

Aus der Klinik für Neurologie
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. med. Thomas F. Münte

Der Zusammenhang von Impulsivität, Externalem Essverhalten und
Ernährungszustand

- Untersuchung einer Lübecker Kohorte -

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck

- Aus der Sektion Medizin -

vorgelegt von

Estelle Tijen Kleefisch
aus Münster

Lübeck 2019

1. Berichterstatterin: Prof. Dr. rer. nat. Ulrike M. Krämer

2. Berichterstatter/ Berichterstatterin: Prof. Dr. med. Sebastian Schmid

Tag der mündlichen Prüfung: 29.06.2020

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 29.06.2020

-Promotionskommission der Sektion Medizin-

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Theoretischer Hintergrund	2
2.1 Externales Essverhalten	2
2.1.1 Begriffsdefinition	2
2.1.2 Auswirkungen Externalen Essverhaltens auf den Ernährungszustand	5
2.2 Impulsivität	6
2.2.1 Definition des Konstruktes Impulsivität	6
2.2.2 Konzeptionalisierung nach Barratt	7
2.2.3 Sensitivität für Belohnung als Facette von Impulsivität	9
2.2.4 Experimentelle Messverfahren zur Erfassung von Impulsivität	11
2.2.5 Neurobiologische Korrelate von Impulsivität und ihr Zusammenhang mit Externalem Essverhalten und dem Ernährungszustand	14
2.3 Die Physiologie der Appetitregulation	15
2.3.1 Homöostatische Mechanismen	16
2.3.2 Hedonische Mechanismen	17
2.4 Body-Mass-Index und Waist-to-Height-Ratio zur Beurteilung des Ernährungszustandes	18
3 Hypothesen und Zielsetzung	21
4 Material und Methoden	22
4.1 Die Studie	22
4.2 Stichprobe	22
4.2.1 Screening	22
4.2.2 Kernkohorte	23
4.3 Materialien	25
4.3.1 Screening	26
4.3.2 Fragebögen zur Untersuchung der Kernkohorte	27
4.3.3 Neuropsychologische Testung der Kernkohorte	29
4.3.4 Testfrühstück	32
4.4 Versuchsplan und Ablauf	33
4.5 Datenverarbeitung	35
4.6 Statistische Auswertung	35
5 Ergebnisse	37
5.1 Fragebögen und Neuropsychologische Testung	37
5.1.1 Dutch Eating Behaviour Questionnaire	37
5.1.2 Go/Nogo-Task	37
5.1.3 Leeds Food Preference Questionnaire	38
5.2 Zusammenhänge	39
5.2.1 Impulsivität und Externales Essverhalten	39

5.2.2 Externales Essverhalten und Wanting	41
5.2.3 Impulsivität und Ernährungszustand	41
5.2.4 Externales Essverhalten und Ernährungszustand	43
5.2.5 Wanting und Ernährungszustand	44
5.3 Prädiktion des Ernährungszustandes	45
6 Diskussion	46
6.1 Impulsivität auf Persönlichkeitsebene und Externales Essverhalten	47
6.2 Impulsivität auf Verhaltensebene und Externales Essverhalten	49
6.3 Psychologische Prädiktoren des Ernährungszustandes	52
6.3.1 Impulsivität auf Persönlichkeitsebene und Ernährungszustand	52
6.3.2 Impulsivität auf Verhaltensebene und Ernährungszustand	54
6.3.3 Wanting und Ernährungszustand	55
6.3.4 Externales Essverhalten und Ernährungszustand	56
6.4 Stärken der Studie	56
6.5 Limitationen	57
6.6 Fazit und Ausblick	58
7 Zusammenfassung	60
8 Literaturverzeichnis	61
9 Anhang	77
A Tabellen	77
B Untersuchungsmaterial	79
10 Danksagung	90
11 Lebenslauf	91

Abkürzungsverzeichnis

AgTP	Agouti Related Peptide
BIS/BAS	Behavioural Inhibition System/Behavioural Approach System
BIS-11	Barratt Impulsiveness Scale, Version 11
BMI	Body Mass Index
CART	Cocaine- and Amphetaminregulated Transcript
DDT	Delay Discounting Task
DEBQ	Dutch Eating Behaviour Questionnaire
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Vers. IV
GNG	Go/Nogo Task
HFSA	High Fat Savoury
HFSW	High Fat Sweet
LFPQ	Leeds Food Preference Questionnaire
LFSA	Low Fat Savoury
LFSW	Low fat Sweet
M	Mittelwert
N	Stichprobengröße
NPY	Neuropeptid Y
POMC	Proopiomelanocortin
r_s	Korrelationskoeffizient nach Spearman
SD	Standardabweichung
SKID	Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV
SP	Sensitivity to Reward
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SR	Sensitivity to Reward
SPSRQ	Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire
WHO	World Health Organisation
WtHR	Waist to Height Ratio

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Bestandteile des Screeningbogens.....	26
Tabelle 2	Neuropsychologische Testung.....	29
Tabelle 3	Untersuchungsablauf	33
Tabelle 4	Go/Nogo-Task	38
Tabelle 5	Leeds Food Preference Questionnaire	38
Tabelle 6	Korrelationen von Externalem Essverhalten und Variablen des Go/Nogo-Task	41
Tabelle 7	Korrelationen von Impulsivitätsmaßen und Ernährungszustand	43
Tabelle 8	Korrelationen von Wanting und Ernährungszustand.....	44
Tabelle 9	Lineares Modell der Prädiktoren des Body-Mass-Index	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Studienphasen und Rücklaufquote.....	25
Abbildung 2	Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten und Aufmerksamkeit/ Motorischer Impulsivität.	39
Abbildung 3	Zusammenhang zwischen Externalem EssverhaltenSR/SP.	40
Abbildung 4	Zusammenhang von BMI und Motorischer Impulsivität.....	42
Abbildung 5	Zusammenhang von BMI und Wanting HFSA.....	44
Abbildung 6	Zusammenhänge zwischen Impulsivitätsvariablen, Essverhalten und BMI.	46

1 Einleitung

Angesichts eines in weiten Teilen der Welt herrschenden Nahrungsüberangebotes ist die individuelle Regulation des Essverhaltens maßgebend für die Menge der Nahrungsaufnahme. Die Konsequenzen eines erhöhten Konsums permanent verfügbarer, kalorienreicher Lebensmittel, der den Energiebedarf übersteigt, sind offenkundig: So sind im Jahr 2016 bereits 39 Prozent (World Health Organization, 2016) der erwachsenen Weltbevölkerung übergewichtig oder adipös. Die damit verbundenen Komorbiditäten und ihre wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen stellen eine große medizinische und politische Herausforderung dar. Umso bedeutsamer ist es, die Regulationsmechanismen menschlichen Essverhaltens genau zu verstehen, um gezielte Therapiestrategien entwickeln zu können. In den letzten Jahren haben Forschungsarbeiten sich unter anderem der Frage gewidmet, welche Faktoren auf der Ebene der Persönlichkeit dazu führen, dass bei gleichen Umgebungsbedingungen, also einem steigenden Angebot schmackhafter Nahrung, manche Menschen deutlich mehr dazu neigen, sich zu „überessen“ als andere. Eine wesentliche Rolle scheinen in dieser Hinsicht Persönlichkeitsmerkmale wie Impulsivität und damit eng verknüpft die Belohnungssensitivität zu spielen (Davis, 2009). Darüber hinaus wurden Essverhaltensmuster identifiziert, die jeweils unterschiedlich stark mit einer erhöhten Nahrungsaufnahme assoziiert sind. Unter ihnen gilt der Externale Essensstil angesichts eines allgegenwärtigen Angebotes kalorienreicher Nahrungsmittel am ehesten als Vulnerabilitätsfaktor für eine gesteigerte Energieaufnahme (Kakoschke et al., 2015b). Da wesentliche Merkmale von Impulsivität und Externalem Essverhalten auf kognitiver und behavioraler Ebene eng verwandt sind, stellt sich die Frage nach dem genauen Zusammenhang zwischen diesen beiden Konstrukten, vor allem im Sinne eines gemeinsamen Einflusses auf die Menge konsumierter Nahrung und Gewichtsentwicklung. Bisher gibt es Anhalt für eine positive Assoziation dieser beiden Parameter, wobei es einer noch differenzierteren Betrachtung der Unterfacetten des Konstruktes Impulsivität im Zusammenhang mit Externalem Essverhalten bei klinisch unauffälligem Essverhalten bedarf (Loxton, 2018; Meule, 2013). Wir untersuchten an einer Stichprobe aus der Lübecker Bevölkerung, ob Menschen mit überdurchschnittlich ausgeprägtem Externalem Essverhalten insgesamt höhere Impulsivität zeigen als die Vergleichsgruppe und welche Facetten der Impulsivität in dieser Hinsicht von besonderer Relevanz sind. In einem zweiten Schritt setzten wir die gewonnenen Erkenntnisse in Relation zum Ernährungszustand.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Externales Essverhalten

Die Suche nach Antworten auf die Frage, wie es zu individuellen Gewichtsunterschieden und zum Auftreten von Störungen des Essverhaltens wie Bulimia Nervosa und Binge Eating kommt, mündete in der psychologischen Forschung unter anderem in der heutzutage weitgehend anerkannten Identifikation verschiedener Essensstile. Im Folgenden wird der Schwerpunkt auf die Vorstellung des Konstruktes *Externales Essverhalten* gelegt. Um ein breiteres Verständnis zu ermöglichen, folgt darauf ein kurzer Abriss des Restriktiven und Emotionalen Essverhaltens und ihrer wechselseitigen Beziehung.

2.1.1 Begriffsdefinition

Schachter und Kollegen führten in den späten 1960er Jahren im Rahmen ihrer *Externality Theory* den Begriff des Externalen Essens ein, welches eine Nahrungsaufnahme bezeichnet, die als Antwort auf nahrungsassoziierte Stimuli und ungeachtet des aktuellen Hunger- oder Sättigungsgefühls erfolgt. Nahrungsassoziierte Stimuli, die bei External Essenden einen Drang zur Nahrungsaufnahme auslösen, sind beispielsweise der Duft, die Farbe oder die Konsistenz von Speisen (Schachter, 1971).

In Forschungsarbeiten der folgenden Jahre wurde die Externalitätstheorie weiterentwickelt zu einem universellen, nicht auf das Essverhalten beschränkten Modell. Es beschreibt ein Wahrnehmungs- und Reaktionsverhalten, das wesentlich von einer Hyperresponsivität für externe Reize gekennzeichnet ist (Rodin und Slochower, 1976). Das führt zu einer Kontrolle dieser externen Reize über interne Signale und Vorgänge (Polivy et al., 1978). Eine Reihe von Autoren postulierte eine Gültigkeit dieses Zusammenhanges unter anderem in den Bereichen Emotionalität (Rodin et al., 1974a), Informationsverarbeitung (Rodin et al., 1974b) und Ablenkbarkeit (Rodin, 1973).

Bereits mit der Entwicklung dieser Externalitätstheorie ging Schachter und Rodins Hypothese einher, die Hyperresponsivität auf externe Nahrungsstimuli bedinge auch die Tendenz, sich zu überessen und an Gewicht zuzunehmen (Schachter, 1971).

Die Gemeinsamkeit zwischen Schachters und Rodins Theorie und aktuellen Erkenntnissen neurokognitiver Forschung ist laut Brignell et al. im Kern die These, „[...] that there

are individual differences in the sensitivity of the cognitive – motivational system to external food cues, which influence eating behaviour.” (Brignell et al., 2009, S. 299). Neueren Modellen zufolge, so Brignell et al., sei es ein „integrated network of neural systems“ (ebd.), das unter anderem durch Antizipation von Belohnung durch externe Stimuli, wie zum Beispiel appetitlich aussehende Speisen, die Wahrnehmung und das Antwortverhalten des external essenden Individuums moduliert. Die Aktivierung dieser mit Belohnung verknüpften neuralen Systeme führe schließlich zu einer erhöhten Aufmerksamkeit gegenüber Nahrungsstimuli und zum Verlangen, zu essen (ebd.). In einer MRT-Studie fanden Passamonti und Kollegen einen positiven Zusammenhang zwischen hohen Ausprägungen Externalen Essverhaltens und erhöhter funktioneller Konnektivität zwischen ventralem Striatum, Amygdala und prämotorischem Kortex (Passamonti et al., 2009). Wie später dargelegt werden wird, sind diese neuralen Strukturen auch mit Belohnung und Impulsivität verknüpft (Grant und Kim, 2013; Vainik et al., 2013).

Dem Belohnungssystem kommt in diesem Prozess also eine zentrale Rolle zu. Das wirft die Frage auf, ob nicht weitere, mit diesem System in Verbindung stehende, möglicherweise übergeordnete, psychologische Konstrukte einen Einfluss ausüben könnten auf den oben beschriebenen Unterschied in der Empfänglichkeit für und die Reaktion auf reizvolle Nahrungsstimuli.

Ein weiterer, mit dem Externalen Essverhalten eng verknüpfter Essensstil ist das *Emotionale Essverhalten*, das auf Kaplans *Psychosomatische Theorie* zurückgeht. Diese trug der Vermutung Rechnung, dass Zustände erhöhten Arousals, vor allem negative Emotionen, bei manchen Menschen eine erhöhte Nahrungsaufnahme auslösen (Kaplan und Kaplan, 1957, zitiert nach Van Strien et al., 1986, S. 296).

Schachters Theorie Emotionalen Essverhaltens (Schachter et al., 1968) fußt unter anderem auf der Hypothese Bruchs (Bruch, 1961), Übergewichtige können nicht zwischen tatsächlichem Hungergefühl und viszeraler Antwort auf Emotionen wie Angst oder Ärger unterscheiden. Sie nehmen laut Bruch Hungergefühl also entkoppelt von der Motilität des Magens, die ein Indikator des Hungergrades ist, wahr. Um dieses Fehlen innerer Sensibilität zu kompensieren, so Schachter, erfolge eine Überreaktion auf äußere Stimuli wie beispielsweise emotionsauslösende Reize (Schachter et al., 1968). Zentrales Charakteristikum ist wie beim Externalen Essverhalten also eine Nahrungsaufnahme als Antwort auf äußere Reize und ungeachtet des aktuellen Hungergrades (ebd.).

