eine Ahnung auf die nachfolgenden Ergebnisse schilderten. MIT sagt eine Lücke in den Graphen der quadratischen Thermen der Gruppen voraus, die mit einem gemeinsamen Punkt starten und ebenso enden – der sogenannte *Sweet Spot* – siehe Abbildung 11.

In der Darlegung dieser Studie scheint eine Tendenz zu bestehen, wonach Personen, die geringere Anreize erwarten – sprich 50 Cent als Anreiz – früher dazu neigen, ihre Beteiligung aufzugeben und den Performancestandard nicht mehr halten. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Gewinnwichtigkeit für die Teilnehmer:innen in diesen Gruppen weniger ausgeprägt ist, als im Vergleich zu jenen in den Gruppen mit hohem monetären Anreiz. Dabei ist jedoch hervorzuheben, dass die Interpretation des vorzeitigen Rückgangs in der Leistung lediglich als Desengagement erfolgen und nicht definitiv als solches festgestellt werden kann. Daher sollte beachtet werden, dass die Formulierung von Engagement-Voraussagung nicht durch das

Studiendesign in ihrer Konklusivität gestützt wird. Signifikanz besteht somit ausschließlich hinsichtlich des Unterschieds zwischen der Untersuchung der Gruppenunterschiede.

Doch nicht nur monetäre Anreize haben einen Einfluss auf die Leistung sowie die mentale Anstrengung. Wie durch die Theorie angenommen, tragen auch die persönlichen Theorien über Willenskraft zur Performance in anschließenden Aufgaben bei. Genauso wie die mentale Anstrengung, die – anders als in der Pilotstudie – hier sogar artifiziell manipuliert wurde, um die Gruppen besser vergleichbar zu machen, zeigt sich ein Unterschied in den Ergebnissen der Menschen mit limitierten persönlichen Theorien über Willenskraft zu den mit unlimitierten. Abhängig von einem Zusammenspiel der genannten Faktoren kann die Leistung für alle Individuen unterschiedlich vorausgesagt werden aber auch innerhalb der Aufgabe zu unterschiedlichen Zeitpunkten anders agieren.

Die vorliegende Studie illustriert somit deutlich, dass monetäre Belohnungen nicht immer zu allen Zeitpunkten sowie intrasituationellen Vorgängen den gleichen Einfluss haben. Das wiederum bedeutet, dass Motivation nicht kontinuierlich manipuliert werden kann, wodurch ansonsten mit einem Anstieg in der Leistung gerechnet werden dürfte. Im Individuum kommt es auf die Aufgabeschwierigkeit an, das heißt unter anderem, ob die Person weiß, dass die Schwierigkeit klar ist und ob die Schwierigkeit immer gleich bleibt oder – wie in dieser Studie – im Laufe der Zeit extern angehoben wird. Zwischen den Individuen ist vor allem die eigene mentale Erschöpfung schon vor Beginn der relevanten Leistungsprüfung ausschlaggebend, genauso wie die eigens manifestierten persönlichen Theorien über Willenskraft, die zu Differenzen in den Leistungen führen können.

Relevant und Einbettung

Eine weitere bedeutende Fragestellung betrifft die umfassende Auswirkung der Motivation auf die individuelle Leistungsfähigkeit, sei es durch monetäre Anreize oder jegliche andere verbale oder materielle Belohnungsmechanismen. Die gegenwärtige Untersuchung nimmt eine dezidierte Analyse der Auswirkungen monetärer Anreize auf die individuelle Performance vor und trägt zur Klärung dieser zentralen Fragestellungen bei. Allerdings wird in dieser Studie der interaktive Einfluss von mehreren Impakten beobachtet und analysiert, wobei dabei auch das generell das Einflussvermögen von finanziellen Belohnungssystemen eine große Rolle spielt, welche in der Interpretation der Ergebnisse nicht zu kurz kommen darf.

Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass die persönliche Einschätzung darüber, ob Willenskraft limitiert ist oder nicht, darüber entscheiden kann, wie gut man in vorgegebenen Aufgaben performt, im Zusammenspiel mit der vorherigen Ermüdung sowie den

bereitstehenden Anreizen. Bisherige Forschungen brachten Ansätze auf, wonach Unterschiede in den verschiedenen Theorien kulturell bedingt sind und US-Amerikanische Menschen häufiger implizite Theorie vertreten, die die Anwendung von Willenskraft auf geistige Aufgaben als erschöpfend empfinden. Für Inder:innen dagegen können erschöpfende Aufgaben sogar einen verstärkenden Effekt haben und energetisierend wirken (Savani & Job, 2017). Dies zeigt, dass kulturell erlernte Theorien nicht nur Glaubenssysteme sind, sondern diese auch tatsächlich das Verhalten beeinflussen. Diese impliziten Theorien fungieren wie Selbsterfüllende Prophezeiungen, also Vorhersagen, die durch den Glauben an ihre Realisierung dazu neigen, sich aufgrund des veränderten Verhaltens der betreffenden Individuen selbst zu verwirklichen (Merton, 1948), wodurch die Leistung beeinflusst werden kann. Obwohl der Effekt der Selbsterschöpfung zu den wichtigsten und größten Forschungsgebieten in der Motivationspsychologie gehört, wurde der kulturelle Aspekt wenig beleuchtet, da der Großteil der bisherigen Forschung mit Stichprobe aus dem globalen Westen getestet wurde. Dies wird unter anderem in einer Analyse der zwei einflussreichsten Meta-Analysen (Carter et al., 2015; Hagger et al., 2010) dazu sichtbar wird. In beiden Texten sind weder die Worte „culture“ oder „country“ zu finden. Diese Faktenlage ist in fächerübergreifenden Forschungsgebieten als großes Manko zu bezeichnen (Henrich et al., 2010) und bietet sowohl weiteren Nährboden für Erklärung der Unterschiede in der Betrachtung der Individuen als auch weitere Hinweise für zukünftige Forschungsfragen diesen Bereich betreffend.

Selbstkontrolle spielt bezüglich dem Prozess vom Widerstehen der Versuchung (*temptation*) eine wichtige Rolle (Burkley & Edward, 2008), worunter auch Inhibition von Verhalten fällt. Unter welchen Bedingungen es wie schwer für das Individuum scheint, beeinflussen mehrere Faktoren. Darunter zum Beispiel die Gewinnwichtigkeit, die in dieser Studie durch die monetären Anreize manipuliert werden soll. Man geht davon aus, dass Individuen, die eine höhere Summe beim erfolgreichen Absolvieren erwarten, auch eine höhere Gewinnwichtigkeit für die Leistung sehen. Aber auch die mentale Erschöpfung fungiert bei der resultierenden Effizienz mit hohem Stellenwert. Im vorliegenden Studiendesign kann davon ausgegangen werden, dass diese durch das Lösen der drei unterschiedlichen Denksportaufgaben künstlich manipuliert wird. Neben der eigens angegebenen Fähigkeit Selbstkontrolle auszuüben, sowie den eigenen persönlichen Theorien zu Willenskraft schränkt die mentale Erschöpfung also zusätzlich die alleinige Fähigkeit Selbstkontrolle überhaupt auszuüben ein, was Mlynski und Kolleg:innen (2021) als die Fähigkeit zum Widerstehens beschreiben. Ausgehend von der Analyse der Verhaltenszurückhaltung (Mlynski et al., 2021) ist die Aufgabenschwierigkeit ein ausschlaggebender Faktor für die wahrgenommene Anstrengung und die Leistung.

Anders als in vorherigen Studien, können durch den kontinuierlichen Anstieg der Schwierigkeit neue Rückschlüsse gezogen werden. Bisherige Studiendesigns unterteilten in zwei bis drei Stufen der Schwierigkeit, was zu Komplikationen führte, den genauen Punkt herauszukristallisieren, an dem sich die Gruppen unterscheiden.

Limitation und weitere Forschung

Eine Limitation besteht in der Verwendung der Stroop-Aufgabe, da fraglich ist, ob bewusste Verhaltensinhibition tatsächlich stattfindet. Alternativen wie das Halten der Hand in Eiswasser (Mlynski et al., 2021) oder Aufgaben zur Mimik-Zügelung könnten das gesuchte Konstrukt besser reflektieren.

Die Stichprobe besteht hauptsächlich aus Psychologiestudierenden, was die Repräsentativität beeinträchtigt. Zukünftige Studien sollten eine vielfältigere Altersspanne und akademische Hintergründe berücksichtigen, um Verhalten besser für einen größeren Teil der Population vorhersagbar zu machen.