Schließlich postulierte Rodin die Theorie des *Restraint Eating*. Diese besagt, dass manche Menschen, zum Beispiel aufgrund ihrer Disposition zu Emotionalem oder Externalem Essverhalten und einer konsekutiven Gewichtszunahme, ihre Nahrungsaufnahme zügeln, also auf ein gesteigertes Verlangen, zu essen, mit verminderter Nahrungsaufnahme reagieren (Rodin, 1978).

Inwieweit ein restriktiver Essensstil tatsächlich durch einen ursprünglich Emotionalen oder Externalen Essensstil bedingt ist oder umgekehrt, wird in der Literatur kontrovers diskutiert (Burton et al., 2007; Polivy et al., 1978; Polivy und Herman, 2017; Rodin und Slochower, 1976). Ein Erklärungsansatz für die These, dass Emotionales und Externales Essverhalten eine Folge Restriktiven Essverhaltens sind, entwickelten Hermann und Mack: Sie postulierten, dass eine dauerhafte Kontrolle und Zügelung der Nahrungsaufnahme die Entkopplung derselben von internen Signalen wie Hunger oder Sättigung mit sich bringt. Das wiederum begünstigt das Auftreten Externalen Essverhaltens, das einzig durch äußere Reize bestimmt wird (Herman und Mack, 1975).

Auch der gegenteilige Fall ist denkbar: Menschen, die auf appetitanregende Nahrungsstimuli mit übermäßigem Verlangen, zu essen reagieren und reaktiv Diät halten, werden von External zu Restriktiv Essenden (Rodin und Slochower, 1976). Inzwischen gilt als gesichert, dass Menschen mit Restriktivem Essverhalten insgesamt nicht weniger essen als External oder Emotional Essende (Van der Laan und Smeets, 2015). Insbesondere nach der Aufnahme einer gewissen Menge an Nahrung, tendieren Restriktive Esser dazu, ihre angestrebte Zügelung der Nahrungsaufnahme aufzugeben. Diesen Disinhibitionseffekt konnten Herman und Mack bereits in den 1970er Jahren nachweisen und beobachteten, dass Restriktives Essverhalten auf diese Weise teilweise in Binge Eating mündet, zumal unter dem Einfluss von Stress (Herman und Mack, 1975; Wardle, 1987). In ihrer Metaanalyse zum Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und nahrungsinduzierter Hirnaktivität konstatieren Laan und Kollegen, dass Restriktives Essverhalten über ähnliche Hirnareale nahrungsinduzierte Antworten moduliert wie Belohnungssensitivität und Impulsivität es tun (Van der Laan und Smeets, 2015). Ähnlich wie External Essende (Hou et al., 2011) zeigen auch Restriktiv Essende höhere Aufmerksamkeitsbias gegenüber nahrungsassoziierten Stimuli (Meule et al., 2011).

Auf Grundlage der Theorien von Schachter, Rodin und Kaplan entwickelten Van Strien und Kollegen 1985 den *Dutch Eating Behaviour Questionnaire* (DEBQ) zur Charakterisierung des Essverhaltens mit den Subskalen *External Eating*, *Emotional Eating* und *Restraint*

Eating (Van Strien et al., 1986). Dieser ermöglichte es erstmals, die drei Konstrukte einzeln zu erfassen. Zuvor waren Emotionales und Externales Essverhalten nur klinisch beobachtet worden, psychometrische Verfahren zur gezielten Erfassung der beiden Konstrukte fehlten (Wardle, 1987). Die Skala des Restraint Eating ist eine Weiterentwicklung des *Fragebogens für Latente Adipositas* (Pudel et al., 1975), der noch sehr heterogene Merkmale des Verhaltens von Adipösen oder zu Übergewicht neigenden Menschen erfasste, die ihren Nahrungskonsum zu zügeln versuchten (Wardle, 1987). In Validierungsstudien zeigten sich eine hohe Konstruktvalidität und eine hohe Reliabilität, sodass der DEBQ sich als anerkanntes Testinstrument zur Charakterisierung menschlichen Essverhaltens etabliert hat (Bozan et al., 2011; Dakanalis et al., 2013; Lluch et al., 1996; Nagl et al., 2016; Wardle, 1987).

Die Subskalen des DEBQ repräsentieren also eigenständige Konstrukte, die aber aufgrund des zuvor erläuterten engen Zusammenhanges nicht unabhängig voneinander zu betrachten sind: So kann ein stark ausgeprägter Externaler Essensstil mit einem hohen Restriktiven Essverhalten einhergehen. Dieses wiederum kann einen Externalen Essenstil durch phasenweise Zügelung der Nahrungsaufnahme möglicherweise kaschieren. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, eine Prüfung möglicher Korrelationen zwischen Impulsivität, Externalem Essverhalten und dem Ernährungszustand immer unter Berücksichtigung des Restriktiven Essverhaltens vorzunehmen (Van Strien et al., 1986).

2.1.2 Auswirkungen Externalen Essverhaltens auf den Ernährungszustand

Vor dem Hintergrund der erläuterten Theorien ist leicht vorstellbar, dass ein vielfältiges, attraktives Nahrungsangebot, wie es in unserer unmittelbaren Umgebung omnipräsent ist, Menschen mit ausgeprägtem Externalem Essverhalten vor große Herausforderungen stellt. Um nicht, ihrer Prädisposition entsprechend, auf jede Konfrontation mit schmackhaften Speisen mit übermäßiger Nahrungsaufnahme zu reagieren, müssen sie ihr Verlangen, zu essen, permanent kontrollieren. Gelingt diese Kontrolle, sind Auswirkungen des Zusammenspiels dieser Umgebungsbedingungen und eines dafür empfänglichen Essverhaltensmusters nicht zwangsläufig eine erhöhte Energie- und konsekutive Gewichtszunahme (Elfhag und Morey, 2008; Van Strien et al., 2009). Eine erfolgreiche Kontrolle scheint dennoch eher die Ausnahme zu sein, fanden doch zahlreiche Autoren insgesamt eine positive Korrelation von Externalem Essverhalten und gesteigerter Energieaufnahme (Anschutz et al., 2009; Burton et al., 2007; Lluch et al., 2000). In

Geschmackstests, während derer Probanden gesunde und ungesunde Speisen vorgesetzt wurden und anschließend die konsumierte Menge gemessen wurde, zeigte sich, dass Menschen mit ausgeprägtem Externalen Essverhalten insgesamt deutlich mehr von ungesunden, zucker- und fetthaltigen Speisen essen als die Kontrollgruppe (Kakoschke et al., 2015b). Außerdem wurde bei Externalen Essern ein erhöhter Snack-Konsum beobachtet, der durch TV-Werbung noch stärker beeinflusst wurde als bei Menschen mit niedrigem Externalen Essverhalten (Snoek et al., 2006). Langfristige Folge dieser gesteigerten Energieaufnahme ist Gewichtszunahme bis hin zu Adipositas (Burton et al., 2007). Brignell hat den Zusammenhang von Externalem Essverhalten und Gewichtszunahme mit der Sensitivität für Belohnung in Verbindung gebracht: „[...] Individuals, whose reward system is hypersensitive to food cues may have increased vulnerability to overeating and obesity, and this vulnerability could be manifested by heightened cognitive and behavioural responsiveness to external food cues.“ (Brignell et al., 2009, S.299). Es häufen sich Hinweise, dass genau dieses Zusammenspiel von Sensitivität für Belohnung bzw. Impulsivität und Externalem Essverhalten erst zum Hochrisikofaktor dafür wird, dass External Essende sich regelmäßig überessen und übergewichtig werden (Guerrieri et al., 2008; Hou et al., 2011; Loxton, 2018).

Um dieses Zusammenspiel genauer zu verstehen, bedarf es zunächst einer Charakterisierung der wechselseitigen Beziehung von belohnungsassoziierten Persönlichkeitsvariablen und dem Externalen Essverhaltensmuster.

2.2 Impulsivität

Das Persönlichkeitsmerkmal Impulsivität prägt menschliches Denken und Handeln in vielerlei Hinsicht, so auch im Kontext von Nahrungssuche und -aufnahme. Das folgende Kapitel stellt in diesem Zusammenhang relevante Impulsivitätskonzepte, ihre Operationalisierung und neurophysiologische Grundlagen vor.

2.2.1 Definition des Konstruktes Impulsivität

Die Definition des Konstruktes Impulsivität unterliegt seit Jahrzehnten einem ständigen Wandel. Möller und Kollegen gelang 2001 in einer Übersichtsarbeit zu psychiatrischen Aspekten von Impulsivität eine weitgehend anerkannte Definition, die sowohl soziale als

auch behaviorale Elemente berücksichtigt: Darin beschreiben sie Impulsivität als „[...] Predisposition toward rapid, unplanned reactions to internal or external stimuli without regard to the negative consequences of these reactions to the impulsive individual or to others.“ (Moeller et al., 2001, S.1784).

Konsens ist inzwischen auch, dass es sich beim Konstrukt Impulsivität um ein stabiles Persönlichkeitsmerkmal handelt: So ordneten Eysenck und Eysenck in den 1960er Jahren Impulsivität als eine Facette der Dimension Extraversion in das von ihnen postulierten Zwei-Faktoren Persönlichkeitsmodell ein (Eysenck und Eysenck, 1968, zitiert nach Whiteside und Lynam, 2001, S. 670). Später erweiterten sie dieses Modell mit den Dimensionen Extraversion und Neurotizismus um die Dimension Psychotizismus und unterteilten erstmals Impulsivität in die vier Facetten „Impulsivität im engeren Sinne“, „Risikofreudigkeit“, „Nicht-Planende Impulsivität“ und „Lebendigkeit“, wobei nunmehr Impulsivität im engeren Sinne stärker mit Psychotizismus und Neurotizismus korrelierte (ebd., S. 671). Bereits hier wird deutlich, dass der Persönlichkeitszug Impulsivität sowohl funktionale als auch dysfunktionale Anteile hat, die im klinischen Zusammenhang bedeutend werden können (Herpertz und Saß, 1997).

Kernpunkt des von Herpertz und Saß vorgestellten Impulsivitätsmodells sind die Dualität von „impulsive[m] Antrieb“ und „Verhaltenshemmung“ (ebd., S. 175), wobei schon Logan (1997) eine enge Verknüpfung von Impulsivität und Verminderung Inhibitorischer Kontrolle sah.

2.2.2 Konzeptionalisierung nach Barratt

Das heutige Verständnis von Impulsivität als mehrdimensionalem Konstrukt geht zu einem wesentlichen Teil auf die in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstandenen Arbeiten Ernest S. Barratts zurück. Bereits Ende der 1950er Jahre versuchte Barratt, einen Fragebogen zu konstruieren, der Impulsivität als ein zu Angst orthogonales Konstrukt erfasst. Dieses Vorhaben fußte auf Barratts in Anlehnung an ein Modell Hulls und Spences (Hull, 1943, zitiert nach Stanford et al., 2009, S. 386; Spence 1956) entstandene Annahme, Angst stehe in Zusammenhang mit *Habit Strength* und Impulsivität mit der dazu entgegengerichteten *Oscillation*, wobei Stanford diese als „(...) momentary fluctuations in an organism's propensity to respond to a stimulus (...)“ (Stanford et al., 2009, S. 386) beschreibt. Bei der Entwicklung von Barratts Impulsivitätskonzept und dem dazugehörigen Messinstrument, der *Barratt Impulsiveness Scale* (BIS), spielte also die Eliminierung von sämtlichen auf

Angst abzielenden Items eine wichtige Rolle (ebd.). Daraus ergab sich ein Impulsivitätsverständnis, das, nach Herpertz und Saß, vor allem „verhaltensaktivierende“ Aspekte beinhaltete (Herpertz und Saß, 1997). Auf der Grundlage eigener klinischer Beobachtungen leiteten Barratt und Patton schließlich ein Impulsivitätsmodell mit drei Unterskalen ab: *Motorische Impulsivität*, die sie als „Acting without thinking“ beschrieben, *Kognitive Impulsivität*, welche „making quick cognitive decisions“ umfasste und Non-Planerische Impulsivität, die sie mit „present orientation or a lack of futuring“ gleichsetzten (Patton et al., 1995, S. 769).

Der Subfaktor der Kognitiven Impulsivität stellte sich als am schwierigsten zu fassen heraus (Barratt, 1993). Als in diesem Zusammenhang zentrales Charakteristikum impulsiver Persönlichkeit sieht Barratt ein hohes kognitives Tempo und damit verbunden eine schnelle Entscheidungsbereitschaft (Barratt, 1985; Barratt, 1993). Darauf abzielende Items der BIS, etwa „Gedanken rasen durch meinen Kopf“, luden allerdings in von Barratt durchgeführten faktoranalytischen Studien auf den Subfaktor Motorische Impulsivität, was Barratt als Hinweis wertete, dass sich die kognitive Komponente von Impulsivität auch in anderen Subfaktoren von Impulsivität wiederfinden lässt und darüber hinaus das eigene kognitive Tempo für impulsive Individuen schwer zu beurteilen ist (Barratt, 1993; Patton et al., 1995). Konsequenterweise wurde der Subfaktor Kognitive Impulsivität revidiert und durch *Aufmerksamkeit* ersetzt, womit nun die „inability to focus attention or concentrate“ (Stanford et al., 2009, S. 386) gemeint war. Nach zahlreichen Revisionen entstand so schließlich die 11. Version der BIS, eines der in der gegenwärtigen Impulsivitätsforschung meistgenutzten Testinstrumente (Dalley und Robbins, 2017). In Validierungsstudien fand sich eine hohe Korrelation mit dem etablierten *Eysenck Impulsiveness Questionnaire* (Eysenck und Eysenck, 1978), was auf eine gute Konstruktvalidität schließen lässt (Stanford et al., 2009). Die Anwendung der BIS-11 in unterschiedlichen Stichproben ergab, dass Impulsivität bei Jugendlichen stärker ausgeprägt ist und mit dem Alter abnimmt (Constantinou et al., 2011). Psychiatrische Patienten und darunter insbesondere diejenigen mit Abhängigkeitserkrankungen und Borderline-Persönlichkeitsstörung erzielten im Vergleich zu klinisch Gesunden signifikant höhere BIS- Impulsivitätswerte (Preuss et al., 2008). Auch im Kontext von Essverhalten und Übergewicht ist Impulsivität in den letzten Jahren in den Fokus der Forschung gerückt, zeigte sich doch in zahlreichen Arbeiten eine positive Assoziation von Impulsivität und Übergewicht (Bénard et al., 2017; Loxton, 2018; Schag et al., 2013). Allerdings scheinen es spezifische Unterfaktoren und nicht Impulsivität als

Ganzes zu sein, die Nahrungsaufnahme und Übergewicht beeinflussen, weshalb es einer differenzierten Betrachtung der Unter Aspekte von Impulsivität und ihrem Zusammenhang mit Essverhalten und Gewichtszunahme bedarf (Meule, 2013; Meule und Platte, 2016). Barratts Konzept und dessen Operationalisierung in der BIS-11 bieten dafür eine geeignete Grundlage (ebd.). Nur wenige Studien haben sich bisher explizit dieser Fragestellung, insbesondere unter Einbeziehung des Externalen Essverhaltens, gewidmet. Meule und Kollegen etwa postulieren, dass nur die Subfacetten Aufmerksamkeit und Motorische Impulsivität das Essverhalten beeinflussen (Meule et al., 2017). Allerdings haben sie in einer Stichprobe Adipöser das Konstrukt *Food Addiction*, ein krankhaftes und deutlich extremer ausgeprägtes Essverhalten, als External Essende aufweisen, untersucht. Hou et al. (2011) berücksichtigten speziell Externales Essverhalten und fanden eine positive Assoziation von Motorischer Impulsivität und Aufmerksamkeit mit der Subskala für Externales Essverhalten des DEBQ, was sich in zwei weiteren Studien bestätigte (Jasinska et al., 2012; Kakoschke et al., 2015b). Besonders, wenn beide Subfaktoren, also Motorische Impulsivität und Aufmerksamkeit, hoch ausgeprägt waren, konnte ein signifikant höherer Anteil an Körperfett nachgewiesen werden, was auf eine Interaktion dieser beiden Parameter schließen lässt (Meule und Platte, 2015).

Jedoch untersuchten sämtliche oben genannte Autoren Stichproben geringer Größe ($N < 210$), in denen das Durchschnittsalter bei unter 25 Jahren lag und die Versuchspersonen überwiegend weibliche Studierende oder an der Universität Beschäftigte waren. Vor diesem Hintergrund ergibt sich die Frage, ob sich diese Zusammenhänge auch in älteren Kollektiven, die mehrere Geschlechter und Versuchspersonen mit weniger selektivem Bildungshintergrund einschließen, replizieren lassen.

2.2.3 Sensitivität für Belohnung als Facette von Impulsivität

Barratts Konzeptualisierung von Impulsivität und Angst als zueinander orthogonale Persönlichkeitsmerkmale weist Gemeinsamkeiten mit Grays (Gray, 1981) in den 1980er Jahren entwickeltem Persönlichkeitsmodell auf. Dieses beinhaltet ursprünglich zwei neurophysiologisch begründete Verhaltenssysteme: Das *Behavioural Inhibition System* (BIS) als Korrelat der Verhaltenshemmung, welches im Hinblick auf Gefahr oder potenzielle Bestrafung kontrollierend eingreift und das *Behavioural Approach System* (BAS), das bei Wahrnehmung potenziell belohnender Reize verhaltensaktivierend wirkt und laut Gray Ausdruck der Temperamentsdimension Impulsivität ist (Asendorpf, 2015; Torrubia et al.,

2001). Ähnlich wie Angst und Impulsivität bei Barratt verhalten sich auch Grays BIS und BAS zueinander orthogonal (Torrubia et al., 2001), woraus nach Gray folgt, dass sich impulsive Individuen durch eine Unteraktivität des BIS und eine Überaktivität des BAS auszeichnen (Gray, 1987). Inwiefern die *Sensitivität für Belohnung*, die im BAS abgebildet wird, tatsächlich eine Unterform von Impulsivität oder ein eigenständiges Konstrukt ist, wird in der Literatur diskutiert (Guerrieri et al., 2008; Hou et al., 2011). Dawe et al. schlagen in einer Übersichtsarbeit zu faktoranalytischen Studien zu Impulsivität vor, Sensitivität für Belohnung als Facette von Impulsivität aufzufassen (Dawe et al., 2004). Eine Reihe von Autoren postuliert ebenfalls ein Impulsivitätskonzept, das Sensitivität für Belohnung als einen von zwei Subfaktoren beinhaltet: Beim zweiten Subfaktor handelt es sich dabei im Kern um verminderte Impulskontrolle bei verstärktem impulsiven Antrieb, welche von den Autoren entweder als *Deficient Response Inhibition* (Guerrieri et al., 2008), *Rash Impulsiveness* (Dawe et al., 2004; Schag et al., 2013) oder *Impaired Inhibitory Control* (Friederich et al., 2013) bezeichnet wird.

Diese These des dualen Impulsivitätsmodells vertritt auch Davis und führt weiterhin an, dass erstere Facette der Impulsivität, nämlich das gesteigerte Verlangen nach Belohnung, nicht durch eine angemessene Sensibilität für Bestrafung ausgeglichen wird, was dazu führt, dass impulsive Menschen in hohem Maße nach Vergnügen streben und eine geringere Bereitschaft haben, auf Belohnung zu warten oder diese aufzuschieben. Laut Davis ist es vor allem diese belohnungsgetriebene Impulsivität, die starke Assoziationen mit gesteigertem Konsum kalorienreicher Lebensmittel und Gewichtszunahme zeigt (Davis, 2009). Gerade angesichts eines jederzeit verfügbaren, vielfältigen Nahrungsangebotes ist diese Facette von Impulsivität also besonders relevant.

Ein klassisches Experiment, das die Interaktion von Sensitivität für Belohnung und Nahrungsvielfalt veranschaulicht, ist der *Bogus Taste Test*, bei dessen Durchführung Guerrieri und Kollegen interessante Ergebnisse erzielten: Sie zeigten, dass Testpersonen, die eine ausgeprägte Sensitivität für Belohnung aufweisen, signifikant mehr Kalorien konsumieren als die Kontrollgruppe mit niedrigerer Sensitivität für Belohnung, wenn ihnen in Aussehen und Textur variationsreiche Speisen angeboten werden. Ist das Nahrungsangebot eintönig, sind also beispielweise alle dargebotenen Speisen gleicher Form und gleicher Farbe, verliert sich dieser Effekt (Guerrieri et al., 2008).

Dieser Zusammenhang konnte für die von Guerrieri et al. innerhalb ihres Impulsivitätsmodells postulierte *Deficient Response Inhibition* im Rahmen desselben

Experimentes nicht gezeigt werden, allerdings korrelierte diese, im Gegensatz zur Sensitivität für Belohnung, mit dem Ernährungszustand. Diese Ergebnisse bringen die Autoren zu dem Schluss, dass beide Facetten der Impulsivität bei der Entstehung von Übergewicht von Bedeutung sind, wobei sie Sensitivität für Belohnung als ursächlichen Faktor und *Deficient Response Inhibition* als aufrechterhaltenden Faktor betrachten (ebd.). Diese Theorie vertreten auch Loxton (2018) und Price et al. (2015a).

Um also eine möglichst vollständige Erfassung von Impulsivität und ihren Zusammenhängen mit Externalem Essverhalten und Ernährungszustand zu erzielen, entschieden wir uns für die Einbeziehung sowohl von Barratts Impulsivitätskonzept als auch von Sensitivität für Belohnung.

2.2.4 Experimentelle Messverfahren zur Erfassung von Impulsivität

Um Impulsivität in ihren zahlreichen Facetten zu erfassen, wurden sowohl Selbstbeurteilungsverfahren als auch behaviorale Testverfahren entwickelt. Fragebögen zur Selbstbeurteilung wie die häufig eingesetzte BIS-11 (Patton et al., 1995) erfassen dabei eher stabile, überdauernde Wesenszüge, während behaviorale Tests in objektivierter Form situationsgebundenes Verhalten messen. Da die BIS-11 bereits unter Barratts Konzeptionalisierung vorgestellt wurde, konzentriert sich dieses Kapitel darauf, wesentliche Aspekte der behavioralen Testmethoden *Delay Discounting (DDT)* und *Go/Nogo Task (GNG)* sowie des *Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaires (SPSRQ)* zur Selbstbeurteilung zu umreißen.

2.2.4.1 Delay Discounting Task (DDT)

Der DDT, eine behaviorale Testmethode, ermöglicht eine objektive Einschätzung des Entscheidungsverhaltens hinsichtlich Belohnungen: Das von Ainsle 1975 postulierte Delay-Discounting-Modell der Impulsivität besagt, dass die impulsive Wahl zwischen Belohnungen diejenige ist, die die geringere, unmittelbare Belohnung der höheren, zeitversetzten Belohnungen vorzieht (Kirby et al., 1999). Beispielsweise entscheiden sich impulsive Menschen eher für geringe, sofort ausgezahlte Geldbeträge als für höhere, später ausgezahlte Geldbeträge („Bevorzugen Sie 20 Euro sofort oder 40 Euro in vier Wochen?“). Diese Abwertung zukünftiger Belohnungen im menschlichen Entscheidungsverhalten folgt einer hyperbolen Funktion, die durch folgende Gleichung beschrieben wird:

$$V = \frac{A}{1 + kD}$$

Hierbei ist V der Betrag, um den die zukünftige Belohnung verringert wird, wenn sie sofort ausgezahlt wird, A ist der Betrag der zukünftigen Belohnung, k ist die Diskontrate und D ist der zeitliche Abstand, in dem die spätere Belohnung ausgezahlt werden soll. Die Diskontrate k repräsentiert die Steigung der Funktion, je höher also k ist, desto größer ist die Bereitschaft, hohe zukünftige Beträge zugunsten niedrigerer unmittelbarer Beträge abzuwerten. Somit korreliert die Höhe von k mit der *impulsiven Entscheidung* und ist ein indirektes Impulsivitätsmaß (Herrnstein 1981). Kirby et al. beobachteten dieses Abwerten zukünftiger Belohnungen im Zusammenhang mit Suchterkrankungen, die deutliche Parallelen zu übermäßigem Nahrungskonsum aufweisen. Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, dass die Ausprägung impulsiven Entscheidungsverhaltens auch für das Essverhalten von Relevanz ist. Eine Assoziation mit dem Ernährungszustand wird in neueren Studien deutlich (Garza et al., 2016; Schiff et al., 2016; Simmank et al., 2015), die allerdings entweder an Stichproben sehr geringen Umfanges durchgeführt wurden oder Störfaktoren unzureichend kontrollierten. Ob sich, wie es für andere Impulsivitätsfacetten angenommen wird, ein direkter Zusammenhang mit Externalem Essverhalten herstellen lässt, ist bisher kaum untersucht. Bennett und Blisset (2019) berichten in einem Kollektiv sieben- bis elfjähriger Kinder keine Assoziation. Es gilt zu überprüfen, ob sich dies bei Erwachsenen anders darstellt.

2.2.4.2 Go/Nogo-Task (GNG)

Der GNG (Murphy et al., 1999) ist ein behaviorales Testverfahren zur Erfassung der inhibitorischen Kontrolle, die bei impulsiven Individuen als vermindert gilt (Reynolds et al., 2006). Die inhibitorische Kontrolle wird im Test daran gemessen, wie gut es dem Probanden gelingt, Handlungsimpulse als Antwort auf visuelle Reize zu unterdrücken. Durch gezielte Auswahl der Reize erlaubt der GNG die Erfassung von Impulsivität in bestimmten Zusammenhängen, beispielsweise im Essenskontext (Loeber et al., 2012). In Untersuchungen, die Bilder von Nahrungsmitteln als Reize nutzten, konnte gezeigt werden, dass die Fähigkeit zur Verhaltenshemmung von Übergewichtigen im Vergleich zu Normalgewichtigen vermindert ist (Batterink et al., 2010; Price et al., 2015b). Damit einhergehend ergaben Studien, dass Individuen, die diese verminderte inhibitorische Kontrolle aufweisen, mehr fett- und kalorienreiche Nahrungsmittel konsumieren als Vergleichsgruppen mit

besserer inhibitorischer Kontrolle (Allom und Mullan, 2014). Dohle und Kollegen kommen in einer Übersichtarbeit über Exekutive Funktionen und Selbstkontrolle im Zusammenhang mit Essverhalten zu dem Schluss, dass verminderte Inhibitionskontrolle vor allem dann zum Tragen kommt, wenn problematisches Verhalten, beispielsweise der Konsum von Süßigkeiten, bereits initiiert wurde und sehen diese Kontrollminderung als einen bedeutenden Faktor bei der Entstehung von Übergewicht (Dohle et al., 2018). Es existiert allerdings eine Vielzahl von Messverfahren zur Erfassung inhibitorischer Kontrolle, die über unterschiedliche Phasen der Antwortunterdrückung Aufschluss geben. Dies erschwert eine Ableitung allgemeiner Aussagen zu Zusammenhängen zum Essverhalten. Im Hinblick auf reaktive inhibitorische Kontrolle, die auch im GNG erfasst wird, ist bisher vor allem eine Assoziation mit dem Restriktiven Essensmuster beschrieben (Bartholdy et al., 2016). Weiter zu explorieren ist die Bedeutung für Externales Essverhalten. Darüber hinaus fehlen weitgehend Studien, die einen Vergleich inhibitorischer Kontrolle in verschiedenen Stimuluskategorien bieten, also Schlüsse darüber erlauben, ob inhibitorische Kontrolle allgemein oder nur im Nahrungskontext vermindert ist, je ausgeprägter ungünstige Essensmuster und Übergewicht sind.