Der Hawthorne-Effekt könnte Ergebnisse beeinflussen, da Proband:innen ihr Verhalten möglicherweise anpassen, da sie beobachtet werden (Kornhauser, 1934). Außerdem kann das Ausmaß der finanziellen Anreize unzureichend sein, und die generelle Eignung von Geld als Anreiz sollte kritisch reflektiert werden, da ähnliche Effekte auch andere Formen von Belohnung sichtbar wurden (Muraven & Slessareva, 2003).

Außerdem ist zu beachten, dass weitere unerforschte Variablen, wie beispielsweise Stimmung oder Frustration, den beobachteten Effekt beziehungsweise das interaktive Zusammenspiel aller Effekte zusätzlich beeinflussen könnten (Gendolla & Krüsken, 2001 ; Fishbach & Labroo, 2007).

Das Konservierungsmodell könnte als alternativer Ansatz betrachtet werden, da erschöpfte Personen ihre Ressourcen selektiver einsetzen. Das Modell könnte zusätzliche Hintergrundmechanismen aufzeigen (Richter et al., 2016). Die Annahmen über Engagement und Desengagement in der Studie könnten durch eine aktivere Variante des Abbruchs überprüft werden, beispielsweise durch die Integration eines Abbruchfelds, das die Probanden aktiv anklicken können, um den Versuch zu beenden.

Weitere Forschung ist erforderlich, um die Zusammenhänge zwischen Theorien über Willenskraft, Selbsterschöpfung und Einflussfaktoren zu verstehen. In zukünftigen Studien sollte eine künstliche Manipulation der persönlichen Theorien über Willenskraft in Betracht gezogen werden, um die interaktiven Zusammenhänge zu erforschen.

Konklusion

Subsumierend lässt sich durch diese Studie feststellen, dass die Gewinnwichtigkeit einen signifikanten Einfluss auf die Leistung und die wahrgenommene mentale Anstrengung – sichtbar durch kardiovaskuläre Daten – hat, sowie das persönliche, implizite Theorie über Willenskraft einen genauso einen Einfluss auf den interaktiven Zusammenhang auf die beiden genannten Faktoren haben kann. Motivation – in dieser Studie manipuliert durch monetäre Anreize – sowie die Fähigkeit Inhibition von Verhalten ausüben zu können – hier über implizite Theorie über Willenskraft – kann Effekte der Selbsterschöpfung manchmal kompensieren. Wann diese Kompensation erfolgreich ist, ist abhängig von Grad der Aufgabenschwierigkeit. Bei niedriger und sehr hoher Schwierigkeit haben die Faktoren keinerlei Auswirkung, bei mittlerer allerdings schon. Zweifel an Modell der limitierten Ressourcen und dem Stärkemodels durch Bedenken gegenüber der dahinter liegenden Annahme, dass Selbstkontrolle auf einer begrenzten Ressource beruht (Inzlicht & Schmeichel, 2012; Inzlicht et al., 2014; Molden et al., 2012) werden somit erweitert. Diese und andere Studien zeigen bereits verschiedene Bedingungen auf, unter denen der in diesen Modellen angenommene Erschöpfungseffekt nicht zu beobachten ist (Job et al., 2010; Muraven et al., 2003). Es zeigt sich, dass nicht allein die vorher aufgebrauchte Menge an Selbstkontrolle einen Einfluss hat auf die Vorhersagbarkeit der Fähigkeit für das Aufbringen von erneuter Selbstkontrolle zum relevanten Zeitpunkt determiniert.

6 Literaturverzeichnis

- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford.
- Baumeister, R.F., Bratlavsky, 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.
- 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. (1975). A theory of motivational suppression. Research Proposal submitted to the National Science Foundation. *Department of Psychology*, University of Kansas.
- 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>
- Deary, I. J., Weiss, A., & Batty, G. D. (2010). Intelligence and Personality as Predictors of Illness and Death: How Researchers in Differential Psychology and Chronic Disease Epidemiology Are Collaborating to Understand and Address Health Inequalities. *Psychological Science in the Public Interest*, 11(2), 53–79. doi: 10.1177/1529100610387081
- Elliot, A. J. (2006). The hierarchical model of approach-avoidance motivation. *Motivation and Emotion*, 30(2), 111–116. doi: 10.1007/s11031-006-9028-7
- Engle-Friedman, M., Riela, S., Golan, R., Ventuneac, A. M., Davis, C. M., Jefferson, A. D., & Major, D. (2003). The effect of sleep loss on next day effort. *Journal of sleep research*, 12(2), 113-124.