2.2.4.3 Sensitivity to Punishment und Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ)

Mit dem Selbstbeurteilungsfragebogen SPSRQ (Torrubia et al., 2001) wird die individuelle Ausprägung des in Grays Persönlichkeitsmodell postulierten BIS und des BAS untersucht. Ursprünglich wurden die *Sensitivity to Punishment*- (SP) und *Sensitivity to Reward Scale* (SR) getrennt voneinander entwickelt: 1984 stellten Torrubia und Tobena zunächst die SP vor, welche die Aktivität des BIS misst, also Verhalten in Situationen abfragt, in denen eine Bestrafung zu erwarten ist/erfolgt oder eine Belohnung frustrierenderweise ausbleibt (Torrubia et al., 2001). Bestrafung und Belohnung beziehen sich dabei größtenteils auf Geschehnisse des alltäglichen Lebens wie Gewinn oder Verlust von beispielsweise Anerkennung, Geld oder Erfolg in der Liebe. Nach einer Revision zur Verbesserung der psychometrischen Eigenschaften enthielt die SP schließlich auch Items, welche die kognitive Ebene des BIS erfassen. Diese beinhaltet Sorgen und Angst angesichts möglicher Gefahren oder subjektiven Scheiterns, die ebenfalls verhaltenshemmend wirken (ebd.). Die später von Torrubia und Muntaner entwickelte SR zur Messung der Aktivität des BAS erfasst im Gegensatz dazu, wie sehr das individuelle Verhalten von der Aussicht auf Belohnung wie Anerkennung, Lob, Geld und Macht motiviert wird. Laut mehrerer von

Torrubia et al. durchgeführter Validierungsstudien weisen beide Skalen eine gute Konstruktvalidität auf. Die SP-Skala korreliert mit Neurotizismus im Rahmen von Eysencks Persönlichkeitsmodell und zeigt keine Korrelationen mit der SR-Skala und anderen Impulsivitätsskalen. Ergebnisse gleicher Studien für die SR-Skala legen nahe, dass sie mit dem BAS eine Facette von Impulsivität erfasst, die sich von anderen reinen Impulsivitätsfragebögen, beispielsweise der Eysenck Impulsiveness Scale (I₇) oder der Barratt Impulsiveness Scale unterscheidet und daher eine wichtige Ergänzung zu diesen Selbstbeurteilungsverfahren darstellt (ebd.). Bisher ergab sich in Studien eine positive Assoziation zwischen der SR-Skala und Externalem Essverhalten (Matton et al., 2017; Vandeweghe et al., 2017), wobei die Zahl der Arbeiten, die explizit den Zusammenhang zwischen Grays BIS und BAS und Externalem Essverhalten in größeren Stichproben erwachsener Testpersonen untersuchen, gering ist und hier weiterer Forschungsbedarf besteht (Loxton, 2018).

2.2.5 Neurobiologische Korrelate von Impulsivität und ihr Zusammenhang mit Externalem Essverhalten und dem Ernährungszustand

Die Tatsache, dass die verschiedenen Unterfacetten von Impulsivität teilweise unabhängig voneinander zu betrachten sind und aus diesem Grund die Ergebnisse verschiedener Messmethoden oft kaum Korrelationen aufweisen, spiegelt sich auch in ihrer Projektion auf unterschiedliche, sich nur bedingt überlappende Hirnareale wider (Dalley und Robbins, 2017). Eine detaillierte Darstellung neuraler Strukturen und Regelkreise, die mit Impulsivität in Verbindung stehen, geht über das Ziel dieser Arbeit hinaus. Dennoch sollen sie an dieser Stelle kurz skizziert werden, um aufzuzeigen, dass eine positive Assoziation zwischen Impulsivität, Externalem Essverhalten und Gewichtszunahme auch aufgrund ihrer Zusammenhänge auf neuronaler Ebene naheliegt.

Mit Sensitivität für Belohnung werden in Studien mittels funktioneller Bildgebung der laterale orbitofrontale Kortex, das ventrale Striatum, die Amygdala und das ventrale Tegmentum in Verbindung gebracht (Beaver, 2006; Stoeckel et al., 2008). Dort zeigten Testpersonen mit im Selbstrating ermittelter ausgeprägter Sensitivität für Belohnung, wenn ihnen Bilder appetitanregender Speisen präsentiert wurden, eine stärkere Aktivität als die Vergleichsgruppe (Beaver, 2006). Bei Probanden mit hohem Externalem Essverhalten fand sich in Analogie dazu eine erhöhte funktionelle Konnektivität zwischen ventralem Striatum und Amygdala (Passamonti et al., 2009). Die Aktivität genau dieser Hirnareale, die also

sowohl mit dem Belohnungssystem als auch mit Externalem Essverhalten in Verbindung stehen, ist bei fettleibigen Menschen im Vergleich zu Normalgewichtigen in Reaktion auf Nahrungsstimuli, insbesondere wenn diese fettreich sind, erhöht (Stoeckel et al., 2008). Kerr et al. (2015) beschrieben, dass auch impulsivere Testpersonen auf die Präsentation süßer Speisen mit erhöhter Aktivität in Amygdala und anteriorem Cingulum reagieren.

Die von Barratt postulierten Impulsivitätsdimensionen werden, nach einer Arbeit von Kubera et al. (2018), von frontoparietalen Verbindungen beeinflusst. Für die Inhibitionskontrolle entscheidend ist in diesem Zusammenhang der Präfrontale Kortex, genauer der ventrolaterale Präfrontale Kortex, wobei innerhalb der kortikostriatalen Bahn Teile des Striatums impulsauslösend (ebd.) und präfrontale Areale impulskontrollierend (Grant und Kim, 2013) wirken. Dabei scheint bei sehr impulsiven Individuen eine Entkopplung zwischen dem kontrollierend einwirkenden lateralen und medialen Präfrontalen Kortex und subkortikalen, mit belohnungsgetriebenem Verhalten assoziierten Strukturen wie der Amygdala zu bestehen.

Das im DDT erfasste Abwerten zukünftiger Belohnungen spiegelt sich in erhöhter Aktivität im ventralen medialen Präfrontalen Kortex und Ventralem Striatum einschließlich Nucleus accumbens wider (Grant und Kim, 2013; Kable und Glimcher, 2007), wohingegen weniger impulsive Individuen, die eher eine Entscheidung für spätere Belohnung treffen, erhöhte Aktivität im dorso- und ventrolateralen Präfrontalen Kortex und Parietalkortex aufweisen (Kable und Glimcher, 2007).

Zusammenfassend zeigt sich, dass Individuen mit geringerer Aktivität oben beschriebener belohnungsassoziierter neuraler Areale ein geringeres Risiko für Übergewicht aufweisen, wohingegen Individuen mit hoher Aktivität in diesen Bereichen, bei denen zusätzlich die Kontrolle durch präfrontale Regionen vermindert ist, häufiger übergewichtig sind (Vainik et al., 2013).

2.3 Die Physiologie der Appetitregulation

Es ist erst das Zusammenspiel homöostatischer und hedonischer Mechanismen, das den Appetit reguliert und so die Nahrungsaufnahme steuert. In Zeiten knapper Nahrungsmittelverfügbarkeit kommt dem homöostatischen System in seiner überlebenssichernden Funktion die zentralere Rolle zu. Herrscht allerdings ein permanentes Überangebot kalorienreicher Nahrung, gewinnen hedonische Mechanismen an Einfluss. Sie

drohen, in Abhängigkeit von weiteren bereits aufgeführten Faktoren wie Impulsivität, die homöostatischen Regulationsmechanismen außer Kraft zu setzen, wodurch es zu Gewichtszunahme kommen kann.

2.3.1 Homöostatische Mechanismen

Ein fein abgestimmtes System aus peripheren Hormonen und Strukturen des zentralen Nervensystems reguliert die Nahrungsaufnahme mit dem Ziel eines ausgeglichenen Energiehaushaltes (Alonso-Alonso et al., 2015). Der Hypothalamus in seiner Eigenschaft als oberster Regulator vegetativer und endokriner Prozesse des Körpers empfängt im Nucleus Arcuatus unter anderem Signale aus dem Gastrointestinaltrakt und dem Fettgewebe (Ross, et al., 2016). Das in den Adipozyten synthetisierte Hormon Leptin, dessen Plasmaspiegel direkt mit der Menge und Verteilung des Gesamtkörperfettes korreliert (Considine et al., 1996), signalisiert dem Hypothalamus eine energiepositive Stoffwechsellage (Ross et al., 2016). Im Gegensatz dazu wird bei leerem Magen von den neuroendokrinen Zellen der Magenschleimhaut das Peptidhormon Ghrelin sezerniert, welches über hypothalamische Prozesse Hungergefühl und einen verminderten Energieverbrauch anregt (Naleid et al., 2005). Außerdem fördert es die Sekretion von Cortisol (Schmid et al., 2005). Dieses führt unter anderem über Steigerung der Gluconeogenese zu einem erhöhten Plasmaglucosespiegel, wodurch unmittelbar notwendige Energie zur Verfügung gestellt wird (Khani und Tayek, 2001). In Abhängigkeit des Leptinspiegels werden entweder die im Nucleus Arcuatus beherbergten orexigenen Neurone stimuliert, die über die Sekretion des Neuropeptids Y (NPY) und des Agouti-Related Peptides (AgRP) den Appetit steigern. Oder es werden die anorexigenen Neurone angeregt, welche über die Produktion des Proopiomelanocortins (POMC) und Cocaine und -Amphetaminregulated Transcript (CART) appetithemmend wirken (Meister, 2007). Appetitsteigerung oder -hemmung sind dabei Resultat der durch CART, POMC, AgRP und NPY vermittelten Aktivität im Nucleus Paraventricularis, Ventromedialen und Lateralen Hypothalamus: Je nach empfangenem Signal aus orexi- oder anorexigenen Neuronen des Nucleus arcuatus werden diese hypothalamischen Strukturen zur Synthese weiterer Hormone oder Proteine angeregt, die schließlich katabole Prozesse beeinflussen (Nucl. Paraventricularis), Aufnahme kalorienreicher Nahrung fördern (Lateraler Hypothalamus) oder der Nahrungsaufnahme entgegenwirken (Ventromedialer Hypothalamus) (Ross et al., 2016).

Diese homöostatischen Prozesse gewährleisten also eine Energieaufnahme und Stoffwechselaktivität, die genau an aktuelle Bedürfnisse des Organismus angepasst sind.

2.3.2 Hedonische Mechanismen

Belohnungsassoziierte Areale des menschlichen Gehirns reagieren hoch sensibel auf Essensreize (Alonso-Alonso et al., 2015). In diesem Zusammenhang wichtig ist das mesokortikolimbische System (Friederich et al., 2013). Teile dessen wurden schon im Kapitel zu neurobiologischen Korrelaten der Impulsivität vorgestellt: Es umfasst Bahnen zwischen dopaminergen Neuronen des ventralen Tegmentum, dem Nucleus accumbens und dem Präfrontalen Kortex (Nestler, 2004). Die in diesem System als Antwort auf Essensreize generierte Belohnung lässt sich in zwei voneinander zunächst unabhängige Phänomene differenzieren: *Liking* und *Wanting*. *Liking* bezeichnet die [...] hedonic response to or the pleasantness of a stimulus [...]” (Alonso-Alonso et al., 2015, S.303) während des Schmeckens und Essens und entsteht durch Informationen aus dem Gustatorischen, Sensorischen und Präfrontalen Kortex. Involvierte Neurotransmittersysteme sind vor allem opioid-, endocannaboid- und GABA-abhängig (Berridge et al., 2009).

Wanting bezieht sich dagegen auf die „appetitive Anreizkomponente“ (Jäncke, 2019) eines verstärkenden Stimulus, beispielsweise einer schmackhaften Speise, also auf das Verlangen, das durch Wahrnehmung dieses Stimulus ausgelöst wird (Alonso-Alonso et al., 2015). *Wanting* wird von dopaminergen Efferenzen vom Ventralen Tegmentum zum Nucleus accumbens vermittelt (Friederich et al., 2013). Es steigert das Streben nach diesem Stimulus und die Wahrscheinlichkeit, ihn zu konsumieren (Berridge et al., 2010).

Berridge bezeichnet *Liking* und *Wanting* als „Go Systems“ (ebd., S. 45), die, einmal durch Wahrnehmung eines schmackhaften Reizes aktiviert, selbst im Zustand völliger körperlicher Sattheit, noch Signale des Wollens und Mögens senden, wenn auch weniger intensiv.

Eine Hyperresponsivität der dargelegten Systeme auf Essensreize erhöht das Risiko eines übermäßigen Nahrungskonsums und dadurch bedingten Übergewichtes (Demos et al., 2012).

Analog zu den Folgen exzessiven Drogenkonsums kommt es auch bei permanentem Überessen zu einer Abnahme der zerebralen Belohnungsantwort, bedingt durch Plastizitätsänderungen. Diesen liegt unter anderem eine Herunterregulierung der Dopaminrezeptorzahl als Antwort auf dauerhafte Überstimulation zugrunde (Johnson und Kenny, 2010). Dadurch entsteht ein Kreislauf aus Toleranzentwicklung und konsekutiver

Steigerung der Nahrungsaufnahme, um einen gewissen Belohnungsgrad aufrecht zu erhalten (Alonso-Alonso et al., 2015).

Eine Studie, die veranschaulicht, dass die Dissoziation von Liking und Wanting in diesem Kreislauf eine zentrale Rolle spielt, führten Temple und Kollegen durch: Ihre Ergebnisse zeigten, dass übergewichtige Menschen, die über Wochen täglich bestimmte kalorienreiche Nahrungsmittel zu sich nehmen, auf diese Nahrungsmittel mit einem verminderten Liking, aber einem erhöhten Wanting reagieren, was bei Normalgewichtigen nicht der Fall war (Temple et al., 2009). Letzterem kommt also bei ungünstigen Essverhaltensmustern wohl eine größere Bedeutung zu. Zu klären wäre die Frage, ob sich dieser Umstand auch in der Art der bevorzugten Nahrungsmittel niederschlägt. Ob sich also bei Personen, die eine Neigung zum Überessen aufweisen, nicht nur ein generell erhöhtes Wanting feststellen lässt, sondern beispielsweise auch eine Präferenz für hoch-fetthaltige oder zuckerreiche Speisen.

Zusammenfassend ist vor diesem Hintergrund leicht vorstellbar, dass Faktoren, die die Hyperresponsivität des hedonischen Systems verstärken, dazu führen, dass hedonische Mechanismen über homöostatische Prinzipien die Oberhand gewinnen. Nicht nur die individuelle Ausprägung der Impulsivität, welche ihren Ursprung in mit den hedonischen Mechanismen eng verwandten neurophysiologischen Systemen hat, scheint dieses Gleichgewicht zwischen hedonischen und homöostatischen Prinzipien zu beeinflussen. Auch Externales Essverhalten, welches, wie bereits beschrieben, Aufmerksamkeit für Essensreize stark erhöht und eine Entkopplung der Nahrungsaufnahme von Hungergefühlen bewirkt, ist für dieses Gleichgewicht von Relevanz. Um besser zu verstehen, wie diese Faktoren zusammenwirkend auf die Nahrungsaufnahme Einfluss nehmen, bedarf es zunächst einer Klärung ihrer Assoziation untereinander.

2.4 Body-Mass-Index und Waist-to-Height-Ratio zur Beurteilung des Ernährungszustandes

Body-Mass-Index (BMI) und *Waist-to-Height-Ratio (WtHR)* sind Maße zur Objektivierung des Ernährungszustandes. Sie erlauben mit unterschiedlicher Genauigkeit die Abschätzung des Körperfettanteiles und des Körperfettverteilungsmusters (de Koning et al., 2007; Bell et al., 2018). Diese sind je nach Ausprägung unumstrittener Risikofaktor für die Entstehung

einer Vielzahl von Erkrankungen, allen voran kardiovaskulärer Erkrankungen und Stoffwechselerkrankungen (Williams et al., 2015).

Beide Maße lassen sich mit einfachen Mitteln schnell erfassen: Der BMI, die zur Einschätzung des Ernährungszustandes meistgenutzte Größe, errechnet sich aus dem Quotienten aus Körpergewicht (in Kilogramm) und dem Quadrat der Körpergröße (in Metern):

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht (kg)}}{(\text{Körpergröße (m)})^2}$$

Als übergewichtig gilt, wer einen BMI von $24,9 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ überschreitet. Ab einem BMI von $30 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ spricht man von Adipositas Grad I. Adipositas Grad III ist definiert als BMI ab $40 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ (Hauner et al., 2014). Wenngleich bei der im BMI erfassten Masse keine Differenzierung in Fett-, Muskel- oder Knochengewebe erfolgt, zeigte sich doch, dass der BMI mit der objektiven Gesamtfettmasse korreliert (Bell et al., 2018).

Die WtHR bietet eine gezieltere Erfassung der zentralen Adipositas, also einer abdominal betonten Fettverteilung (Browning et al., 2010). Darüber hinaus erlaubt sie durch Einbeziehung der Körpergröße eine bessere Vergleichbarkeit von Menschen unterschiedlicher Größe, als der einfache Taillenumfang. Eine WtHR von über 0.5 spricht bei Männern und Frauen gleichermaßen für ein ungünstiges, abdominell betontes Fettverteilungsmuster (ebd.). Erhöhte Werte von BMI und WtHR korrelieren direkt mit Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko: Adipöse Menschen haben im Vergleich zu Normalgewichtigen ein über dreifach erhöhtes Risiko, Diabetes Mellitus Typ II, Dyslipidämie und eine Fettleber zu entwickeln. Das Risiko der Koronaren Herzkrankheit, Hypertonie, Gonarthrose, Refluxösophagitis und Gicht ist zwei- bis dreifach erhöht und auch jenes für Neoplastische Erkrankungen und Infertilität steigt (Hauner et al., 2014). Die abdominale Adipositas ist stärker, insbesondere im Hinblick auf Stoffwechselerkrankungen, mit oben genannten Risiken assoziiert als die globale Adipositas (Snijder et al., 2006; de Koning et al., 2007). Eine Übersichtarbeit von Huxley et al. (2009) ergab, dass die WtHR aus diesem Grund ein besseres Maß zur Vorhersage eines später auftretenden Diabetes mellitus darstellt. Allerdings unterschied sich laut ihren Ergebnissen die diskriminatorische Kapazität von WtHR und BMI hinsichtlich des kardiovaskulären Gesamtrisikos nicht. Deswegen erachten sie beide Maße als in vergleichbarer Weise geeignet, um den

Ernährungszustand mit Blick auf gesamtgesundheitliche Risiken zu beurteilen. Das entspricht auch den Empfehlungen der Deutsche Adipositas Gesellschaft, die bei Übergewichtigen für eine Kombination von BMI und Maßen der zentralen Adipositas plädiert (Hauner et al., 2014).

Wie bereits ausgeführt, ist eine erhöhte Nahrungsaufnahme als Antwort auf externe Stimuli ein zentraler Bestandteil von Schachter und Rodins Theorie Externalen Essverhaltens, die auch von Van Strien postuliert wird. Beide Autoren gingen davon aus, dass bei Übergewichtigen die Ausprägung des Externalen Essverhaltens mit der Höhe des BMI korreliert (Rodin et al., 1974b; Van Strien et al., 1985). Der Nachweis einer tatsächlichen positiven Assoziation konnte aber bisher nicht eindeutig erbracht werden (Lluch et al., 2000; Snoek et al., 2007; van Strien et al., 2009), wenngleich sich sehr wohl erwies, dass Menschen mit überdurchschnittlichem Externalen Essverhalten insgesamt mehr und kalorienreichere Nahrung konsumieren (Wardle et al., 1992; Anschutz et al., 2009). Eine positive Korrelation zwischen Impulsivität und BMI ist dagegen eindeutiger (Gerlach et al., 2015), wobei die Zahl der Untersuchungen zu dieser Thematik, die mehrere Maße des Ernährungszustandes einbeziehen, äußerst gering ist. Abgesehen von der heterogenen Studienlage zum Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten und Impulsivität, sind auch Qualität und Stärke des gemeinsamen Einflusses von Impulsivität und Externalem Essverhalten auf den Ernährungszustand noch nicht hinreichend geklärt.

3 Hypothesen und Zielsetzung

Bisher wurden Impulsivität und Externales Essverhalten vor allem in Stichproben ausgewählter Gruppen untersucht. Studien zum Zusammenhang dieser beiden Parameter an gesunden Kollektiven unterschiedlicher Altersklassen, die alle Geschlechter einschließen, fehlen weitgehend. Auch existieren wenige Studien, die behaviorale und kognitive Teilaspekte des Konstruktes Impulsivität inklusive all ihrer Unterfacetten gleichermaßen erfassen und diese differenziert mit unterschiedlichen Essverhaltensmustern in Beziehung setzen. Eine genauere Erforschung der Teilaspekte von Impulsivität im Kontext des Essverhaltens ist aber dringend notwendig (Meule, 2013), denn sie legt eine wichtige Grundlage dafür, das Wechselspiel zwischen dem Individuum und einer Umgebung, die einen Überfluss reizvoller Nahrungsstimuli bereithält, besser zu verstehen. Nur durch die genaue Kenntnis dieses Wechselspiels lassen sich gezielte Therapiestrategien entwickeln, die einem Fortschreiten von Übergewicht und Adipositas einschließlich aller Konsequenzen entgegenwirken. Diese Arbeit leistet mit der Untersuchung der Teilaspekte von Impulsivität in einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe, die gezielt anhand ihres Externalen Essverhaltens charakterisiert wird, einen Beitrag zur Erforschung dieser Zusammenhänge.

Aus dem einleitend dargestellten Stand der Forschung ergeben sich folgende Hypothesen:

1. Externales Essverhalten korreliert positiv mit Persönlichkeits- (Aufmerksamkeit und Motorische Impulsivität, Sensitivität für Belohnung) und Verhaltensmaßen (Go/Nogo und Delay Discounting) von Impulsivität.
2. Sensitivität für Bestrafung ist negativ mit Externalem Essverhalten assoziiert.
3. Externales Essverhalten korreliert positiv mit Wanting von hoch fetthaltigen Speisen.
4. Der Ernährungszustand (BMI und WtHR) korreliert positiv mit Persönlichkeits- (Aufmerksamkeit und Motorische Impulsivität, Sensitivität für Belohnung) und Verhaltensmaßen (Go/Nogo und Delay Discounting) von Impulsivität.
5. Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten und Ernährungszustand. Dieser bleibt auch nach der Kontrolle des Restriktiven Essverhaltens bestehen.
6. Wanting von hoch fetthaltigen Speisen korreliert positiv mit dem Ernährungszustand.

4 Material und Methoden

4.1 Die Studie

Diese Arbeit ist Teil einer transregionalen, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Studie, welche im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 134 (TR-CRC 134): *Essverhalten: Homöostase und Belohnungssysteme* durchgeführt wird. Ziel des Forschungsprojektes ist die Identifikation und Charakterisierung von psychologischen, metabolischen und genetischen Faktoren, die das individuelle Essverhalten und Körpergewicht beeinflussen. Für die Studie liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Universität zu Lübeck vor (AZ 13-159).

Die epidemiologische Studie war zunächst auf einen Zeitraum von drei Jahren angelegt. Um Aussagen über den Einfluss psychologischer, metabolischer und genetischer Merkmale auf die longitudinale Entwicklung von Körpergewicht und Gesundheit machen zu können, war im Abstand von sechs Jahren eine Nachuntersuchung ausgewählter Proband/-innen der Studienkohorte geplant:

- **Phase 1: Screening der Bevölkerungsstichprobe: 2014 bis August 2015**
- **Phase 2: Untersuchung der Kernkohorte: April 2014 bis Mai 2016**
- Phase 3: Untersuchung der Studienkohorte: 2017

Die vorliegende Arbeit behandelt die fett hervorgehobenen Studienphasen.

4.2 Stichprobe

4.2.1 Screening

Mithilfe des Einwohnermeldeamtes der Hansestadt Lübeck wurde aus der Bevölkerung eine Zufallsstichprobe von 14000 Lübeckern im Alter von 25 bis 50 Jahren gezogen. 165 Freiwillige der gleichen Altersgruppe aus dem Raum Lübeck, die über öffentliche Aushänge, beispielsweise in Bibliotheken und Arztpraxen, und über den universitären Emailverteiler zur Studienteilnahme aufgefordert wurden, ergänzten dieses Kollektiv. Die Mitglieder dieser Gesamtstichprobe erhielten per Briefpost ein Screeningset, welches ein Anschreiben sowie

einen Screeningfragebogen beinhaltete. Blieb nach einem Zeitraum von vier Wochen eine Antwort aus, wurde ein Erinnerungsschreiben verschickt. Wie *Abbildung 1* zeigt, wurden insgesamt 4479 (31,6%) Screeningbögen ausgefüllt und an das Studienteam zurückgesandt, davon 3506 (78,28% der Rücksendungen) mit Angabe der Telefonnummer oder Mail-Adresse und Einwilligung zur weiteren Kontaktaufnahme.

8662 Anschreiben blieben unbeantwortet, was einer No-Response-Rate von 62,15% entspricht. 1024 Personen erreichte das Screeningset aufgrund fehlerhafter Adresse oder aus anderen Gründen nicht. Für eine detaillierte No-Response-Analyse sei auf die Dissertation von Stephanie Bobach verwiesen.

Die so gewonnene Screening Kohorte bestand aus 2685 Frauen und 1794 Männern. Der Altersdurchschnitt und dessen Standardabweichung lagen bei den Männern bei 40,1 (± 7.5) Jahren. Die Frauen der Screening-Kohorte waren im Durchschnitt 39.2 (± 7.6) Jahre alt. Der durchschnittliche BMI betrug für die Männer $26.6 \pm (4.6) \text{ kg/m}^2$ und für die Frauen $25 (\pm 6.0) \text{ kg/m}^2$. Beide Geschlechtergruppen wiesen eine ähnliche Verteilung des Bildungsgrades auf. Die detaillierte Darstellung des Bildungsgrades sowie klinischer Merkmale der Screening Kohorte befindet sich im Anhang.

4.2.2 Kernkohorte

Abhängig von ihrer im Screening mittels des DEBQ (van Strien et al., 1986) ermittelten Ausprägung des Externalen Essverhaltens, wurden die Proband/-innen der Screening Kohorte in eine Extremgruppe ($z > 1$, überdurchschnittliches Externales Essverhalten) und eine Kontrollgruppe ($-1 < z < 1$, durchschnittliches externales Essverhalten) eingeteilt. Anschließend erfolgte die telefonische Einladung von 1795 Proband/-innen zur genaueren Untersuchung. Im Telefoninterview wurden weitere Einflussfaktoren auf das Essverhalten abgefragt, sodass im Vorfeld der Untersuchung Schwangere, Veganer, Diabetiker und an Zöliakie erkrankte Proband/-innen ausgeschlossen werden konnten. 882 der 1795 kontaktierten Proband/-innen erhielten einen Termin zur Untersuchung, 913 Proband/-innen lehnten eine weitere Teilnahme ab oder erfüllten Ausschlusskriterien. Zum vereinbarten Testungstermin erschienen 655 Versuchspersonen, darunter 291 „Extreme“ mit überdurchschnittlichem externalen Essverhalten und 364 Proband/-innen der Kontrollgruppe. Nach abgeschlossener Untersuchung mussten 208 Versuchspersonen von der weiteren Analyse ausgeschlossen werden. Kriterien hierfür waren Erkrankungen oder

Medikamenteneinnahme bzw. Substanzmittelgebrauch, die zu Veränderungen des Essverhaltens oder des BMI führen:

- Stoffwechselerkrankungen (Schilddrüsenerkrankung mit nicht-euthyreoter Stoffwechsellage, Diabetes mellitus)
- Affektive Störungen und Psychotische Störungen (Aktuelle Major Depression Episode, aktuelles psychotisches Erleben, aktuelle Manie, derzeitige Hypomanie, Dysthyme Störung mit Auswirkung auf den Appetit)
- Essstörungen (Bulimie, Anorexie, Binge Eating)
- Suchterkrankungen (Substanzmissbrauch ≥ 3 bis 4 Mal pro Monat, Alkoholabusus)
- Medikamenteneinnahme (Antidepressiva, Antipsychotika, Antihistaminika, Betablocker, Kortikosteroide, Valproat, Lithium, Antiemetika, Abführmittel, Amphetamine/ Stimulantien)

Eine Auflistung der Häufigkeiten aller Ausschlusskriterien in der ursprünglich untersuchten Kernkohorte befindet sich im Anhang. Die nach Ausschluss verbleibende Kernkohorte umfasste 172 Männer, von denen 67 Männer (38,9%) zur Gruppe der Extremen zählten. Das Durchschnittsalter aller Männer der Kernkohorte lag bei 41,5 ($\pm 7,9$) Jahren. Von den verbleibenden 275 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 40,9 ($\pm 7,5$) Jahren gehörten 117 (42,5%) der Extremgruppe an. Der mittlere BMI lag bei 27,3 ($\pm 5,4$) kg/m² bei den Männern und bei 26,1 ($\pm 6,7$) kg/m² bei den Frauen. Der Bildungsgrad war in beiden Geschlechtergruppen im Vergleich zur Screening-Stichprobe ähnlich: Jeweils 48,5% der Männer und Frauen schlossen die Schullaufbahn mit der Mittleren Reife ab. 0,5% der Frauen und 0,8% der Männer verließen die Schule ohne Schulabschluss. Das Abitur erlangten jeweils 51% der Männer und Frauen. 88% der Frauen gaben an, berufstätig zu sein, der Anteil der berufstätigen Männer belief sich auf 89%. Hausmann waren 0,7% der Männer und Hausfrau 3,4% der Frauen. Arbeitslos gemeldet waren 2,8% der Männer und 2,4% der Frauen. Bereits im Ruhestand befanden sich 0,7% der Frauen und keiner der Männer.