- Eubanks, L., Wright, R. A., & Williams, B. J. (2002). Reward influence on the heart: cardiovascular response as a function of Incentive value at five levels of Task demand. *Motivation and Emotion*, 26, 139-152. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1019863318803>.
- Fishbach, A., & Labroo, A. A. (2007). Be Better or Be Merry. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(2), 158–173. doi: 10.1037/0022-3514.93.2.158
- Gagné, & 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>
- Garavan, H., Ross, T. J., Murphy, K., Roche, R. A., & Stein, E. A. (2002). Dissociable executive functions in the dynamic control of behavior: inhibition, error detection, and correction. *Neuroimage*, 17(4), 1820-1829.
- Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2001). The joint impact of mood state and task difficulty on cardiovascular and electrodermal reactivity in active coping. *Psychophysiology*, 38(3), 548–556. doi: 10.1017/S0048577201000622
- Gendolla, & Richter, M. (2010). Effort Mobilization When the Self Is Involved. Review of *General Psychology*, 14(3), 212–226. <https://doi.org/10.1037/a0019742>)
- Gieseler, K., Inzlicht, M., & Friese, M. (2020). Do people avoid mental effort after facing a highly demanding task?. *Journal of Experimental Social Psychology*, 90, 104008.
- Henrich, J., Heine, S. J., & Norenzayan, A. (2010). Most people are not WEIRD. *Nature*, 466, 29–39. <http://dx.doi.org/10.1038/466029a>
- Inzlicht, M., & Schmeichel, B. J. (2012). What is ego depletion? Toward a mechanistic revision of the resource model of self-control. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 450–463. <http://dx.doi.org/10.1177/1745691612454134>
- Inzlicht, M., Schmeichel, B. J., & Macrae, C. N. (2014). Why self-control seems (but may not

- be) limited. *Trends in Cognitive Sciences*, 18, 127–133.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.009>
- 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. doi: 10.1177/0956797610384745
- Kanfer, F. H., & Karoly, P. (1972). Self-control: A behavioristic excursion into the lion's den. *Behavior Therapy*, 3, 398-416.
- Kornhauser, A. W. (1934). MAYO, ELTON. The Human Problems of an Industrial Civilization. Pp.194. New York: The Macmillan Company,1933. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 172(1), 171–171. doi: 10.1177/000271623417200135
- Leary M. R. (2007). Motivational and emotional aspects of the self. *Annual Review of Psychology*, 58, 317–344.
- Lin, H., Saunders, B., Friese, M., Evans, N. J., & Inzlicht, M. (2020). Strong effort manipulations reduce response caution: A preregistered reinvention of the ego-depletion paradigm. *Psychological science*, 31(5), 531-547.
- Merton, R. K. (1948). The self-fulfilling prophecy.
- Mischel, W., Coates, B., & Raskoff, A. (1968). Effects of success and failure on self-gratification. *Journal of personality and social psychology*, 10(4), 381.
- Molden, D. C., Hui, C. M., Scholer, A. A., Meier, B. P., Noreen, E. E., D'Agostino, P. R., & Martin, V. (2012). Motivational versus metabolic effects of carbohydrates on self-control. *Psychological Science*, 23, 1137–1144.
<http://dx.doi.org/10.1177/0956797612439069>
- 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. doi: 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.
- 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, 1138356–1138356. doi: 10.3389/fcvm.2023.1138356
- Prinz, W., Müsseler, J., & Rieger, M. (2016). Einleitung – Psychologie als Wissenschaft. In *Allgemeine Psychologie* (pp. 1–10). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-642-53898-8_1
- Richter, Friedrich, A., & Gendolla, G. H. E. (2008). Task Difficulty effects on cardiac activity. *Psychophysiology*, 45(5), 869–875. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00688.x>
- Richter, M., Gendolla, G.H.E. & 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>
- Rogers, R. D. and Monsell, S. 1995. Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124: 207–231.
- Savani, K., & Job, V. (2017). Reverse ego-depletion: Acts of self-control can improve subsequent performance in Indian cultural contexts. *Journal of Personality and Social*

Psychology, 113(4), 589–607. <https://doi.org/10.1037/pspi0000099>

Steyer, R., Schwenkmezger, P., Notz, P., & Eid, M. (2004). Entwicklung des

Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens (MDBF). Primärdatensatz.