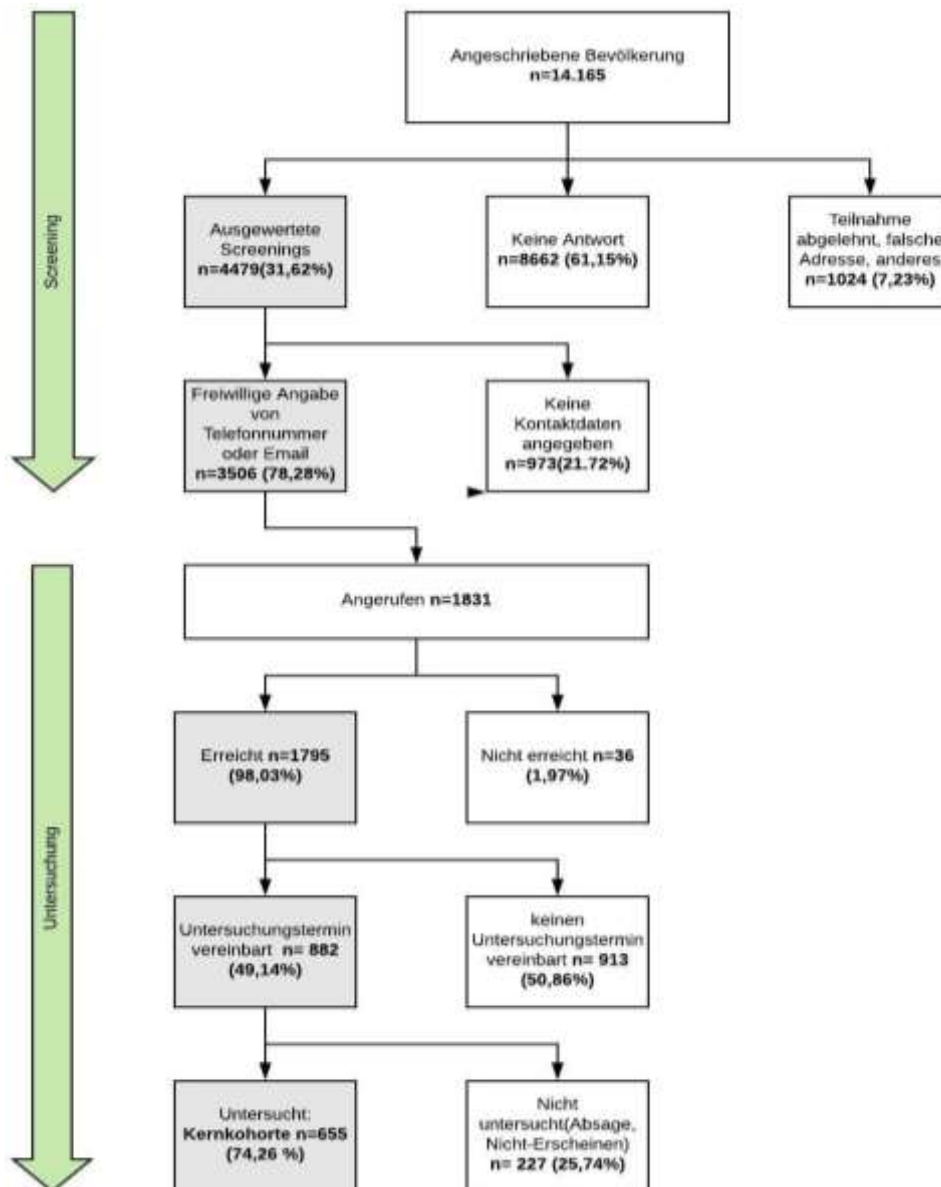


Abbildung 1. Studienphasen und Rücklaufquote

4.3 Materialien

Alle Fragebögen, die im Screening und für die Untersuchung der Kernkohorte verwendet wurden, erstellte unsere Arbeitsgruppe mithilfe der Computersoftware *TeleForm Designer* (Electric Paper Informationssysteme GmbH). Im Folgenden werden der Vollständigkeit halber alle in der Studie verwendeten Materialien tabellarisch aufgeführt. Eine detaillierte

Betrachtung der für die Fragestellung dieser Arbeit direkt relevanten Materialien erfolgt im Text. Die Vollversion der verwendeten Tests ist im Anhang zu finden.

4.3.1 Screening

Der Screeningbogen beinhaltete Fragen zur demographischen und klinischen Charakterisierung und zum Essverhalten und legte so den Grundstein für die Auswahl der Kernkohorte. Seine Bestandteile sind in *Tabelle 1* dargestellt.

Tabelle 1: Bestandteile des Screeningbogens

Fragebogen	Beschreibung
WHO Quality of life (The Whoqol Group, 1998)	Ermittelt Lebensqualität und Wohlbefinden in den letzten 2 Wochen
Fragen zur körperlichen Gesundheit	Schwangerschaft, Hypercholesterinämie, Diabetes mellitus, Parkinson, Depression, Angsterkrankung, Suchterkrankung
Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) (van Strien et al., 1986)	Fragebogen zur Charakterisierung des Essverhaltens
Fragen zu Suchtmittelgebrauch	- Zigarettenkonsum - Alkoholkonsum - Einnahme psychotroper Substanzen (z.B. Cannabis, Kokain)
Angaben zur Person	Geschlecht, Geburtsjahr, Größe und Gewicht, Muttersprache, Schulabschluss, Berufsausbildung, Erwerbstätigkeit, Arbeit im Schichtdienst
Kontaktdaten	Telefonnummer, Mobilnummer, Emailadresse

Der DEBQ diente der Charakterisierung des Essverhaltens und stellte als zentrales Testinstrument zur Beurteilung des Externalen Essverhaltens die Grundlage für die Einteilung der Kernkohorte dar. Er enthält 30 Fragen: 13 Fragen zum Emotionalen Essverhalten, 10 Fragen zum Restriktiven Essverhalten und 7 Fragen zum Externalen Essverhalten. Auf einer Skala von eins bis fünf (von 1 = niemals, über selten, manchmal, oft bis hin zu 5 = sehr oft) entscheidet die Testperson, inwieweit jede Frage zutrifft. Durch Addition der Punktwerte jeder Antwort war auf der Externalen und Restriktiven Skala jeweils ein maximaler Punktwert von 50 erreichbar, auf der Skala für Emotionales Essverhaltens konnten maximal 65 Punkte erzielt werden. Zur erleichterten Einteilung der

Proband/-innen in Gruppen mit durchschnittlichen oder überdurchschnittlichen Werten auf den jeweiligen Skalen wurden die Werte anschließend z-transformiert. Proband/-innen, deren External-Wert außerhalb einer Standardabweichung lag ($z > 1$), wiesen also ein überdurchschnittlich stark ausgeprägtes Externales Essverhalten auf, während Proband/-innen mit einem z-Wert innerhalb einer Standardabweichung ($-1 < z < 1$) dem Durchschnitt entsprachen und somit der Kontrollgruppe zugeteilt wurden.

In Validierungsstudien ließ sich die Dreifaktorenstruktur der deutschsprachigen Version des DEBQ replizieren. Alle drei Skalen zeigten gute interne Konsistenzen (Nagl et al., 2016). Dies bestätigte sich in einer von uns durchgeführten unpublizierten Vorstudie zur Testgüte des DEBQ, in der 477 Studierende der Universität zu Lübeck und der Technischen Hochschule Lübeck online den DEBQ bearbeiteten. Hierbei ergab sich für alle drei Skalen jeweils eine Crohnbach's α über 0,8.

4.3.2 Fragebögen zur Untersuchung der Kernkohorte

Zur psychometrischen Charakterisierung der Kernkohorte verwendeten wir folgende Fragebögen zur Selbstbeurteilung:

- Barratt Impulsiveness-Scale (BIS-11) (Patton et al., 1995)
- Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) (Torrubia et al., 2001)
- Körperliche Betätigung und Schlaf (Unpublizierter Fragebogen; zur Verfügung gestellt von: C. M. Tanner)
- Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Buysse et al., 1989)
- Epworth Sleepiness Scale (ESS) (Johns, 1991)
- Munich Chronotype Questionnaire (MCQ) (Roenneberg et al., 2003)
- Beck Depression Inventory (BDI) (Beck et al., 1988)
- Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) (Saunders et al., 1993)
- Yale Food Addiction Scale (YFAS) (Gearhardt et al., 2009)
- South Oaks Gambling Screen (Lesieur und Blume, 1993)

Die BIS-11 und der SPSRQ sind für die Fragestellung dieser Arbeit von besonderem Interesse. Sie sollen im Folgenden mit Augenmerk auf Intention, Rezeption und Testgüte genauer vorgestellt werden.

4.3.2.1 Barratt Impulsiveness Scale, Version 11 (BIS-11)

Die BIS-11 ist ein Selbstbeurteilungsfragebogen zur Messung impulsiven Verhaltens. Von Barratt 1959 ursprünglich entwickelt, um sich von Ängstlichkeit unterscheidende impulsive Eigenschaften zu erfassen, ist die BIS heute nach zahlreichen Revisionen eines der gebräuchlichsten Messinstrumente zur Erfassung von Impulsivität (Preuss et al., 2008). Der von uns verwendeten aktuellen 11. Version der BIS liegt ein Verständnis von Impulsivität als mehrdimensionales Konstrukt zugrunde, wie es bereits in der Einleitung erläutert wurde. Insgesamt sechs Faktoren erster Ordnung („Beharrlichkeit“ und „Motorische Impulsivität“, „Selbstkontrolle“ und „Kognitive Komplexität“, „Aufmerksamkeit“ und „Kognitive Instabilität“) lassen sich zu drei Faktoren zweiter Ordnung zusammenfassen: „Motorische Impulsivität“, „Non-Planerische Impulsivität“ und „Aufmerksamkeit“ (Patton et al., 1995, S. 770).

Die Testpersonen können in 30 Fragen jeweils entscheiden, wie ausgeprägt das beschriebene Verhalten bei ihnen auftritt: (1: nie/selten, 2: gelegentlich, 3: oft, 4: fast immer/immer). Dabei beziehen sich 8 Items auf die Subfacette Aufmerksamkeit und jeweils 11 Items auf die Subfacetten Motorische und Non-Planerische Impulsivität. Folglich lassen sich auf den Subskalen für Motorische und Non-Planerische Impulsivität jeweils maximal 44 Punkte und für Aufmerksamkeit maximal 32 Punkte erreichen. Der resultierende Summenwert (Impulsivitätsscore) liegt zwischen 30 und 120. Hohe Summenwerte sprechen für eine starke Ausprägung impulsiven Verhaltens, wobei Stanford et al. den Bereich hochgradiger Impulsivität bei einem Summenwert von 72 und mehr sehen (Stanford et al., 2009).

Die Psychometrische Evaluation der deutschen Version der BIS-11 anhand einer über 800 gesunde Versuchspersonen umfassenden Stichprobe ergab eine interne Konsistenz von 0,69 für die Gesamtskala und eine gute Konstruktvalidität (Preuss et al., 2008).

4.3.2.2 Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ)

Mit dem Selbstbeurteilungsfragebogen SPSRQ (Torrubia et al., 2001) wird die individuelle Ausprägung des in Grays Persönlichkeitsmodell postulierten *Behavioural Inhibition System* (BIS) und *Behavioural Activation System* (BAS) erfasst. Diese verhalten sich, wie bereits in der Einleitung dargestellt, zueinander orthogonal und spiegeln sich in der Sensitivität für Bestrafung (BIS), beziehungsweise in der Sensitivität für Belohnung (BAS) wider. Der SPSRQ umfasst insgesamt 48 Items, jeweils 24 für die Skalen SP und SR. Die Auswertung des dichotomen JA/Nein-Antwortmusters erfolgt durch die separate Addition der Ja-

Antworten der SP- und der SR-Skala. In ihrer Studie an einer katalanischen Stichprobe konnten Torrubia et al. für die katalanische Version des SPSRQ eine interne Konsistenz von 0,83 für Männer und 0,82 für Frauen (Subskala SP) zeigen. Für die Subskala SR ergaben sich interne Konsistenzen von 0,78 und 0,75. Die ermittelte Test-Retest-Reliabilität lag nach drei Monaten für die SP bei 0,89 und für die SR bei 0,87, nach einem Jahr bei 0,57 (SP) und 0,61 (SR) (Torrubia et al., 2001)

4.3.3 Neuropsychologische Testung der Kernkohorte

Zusätzlich zu den Fragebögen zur Selbstbeurteilung durchliefen die Proband/-innen der Kernkohorte eine neuropsychologische Testbatterie, deren Bestandteile *Tabelle 2* aufführt.

Tabelle 2: Neuropsychologische Testung

Test	Beschreibung
Probabilistic Reinforcement Learning (Frank et al., 2005)	In diesem Test lernen Proband/-innen, sich für das Symbol aus einem Stimuluspaar zu entscheiden (z. B. Tiere), dessen Wahl „belohnt“ wird (Präsentation eines Smileys). Ihr Antwortverhalten gibt Aufschluss über individuelle Präferenzen von meistbelohnten oder Vermeidung von am wenigsten belohnten Stimuli und untersucht das Verstärkungslernen.
Delay Discounting (DDT) (Kirby et al., 1999)	Dieser Test erfasst impulsives Entscheidungsverhalten.
Visual Dot Probe (Brignell et al., 2009)	Hierin werden Nahrungs- und Kontrollstimuli dargeboten. Die Reaktionszeit der Proband/-innen ist dabei ein indirektes Maß für die automatisch ausgerichtete Aufmerksamkeit auf Nahrungsstimuli.
Go/Nogo Task (GNG) (Loeber et al., 2012)	Dieser Test erfasst die inhibitorische Kontrolle beim Anblick von Nahrungsstimuli im Vergleich zu Kontrollstimuli.
Leeds Food Preference Questionnaire (LFPQ) (Finlayson et al., 2007)	Dieser Test erfasst Präferenzen für verschiedene Nahrungssorten, zum Beispiel fettreiche vs. fettarme Speisen und zuckerreiche vs. zuckerarme Speisen und testet <i>Liking</i> und <i>Wanting</i>

Der DDT und der GNG dienen der Impulsivitätsmessung auf behavioraler Ebene und sind deswegen eine wichtige Ergänzung zu den bereits vorgestellten Selbstbeurteilungsverfahren.