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>

Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). Self-control scale. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*.

Vohs, K. D., Baumeister, R. F., & Ciarocco, N. J. (2005). Self-regulation and self-presentation: regulatory resource depletion impairs impression management and effortful self-presentation depletes regulatory resources. *Journal of personality and social psychology*, 88(4), 632.

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., & Brehm, J. W. (1989). Energization and goal attractiveness. In L. A. Pervin (Ed.), *Goal concepts in personality and social psychology* (pp. 169e210). Hillsdale, UK: Lawrence Erlbaum Associates.

Wright, R. A., Killebrew, K., & Pimpalapure, D. (2002). Cardiovascular Incentive effects where a challenge is unfixed: demonstrations involving social evaluation, evaluator status, and monetary reward. *Psychophysiology*, 39, 188e197. <http://dx.doi.org/10.1017/S0048577201392090>. Wright, R. A., & Kirby, L. D.

7 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Vorhersage der MIT für Aufgaben mit bekannter und fester (A und B) Aufgabenschwierigkeit und unbekannter und unfixierter Aufgabenschwierigkeit	8
Abbildung 2: Erschöpfte Teilnehmer:innen geben früher auf. Der Bereich des Desengagement (Sweet Spot) ist der Bereich, in dem Leistungsunterschiede auftreten.	11
Abbildung 3: Schematische Darstellung des VersuchsverlaufMentale Ermüdung: Mathematische Aufgaben	16
Abbildung 4 Schematische Darstellung des Versuchsverlauf	16
Abbildung 5: Bestimmung der Prä-Ejektionsperiode: Darstellung der Prä-Ejektions-Periode (PEP) als Zeitverzögerung zwischen der Q-Welle eines EKGs (oberes Feld) und dem Beginn des Blutauswurfs (erhöhter Fluss in der Aorta, unteres Feld).	19
Abbildung 6: Gruppenvergleich zu allen vier Messzeitpunkten.	25
Abbildung 7: Plot der Gruppenunterschiede in selbstberichteter Ermüdung durch Manipulation Individuen der Kontrollbedingung waren weniger erschöpft waren als in Erschöpfungsgruppen.	26
Abbildung 8 Plot der Gruppenunterschiede in PEP durch Manipulation Individuen der Kontrollbedingung waren weniger erschöpft waren als in Erschöpfungsgruppen.	26
Abbildung 9: H2 Vorhersage der Leistung abhängig von Anreizen, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit.	28
Abbildung 10: H3 Vorhersage der Anstrengung abhängig von Anreizen, Erschöpfung und Aufgabenschwierigkeit.	29
Abbildung 11: H4 Vorhersage mentaler Anstrengung durch persönliche Theorie über Willenskraftt.	31

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Mittelwerte und Streuungsparameter der Skalen. FAT 1 - 4 = Ermüdung zum Zeitpunkt 1 bis 4; GM = Good Mood; CM = Calmness; WF = Wakefulness; TSC = Trait Selbstkontrolle; WP = implizite Theorien über Willenskraft;	22
Tabelle 2: Korrelationen der Skalen. Anmerkung: Die Werte in eckigen Klammern geben das 95 %-Konfidenzintervall für jede Korrelation an. Das Konfidenzintervall ist ein plausibler Bereich von Populationskorrelationen, die die Stichprobenkorrelation verursacht haben könnten (Cumming, 2014). * bedeutet $p < .05$. ** bedeutet $p < 0,01$	23
Tabelle 3 Ergebnisse der Multilevelanalyse für H2.	27
Tabelle 4: Ergebnisse der Multilevelanalyse für H3.	29
Tabelle 5 Ergebnisse der Multilevelanalyse für H4	30

9 Appendix

Appendix A: Skala für persönliche Theorien über Willenskraft

(Bernecker & Job, 2015a)

Dieser Fragebogen wird verwendet, um zu untersuchen, was Menschen über Willenskraft denken. Willenskraft ist was man braucht um Verlockungen zu widerstehen, um Vorsätze und Vorhaben umzusetzen und um bei anstrengenden mentalen Tätigkeiten dran zu bleiben. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Uns interessiert Ihre Meinung. Bitte verwenden Sie die untenstehende Skala um anzugeben, wie stark Sie den einzelnen Aussagen zustimmen.

Skala: (1 = stimme gar nicht zu, 6 = stimme voll und ganz zu)

2. Wenn ich mich eine Zeit lang stark auf etwas konzentriert habe, ist meine geistige Energie erschöpft und ich brauche eine Pause oder etwas zu essen, um wieder leistungsfähig zu sein. (R)
3. Nach einer anstrengenden geistigen Tätigkeit ist meine Energie erschöpft und ich muss mich erholen, um sie wieder aufzutanken. (R)
4. Wenn ich an einer anstrengenden geistigen Aufgabe gearbeitet habe, fühle ich mich voller Kraft und bin im Stande, sofort eine neue herausfordernde Aufgabe anzupacken.
5. Meine Willenskraft ist unerschöpflich. Auch nachdem ich mich eine Zeit lang auf Etwas konzentriert habe, kann ich mit etwas Anspruchsvollem fortfahren.
6. Nach einer anspruchsvollen geistigen Tätigkeit kann ich nicht mit derselben Konzentration eine neue Tätigkeit angehen, weil ich mich zuerst erholen muss. (R)
7. Nach einer anstrengenden geistigen Tätigkeit, fühle ich mich voller Kraft für weitere herausfordernde Aktivitäten. (R)
8. Verlockungen zu widerstehen (z.B. Diät halten oder etwas nicht kaufen, was einem gefällt) macht mich anfällig gegenüber anderen Verlockungen, mit denen ich konfrontiert werde.
9. Wenn sich Situationen häufen, bei denen ich Verlockungen widerstehen muss, wird es zunehmend schwieriger, mich zu kontrollieren.
10. Wenn ich eben einer starken Verlockung widerstehen konnte, fühle ich mich gestärkt, weiteren neuen Verlockungen gegenüber standhaft zu sein. (R)
11. Ich finde es besonders schwierig, einer Verlockung zu widerstehen, wenn ich eben schon einer anderen Verlockung widerstanden habe. (R)
12. Verlockungen zu widerstehen aktiviert meine Willenskraft und ich bin zunehmend besser in der Lage mich selbst im Griff zu haben.

13. Verlockungen zu widerstehen aktiviert meine Willenskraft und ich bin zunehmend besser in der Lage mich selbst im Griff zu haben.

Appendix A: Skala für Trait Selbstkontrolle

Tangney, Baumeister, & Boone, 2004

Bitte kreuzen Sie an, wie sehr die folgenden Aussagen auf Sie zutreffen. (1 = überhaupt nicht, 5 = sehr stark)

1. Ich bin gut darin, Versuchungen zu widerstehen. (R)
2. Es fällt mir schwer, schlechte Gewohnheiten abzulegen. (R)
3. Ich bin faul. (R)
4. Ich sage unangemessene Dinge. (R)
5. Ich tue manchmal Dinge, die schlecht für mich sind, wenn sie mir Spaß machen.
6. Ich wünschte, ich hätte mehr Selbstdisziplin. (R)
7. Angenehme Aktivitäten und Vergnügen hindern mich manchmal daran, meine Arbeit zu machen. (R)
8. Es fällt mir schwer, mich zu konzentrieren. (R)
9. Ich kann effektiv auf langfristige Ziele hinarbeiten. (R)
10. Manchmal kann ich mich selbst nicht daran hindern, etwas zu tun, obwohl ich weiß, dass es falsch ist.
11. Ich handle oft ohne alle Alternativen durchdacht zu haben.
12. Ich lehne Dinge ab, die schlecht für mich sind. (R)
13. Andere würden sagen, dass ich eine eiserne Selbstdisziplin habe. (R)

Appendix C: Fragebogen Mentale Erschöpfung

Mlynskis (2021)

Bitte schätzen Sie ein, wie gut die folgenden Sätze Ihren aktuellen Zustand beschreiben. (1 = *trifft gar nicht zu*, 6 = *trifft voll zu*)

1. Ich fühle mich mental erschöpft
2. Ich fühle mich wach und konzentriert
3. Ich fühle mich gedanklich träge
4. Ich fühle mich mental leistungsfähig
5. Ich könnte momentan nur schwer neue Informationen aufnehmen

Appendix D: Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens

Steiyer (1977)

Bitte geben Sie an, wie Sie sich jetzt in diesem Moment fühlen. (1 = gar nicht,, 5 = sehr)