Sie werden im Folgenden, ebenso wie der LFPQ, der das für unsere Fragestellung ebenfalls relevante *Liking* und *Wanting* testet, genauer vorgestellt.

4.3.3.1 Delay Discounting Task

Der DDT misst impulsives Entscheidungsverhalten. Die Testpersonen werden vor die Wahl von hypothetischen Geldbeträgen unterschiedlicher Höhe gestellt, die entweder unmittelbar oder mit variabler zeitlicher Latenz ausgezahlt werden. Zu theoretischen Hintergründen dieses Tests sei auf die Einleitung dieser Arbeit verwiesen. Wir verwendeten eine an Kirby et al. angelehnte und nach Al-Khaled et al. abgewandelte Variante des DDT (Al-Khaled et al., 2015; Kirby et al., 1999), in der insgesamt 54 Entscheidungsmöglichkeiten in fester Reihenfolge präsentiert wurden. Links auf dem Bildschirm erschien jeweils der geringere, sofort auszuzahlende Betrag, rechts der höhere Betrag und unten zwischen den beiden Geldbeträgen der zeitliche Abstand, in dem der höhere Betrag ausgezahlt werden würde. Für jede Entscheidung hatten die Proband/-innen unbegrenzt Zeit. Zwei Sekunden nach einer getroffenen Entscheidung erschien das nächste Geldbetragspaar. Die Proband/-innen wurden angewiesen, jede Entscheidung zu treffen, als sei sie real. Auf Grundlage aller so von den Testpersonen getroffenen Wahlen wurde nach der einleitend beschriebenen Formel die Diskontrate k_{gesamt} als direktes Maß impulsiver Entscheidung ermittelt. Der DDT verfügt über eine zufriedenstellende Reliabilität und Validität (Kirby et al., 1999).

4.3.3.2 Go/Nogo-Task

Wir verwendeten den GNG, um die inhibitorische Kontrolle im Zusammenhang mit Nahrungsstimuli zu messen. Dafür nutzten wir eine nach Loeber et al. modifizierte Version (Loeber et al., 2012). Am Computer wurden Nahrungsbilder und Tierbilder als Go- und Nogo-Stimuli gezeigt. Die Nahrungsbilder, die entweder süße, herzhaft, kalorienarme oder kalorienreiche Speisen zeigten, stellten Jauch-Chiara und Heldmann aus einer privaten Datenbank zur Verfügung. Die Tierbilder entstammen der IAPS- (Bradley und Lang, 2017) und GAPED-Datenbank (Dan-Glauser und Scherer, 2011). Auf einen Testblock mit 20 Trials folgten 4 Blöcke mit je 140 Trials, die jeweils 300 Millisekunden präsentiert wurden. Zu Beginn eines jeden Blocks wurde eine Zielkategorie definiert, zum Beispiel Speisen als Go-Stimulus, bei deren Anblick die Proband/-innen die linke Maustaste drücken sollten und Tiere als Nogo-Stimulus, bei deren Anblick ein Drücken der Maustaste unterdrückt werden sollte. Die Definitionen des Go- und Nogo-Stimulus wechselten sich in jedem Block ab,

wobei Block 1 mit Speisenbildern als Go-Stimulus startete. Für die Auswertung berechneten wir die Reaktionszeiten für Go-Stimuli jeweils getrennt für Nahrungsstimuli und Tierstimuli, ebenso die Auslassungs- und Inhibitionsfehler. Inhibitionsfehler waren definiert als die Rate falscher Antworten auf einen Nogo-Stimulus anteilig an allen präsentierten Nogo-Stimuli. Eine hohe Inhibitionsfehlerrate gilt als Korrelat niedriger inhibitorischer Kontrolle (Meule, 2017). Auslassungsfehler waren definiert als die Rate ausgebliebener Antworten auf Go-Stimuli anteilig an allen präsentierten Go-Stimuli. Zusätzlich ermittelten wir für jede Testperson die Inhibitionsfehler-Differenz zwischen den Kategorien Nahrungs- und Tierstimuli.

4.3.3.3 Leeds Food Preference Questionnaire

Der von Finlayson et al. entwickelte LFPQ erfasst die Ausprägung von Liking und Wanting für Nahrungsmittel verschiedener Kategorien (Finlayson et al., 2007). Eine Darstellung der diesen beiden Phänomenen zugrunde liegenden Konzepte findet sich im Kapitel zu Hedonischen Mechanismen der Appetitregulation. Der an Finlayson et al. angelehnte Versuchsaufbau war wie folgt: Im Ersten Versuchsabschnitt, der Liking maß, wurden einzelne Nahrungsmittelbilder verbunden mit der Frage „Wie angenehm wäre es, jetzt von diesem Nahrungsmittel zu probieren?“ am Computer gezeigt. Auf einer visuellen Analogskala, die auf dem Bildschirm unterhalb des Speisenbildes eingeblendet war und von -100 bis + 100 reichte, konnten die Proband/-innen den Cursor entsprechend ihrer Einschätzung platzieren. 100 bedeutete hierbei, dass es sehr angenehm wäre, das angezeigte Nahrungsmittel nun zu probieren, -100 bedeutete, dass es aktuell gar nicht angenehm wäre, dieses zu probieren. Sobald die Testperson eine Bewertung abgegeben hatte, erschien das nächste Speisenbild. Der zweite Versuchsabschnitt erfasste die Ausprägung von implizitem Wanting: Mit der Frage „Welche Speise würden Sie nun am liebsten essen?“ wurden die Testpersonen aufgefordert, aus einem Paar von Speisen unterschiedlicher Kategorien den bevorzugten Nahrungsstimulus zu wählen. Folglich stellte die Häufigkeit, mit der eine Testperson Speisen einer Nahrungskategorie den Vorzug gab, ein Maß für implizites Wanting dar.

Die in beiden Versuchsabschnitten präsentierten Bilder entstammten der Internetrecherche auf Google Pictures und ließen sich jeweils einer der vier Kategorien *fettarm und süß* (z.B. Trauben), *fettreich und süß* (z.B. Schokolade, Marshmallows), *fettarm und salzig* (etwa Salat und Gemüse) und *fettreich und salzig* (beispielsweise Pommes Frites und Hamburger)

zuordnen. Je nachdem, ob die Testpersonen zuvor angegeben hatten, Vegetarier oder Nicht-Vegetarier zu sein, wurde eine Testversion mit ausschließlich fleischlosen Speisen oder eine mit fleischhaltigen Speisen verwendet.

Sämtliche Speisenbilder wurden in zufälliger Reihenfolge präsentiert, im zweiten Versuchsteil erfolgte eine ebenfalls randomisierte Kombination der verschiedenen Nahrungskategorien.

Der LFPQ verfügt über eine gute Test-Retest Reliabilität (Dalton und Finlayson, 2014). Griffioen-Roose et al. (2010) bestätigten in einer Stichprobe junger, gesunder Erwachsener eine hohe Korrelation der Ergebnisse des LFPQ mit denen bereits etablierter Verfahren zur Erfassung von Wanting und Liking.

4.3.4 Testfrühstück

Zur semiquantitativen Erfassung des Essverhaltens verwendeten wir ein 4300 Kilokalorien umfassendes Testbuffet. Darin boten wir den Proband/-innen eine Auswahl verschiedener Lebensmittel. Eine detaillierte Liste der Lebensmittel befindet sich im Anhang. Vor Beginn des Frühstücks informierten wir die Proband/-innen, dass sie 30 Minuten lang nach Belieben frühstücken können und auf Wunsch im Anschluss nicht verzehrte Reste mit nach Hause gegeben werden. Es existierte eine Frühstücksvariante für Vegetarier und eine für Nicht-Vegetarier. Das möglichst breite Angebot sollte den Einfluss verschiedener Nahrungsmittelpräferenzen auf den Gesamtverzehr minimieren. Alle Proband/-innen nahmen das Frühstück zwischen 9.00 Uhr und 9.30 Uhr morgens zu sich. Im Vorfeld der Untersuchung wurden die Teilnehmer gebeten, ab 20.00 Uhr des Vorabends nicht mehr zu essen, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Ohne das Wissen der Proband/-innen wurde jedes Frühstück vor dem Verzehr, sowie die verbliebenen Speisen nach dem Verzehr gewogen. Aus der Gewichts Differenz ermittelten wir die Kalorienaufnahme.

4.4 Versuchsplan und Ablauf

Die Untersuchung der Kernkohorte führten wir¹ von April 2014 bis Mai 2016 in den Räumen der neurologischen Poliklinik, UKSH, Campus Lübeck durch. Freitags und samstags durchliefen zunächst maximal acht Proband/innen eine vierstündige Testbatterie. *Tabelle 3* zeigt eine Übersicht des Untersuchungsablaufes.

Tabelle 3: Untersuchungsablauf

Uhrzeit	Ablauf Block A	Ablauf Block B
8:00 - 8.30 Uhr	Aufklärung, Anthropometrie, Blutentnahme	
9.00 - 9.30 Uhr	Testfrühstück	Aufklärung, Anthropometrie, Blutentnahme
9.30 - 10.00 Uhr	Neuropsychologische Testung I	Testfrühstück
10.00 - 10.30 Uhr	Neuropsychologische Testung I	Anamnese
10.30 - 11.00 Uhr	Anamnese	Neuropsychologische Testung I
11.00 - 11.30 Uhr	SKID	Neuropsychologische Testung I
11.30 - 12.00 Uhr	Neuropsychologische Testung II	SKID
12.00 - 12.30 Uhr		Neuropsychologische Testung II

Die maximal vier Proband/innen in Block A starteten morgens um 8.30 Uhr, ebenso viele Proband/-innen in Block B um 9.00 Uhr. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird im Folgenden nur der genaue Ablauf für Block A dargestellt. Vor Beginn der Testung erhielt jede Versuchsperson einen Untersuchungsbogen. Dieser umfasste einen Aufklärungstext, einen Bogen zum Eintragen der Ergebnisse von Anthropometrie und Anamnese, einen Bogen zur Ergebnisdokumentation des Riechtestes, zwei Bögen zur Erfassung der aktuellen Medikation, einen SKID-Screening-Bogen sowie weitere SKID-Antwortbögen zur detaillierten Exploration psychischer Erkrankungen. Danach klärte ein Untersucher alle Proband/-innen des jeweiligen Blocks gemeinsam umfassend über Ziele der Studie,

¹Der eigene Beitrag zu Screening und Untersuchung bestand aus der Mithilfe beim Versenden der Screeningunterlagen, der Vorbereitung der Untersuchungstage, dem eigenständigen Untersuchen von etwa 50 Probanden sowie der umfassenden manuellen Datenkontrolle im Anschluss an die jeweiligen Untersuchungsphasen.

Untersuchungsablauf, persönliche Rechte und Risiken auf. Hiernach konnten die Proband/-innen schriftlich ihr Einverständnis zur Teilnahme erklären.

An die Aufklärung schlossen sich anthropometrische Messung und Blutentnahme an. Ein Untersucher erfasste mit einem Maßband Taillenumfang (in cm) und mithilfe einer Personenwaage das aktuelle Gewicht der Proband/-innen (in kg). Vor dem Wiegen wurde die Proband/-innen aufgefordert, die Hosentaschen zu entleeren und Pullover sowie Schuhe auszuziehen. Die Größe (in cm) wurde erfragt. Ein anderer Untersucher nahm den Proband/-innen in einem gesonderten Raum Blut ab. Die Blutproben dienten zur Analyse metabolischer Parameter wie Lipidstatus, Serumglucose sowie genetischer Parameter. Bezüglich der genauen Methodik und Ergebnisse der Blutanalysen sei auf Dissertationen aus späteren Studienphasen verwiesen.

Nach der Blutentnahme nahmen die Proband/-innen das 30-minütige Testfrühstück ein, wofür jeder Versuchsperson ein eigener Raum zur Verfügung stand. Nach der Testmahlzeit erfolgte der erste Teil der Neuropsychologischen Testung. Während der gesamten Testung war ein Untersucher anwesend, der die einzelnen Tests am Computer startete und die Proband/-innen bei Fragen und technischen Problemen unterstützte.

Im Anschluss an Teil eins der Computertestung erhob ein Untersucher im Vier-Augen-Gespräch die detaillierte medizinische Anamnese der Proband/innen hinsichtlich aktueller und früherer Medikamenteneinnahme, akuter oder chronischer Erkrankungen, Nahrungsmittelunverträglichkeiten, Frühstücksgewohnheiten, Operationen, Schlafverhalten, familiär auftretender neurologischen Erkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Adipositas. Die Familienanamnese bezog sich auf Verwandte ersten Grades. Darüber hinaus wurde nach vorhandenen Kontraindikationen für eine MRT- Untersuchung gefragt, zu der ausgewählte Proband/innen in der nächsten Studienphase eingeladen werden sollten. Schließlich erfolgte ein verkürztes strukturiertes Klinisches Interview nach DSM-IV, um affektive Störungen und Essstörungen zu erfragen.

Den letzten Untersuchungsblock stellte Teil 2 der Neuropsychologischen Testung dar. Nach diesem Block durfte jede Versuchsperson 2 Würfel werfen, je nach Ergebnis wurden Belohnungen ausgezahlt. Zeitpunkt und Höhe der Auszahlung richteten sich nach den im DDT getroffenen Entscheidungen der Proband/innen.

Zum Ende des Testungstages füllten die Versuchspersonen die zuvor in Papierform ausgehändigten Selbstratingbögen aus. Dafür konnten sie sich in den ihnen zugeteilten

Raum, in dem sie auch das Testfrühstück eingenommen hatten, zurückziehen. Alternativ konnten sie diese zu Hause bearbeiten und in einem mitgegebenen, frankierten Umschlag zurücksenden.