1. Zufrieden
2. Schlecht
3. Gut
4. Unwohl
5. Wohl
6. Unglücklich
7. Glückliche
8. Ausgeruht
9. Schlapp
10. Müde
11. Munter
12. Schläfrig
13. Wach
14. Frisch
15. Ermattet
16. Ruhelos
17. Gelassen
18. Unruhig
19. Entspannt
20. Ausgeglichen
21. Angespannt
22. Nervös
23. Ruhig

Appendix E: Abstract Englisch

This studie gives an overview over motivational intensity theory (Brehm, 1989; Brehm & Self, 1989; Richter et al., 2016) and its integration with active coping approach (Obrist, 1981; Wright, 1996). This raises the question of how performance and mental effort are actually affected by Ego Depletion and how task difficulty, financial incentives, and beliefs of willpower interact with this relationship. To this end, a laboratory study with $N = 140$ manipulates both task difficulty in Stroop tasks (reaction time is continuously reduced), fatigue (additional computational tasks), and success importance (level of financial incentives). Cardiovascular measures are used to assess effort. Thereby, partially significant results are to be reported by the sample, which is 69.28% female and has a mean age of 24.46 ($SD = 6.76$). As expected from the literature, task difficulty, fatigue and success importance have an effect on perceived effort. Surprisingly, no similar effects are found in relation to performance. Beliefs of willpower may influence effort. Thus, the present study clearly illustrates that monetary rewards do not always have the same influence at all time points as well as intrasituational processes, which means that they cannot be continuously manipulated. It is shown that not only the previously applied amount of self-control has an influence on the predictability of the ability to apply self-control at the relevant time.

Keywords: Motivational Intensity Theory, success importance, fatigue, effort, Behavioral Restraint, monetary incentive, effort, belief of willpower, self-control, ego depletion effect

Appendix E: Abstract Deutsch

Die Studie gibt einen Überblick über die Theorie der motivationalen Intensität t (Brehm, 1989; Brehm & Self, 1989; Richter et al., 2016) und deren Integration mit dem aktiven Bewältigungsansatz (Obrist, 1981; Wright, 1996) und geht den Zweifel an dem Modell der limitierten Ressourcen nach. Dabei stellt sich die Frage wie Leistung und mentale Anstrengung tatsächlich von Selbsterschöpfung beeinflusst wird und wie Variablen der Aufgabenschwierigkeit, finanzielle Anreize und Theorien der Willenskraft mit diesem Zusammenhang interagieren. Dazu wird in einer Laborstudie mit $N = 140$ sowohl Aufgabenschwierigkeit in Stroop-Aufgaben (Reaktionszeit wird kontinuierlich verkürzt), mentale Erschöpfung (zusätzliche Rechenaufgaben) und Gewinnwichtigkeit (Höhe der finanziellen Anreize) manipuliert. Mittels kardiovaskulärer Messungen wird die mentale Anstrengung erhoben. Dabei sind durch die Stichprobe, welche zu 69,28% weiblich ist und ein Durchschnittsalter von 24,46 ($SD = 6,76$) aufweist, teilweise signifikante Ergebnisse zu berichten. Wie aus der Literatur ersichtlich, haben Aufgabenschwierigkeit, mentale Erschöpfung, finanzielle Anreize einen Effekt auf die wahrgenommene Anstrengung. Überraschenderweise zeigen sich keine ähnlichen Effekte in Bezug auf Leistung. Persönliche Theorie über Willenskraft können Erschöpfung beeinflussen. Die vorliegende Studie illustriert somit deutlich, dass monetäre Belohnungen nicht immer zu allen Zeitpunkten sowie intrasituationellen Vorgängen den gleichen Einfluss haben, wodurch nicht kontinuierlich manipuliert werden kann. Es zeigt sich, dass nicht allein die vorher aufgebrauchte Menge an Selbstkontrolle einen Einfluss hat auf die Vorhersagbarkeit der Fähigkeit für das Aufbringen von erneuter Selbstkontrolle zum relevanten Zeitpunkt determiniert.

Schlüsselwörter: Theorie der motivationalen Intensität, Gewinnwichtigkeit, mentale Erschöpfung, mentale Anstrengung, Inhibition von Verhalten, finanzielle Anreize, persönliche Theorie über Willenskraft, Selbstkontrolle, Selbsterschöpfungseffekt