4.5 Datenverarbeitung

Alle im Rahmen des Screenings und der Untersuchung der Kernkohorte ausgefüllten Frage- und Untersuchungsbögen wurden von Doktoranden und wissenschaftlichen Hilfskräften mithilfe des Computerprogrammes *Teleform Scan Station* und *Teleform Reader* (Electric Paper Informationssysteme GmbH) eingelesen. Der *Teleform Verifier* aus derselben Firma prüfte die eingelesenen Daten und korrigierte sie, falls Unplausibilitäten vorlagen. Die digitalisierten Daten wurden in einer Datenbank auf dem Server des Max-Planck-Instituts für Metabolismus in Köln gespeichert. Die originalen Screening-, Testungs- und Selbstratingbögen lagern im *Center of Brain, Behaviour and Metabolism (CBBM)* der Universität zu Lübeck, Marie-Curie-Straß in 23562 Lübeck. Jeweils nach Abschluss des Screenings und nach Abschluss der Untersuchung wurden die hochgeladenen Daten umfassend manuell kontrolliert.

4.6 Statistische Auswertung

Die Datenauswertung erfolgte mit der Software IBM SPSS Statistics, Version 24.0, (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA).

Für die Variablen Externales, Restriktives und Emotionales Essverhalten sowie für Liking und Wanting in vier verschiedenen Nahrungskategorien wurden Mittelwerte und Standardabweichung berechnet. Bei der Berechnung der Ergebnisse zu Wanting wurden alle Fälle ausgeschlossen, die in mindestens einer der Kategorien HFSA, LFSA, HFSW oder LFSW weniger als 70 Bildpaare gesehen haben. Bei der Berechnung der Ergebnisse zu Liking wurden nur jene berücksichtigt, die mindestens 4 Bilder pro Kategorie gesehen haben.

Die Ermittlung von Mittelwert und Standardabweichung von Reaktionszeiten, Auslassungs- und Inhibitionsfehlern im GNG erfolgte jeweils für Nahrungs- und Tierstimuli getrennt. Etwaige Mittelwertunterschiede zwischen diesen Stimuluskategorien wurden unter Anwendung des Asymptotischen Wilcoxon-Testes überprüft. Ein $p < 0,05$ wurde als

signifikant festgelegt. Ausgeschlossen wurden zuvor alle Fälle, in denen die Reaktionszeit für Go-Bedingungen unter 100 Millisekunden und über drei Standardabweichungen lag. Außerdem ausgeschlossen wurden alle Fälle, in denen die Fehlerrate für Go- und/oder Nogo-Bedingungen über 70 Prozent lag.

Die Prüfung der Normalverteilung mithilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests sowie der histogrammischen Darstellung ergab, dass die Werte von Essverhaltensmustern, Impulsivitätssubfacetten, Wanting und Ernährungszustand nicht normalverteilt waren. Um die einleitend hypothetisierten Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Impulsivitätsdimensionen (Motorische Impulsivität, Aufmerksamkeit, Non-Planerische Impulsivität, Belohnungssensitivität, impulsive Entscheidung und Disinhibition), Bestrafungssensitivität, Wanting und Externalem Essverhalten zu prüfen, wurden deswegen Rangkorrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt. Das gleiche Verfahren wählten wir zur Berechnung der Zusammenhänge zwischen oben genannten Variablen und dem BMI sowie der WtHR.

Nach Cohen (1988, zitiert nach Eid et al., 2017, S.540) betrachteten wir ein $r_s \approx 0,1$ als schwachen Zusammenhang, $r_s \approx 0,3$ als mittleren Zusammenhang und $r_s \approx 0,5$ als starken Zusammenhang. Zusätzlich wandten wir eine partielle Korrelationsanalyse von Externalem Essverhalten und BMI, bzw. Externalem Essverhalten und WtHR unter Konstanthaltung des Restriktiven Essverhaltens an. Anschließend untersuchten wir mithilfe der multiplen linearen Regression den gemeinsamen Einfluss psychologischer Faktoren auf den BMI. Hierbei bezogen wir Restriktives und Externales Essverhalten, Motorische Impulsivität, Aufmerksamkeit, Non-Planerische Impulsivität, Belohnungssensitivität, Disinhibition und impulsive Entscheidung als Prädiktoren sowie Alter als Kovariate nach der Einschluss-Methode in das Modell ein.

5 Ergebnisse

5.1 Fragebögen und Neuropsychologische Testung

Im Folgenden werden deskriptive und interferenzstatistische Ergebnisse ausgewählter Untersuchungsinstrumente aufgeführt. Wir beschränken uns hierbei auf den für die Auswahl der Stichprobe zentralen *Dutch Eating Behaviour Questionnaire* und die Neuropsychologischen Testmethoden *Go/Nogo-Task* und *Leeds Food Preference Questionnaire*.

5.1.1 Dutch Eating Behaviour Questionnaire

Lage und Verteilung der auf den Subskalen des DEBQ erreichten Werte in der Gesamtstichprobe entsprechen den in der Literatur berichteten (Dakanalis et al., 2013; Wardle, 1987): Auf der Skala für Externales Essverhalten wurden im Durchschnitt die höchsten Werte erzielt ($M = 32.3$; $SD = 5.9$), gefolgt vom Emotionalen Essverhalten, dessen Werte die größte Streuung aufwiesen ($M = 28.3$; $SD = 11.4$). Mittelwert und Standardabweichung für Restriktives Essverhalten lagen bei 25.7 ± 8.1 .

5.1.2 Go/Nogo-Task

Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variablen des GNG sind in *Tabelle 4* dargestellt. Die mittleren Reaktionszeiten lagen im erwarteten Bereich (vgl. Votruba und Langenecker, 2013), wobei die Versuchspersonen im Durchschnitt auf Nahrungsstimuli signifikant langsamer als auf Tierstimuli reagierten (Asymptotischer Wilcoxon-Test: $z = -9.6$, $p < .001$, $n = 425$). Die Effektstärke nach Cohen entspricht mit $r = .47$ einem mittleren Effekt. Die Proband/innen führten die Aufgabe fast fehlerfrei durch mit im Mittel $< 5\%$ Auslassungsfehlern, also fehlenden Antworten auf Go-Stimuli, und $< 12\%$ Inhibitionsfehlern. Die Auslassungsfehler waren im Durchschnitt für Nahrungsstimuli höher als für Tierstimuli, allerdings ergab sich hier kein signifikanter Unterschied ($z = 0.47$, $p = .641$, $n = 425$). Die mittlere Inhibitionsfehlerrate als Anteil von fälschlicherweise beantworteten Nogo-Signalen an allen Nogo-Signalen war für Nahrungs- und Tierstimuli nahezu gleich hoch ($z = -1.5$, $p = .131$, $n = 425$).

Tabelle 4: Go/Nogo-Task: Mittelwert und Standardabweichung von Reaktionszeiten (in ms) und Auslassungs- und Inhibitionsfehlern (in %) in der Gesamtstichprobe (n = 425)

	Nahrungsstimuli		Tierstimuli	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Reaktionszeiten	375.0	39.8	366.8	40.9
Auslassungsfehler	4.7	9.3	4.3	8.2
Inhibitionsfehler	11.9	9.5	11.8	10.6

5.1.3 Leeds Food Preference Questionnaire

Im LFPQ, dessen Ergebnisse in *Tabelle 5* dargestellt sind, bevorzugten die Probanden insgesamt Nahrungsmittel mit geringem Fettanteil. Sowohl in der direkten Bewertung, welche *Liking* erfasst als auch bei der Auswahl eines Nahrungsmittels aus einem Paar mit jeweils unterschiedlicher Essenskategorie (*Wanting*), wurden jene Nahrungsmittel am höchsten bewertet oder am häufigsten gewählt, die der Kategorie fettarmer, salziger Speisen angehörten. Fettreiche Speisen wurden am schlechtesten bewertet und am seltensten gewählt. Auch wählten die Testpersonen im Durchschnitt häufiger salzige als süße Nahrungsmittel. Lage und Verteilung der Werte des LFPQ sind vergleichbar mit denen von Finlayson et al. (2007).

Tabelle 5: Leeds Food Preference Questionnaire: Mittelwert und Standardabweichung der Bewertungen (*Liking*) und Wahlen (*Wanting*) verschiedener Nahrungskategorien in der Gesamtstichprobe

	Liking n = 432		Wanting n = 433	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Nahrungskategorien				
Fettreich-Süß	-11.6	40.3	15.7	7.5
Fettarm-Süß	-3.8	33.0	18.0	6.3
Fettreich-Salzig	-11.5	41.2	12.6	7.9
Fettarm-Salzig	5.7	33.9	23.8	6.9

5.2 Zusammenhänge

5.2.1 Impulsivität und Externales Essverhalten

Die Korrelationsanalyse nach Spearman zeigte einen positiven, signifikanten Zusammenhang geringer Effektstärke sowohl zwischen Externalem Essverhalten und Motorischer Impulsivität ($r_s = .12, p = .006$) als auch zwischen Externalem Essverhalten und Aufmerksamkeit ($r_s = .13, p = .004$). *Abbildung 2* veranschaulicht diese Zusammenhänge. Non-Planerische Impulsivität korrelierte nicht mit Externalem Essverhalten ($r_s = .028, p = .297$).

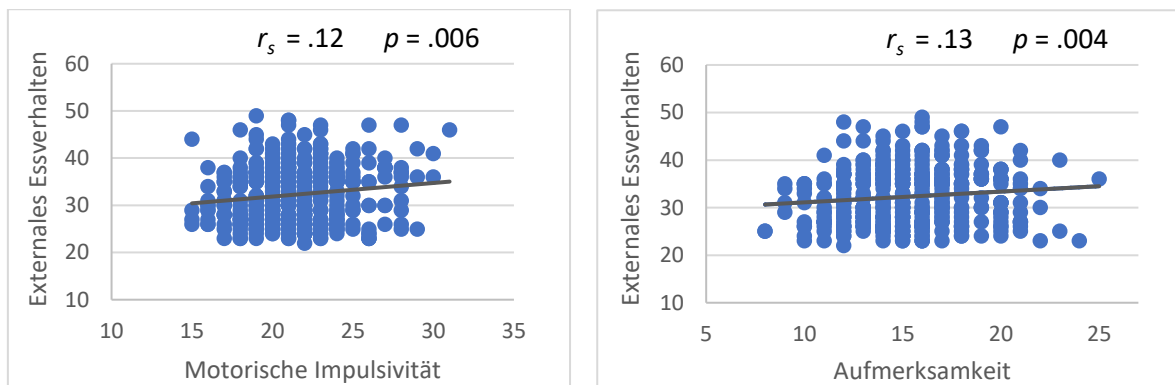


Abbildung 2. Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten und Aufmerksamkeit/ Motorischer Impulsivität, $N = 435$.

Sensitivität für Belohnung wies in der Gesamtstichprobe einen positiven, signifikanten Zusammenhang geringer Effektstärke mit Externalem Essverhalten auf ($r_s = .24, p < .001$), wie auch *Abbildung 3* illustriert.

Der Zusammenhang von Sensitivität für Bestrafung und Externalem Essverhalten, ebenfalls in Form eines Streudiagrammes in *Abbildung 3* dargestellt, war in der Gesamtstichprobe positiv und signifikant, allerdings fiel die Effektstärke gering aus ($r_s = .20, p < .001$).

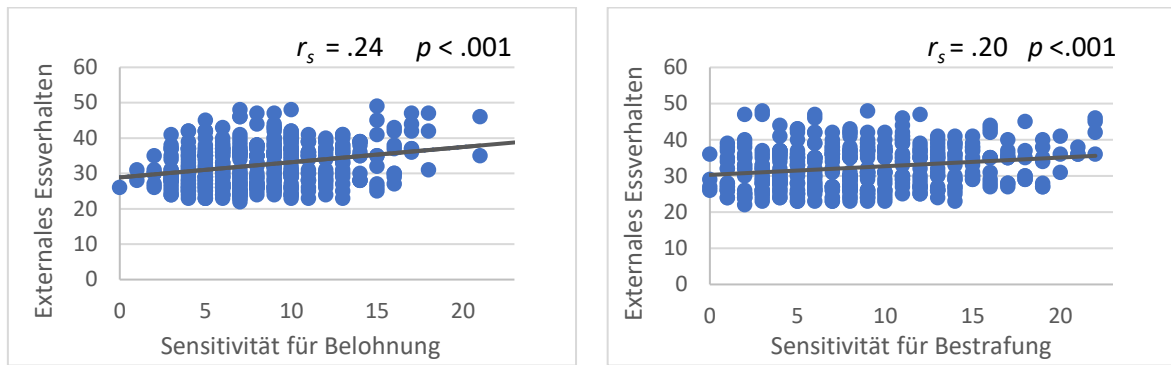


Abbildung 3. Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten im DEBQ und Sensitivität für Belohnung/Bestrafung, $N = 421$.

Bei der Überprüfung des Zusammenhanges zwischen Externalem Essverhalten und Variablen des GNG ergaben sich folgende Ergebnisse (Tabelle 6):

Es zeigte sich ein signifikanter, allerdings schwacher Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten und Inhibitionsfehlerrate bei Präsentation von Nahrungsstimuli.

Auch die Differenz zwischen der Inhibitionsfehlerrate bei Präsentation von Nahrungsstimuli und der Inhibitionsfehlerrate bei Präsentation von Tierstimuli wies eine signifikant positive Korrelation mit Externalem Essverhalten auf.

Zwischen der Inhibitionsfehlerrate bei Präsentation von Tierstimuli und Externalem Essverhalten bestand kein signifikanter Zusammenhang, gleiches galt für die Assoziation zwischen der Diskontrate k im DDT und Externalem Essverhalten.

Tabelle 6: Korrelationen von Externalem Essverhalten und Variablen des Go/Nogo-Task sowie der Diskontrate k (Delay Discounting) in der Gesamtgruppe.

	r_s	p
Go/Nogo		
IF Nahrungsstimulus	.10	.026
IF Tierstimulus	-.04	.238
Differenz IF	.14	.002
Delay Discounting		
k_gesamt	-.06	.106

Anmerkung. IF = Inhibitionsfehler; Differenz IF: Differenz zwischen Inhibitionsfehlern auf Tier- und auf Nahrungsstimuli; k_gesamt = Diskontrate k bestimmt über alle im Delay Discounting gegebenen Antworten.

5.2.2 Externales Essverhalten und Wanting

Zwischen Externalem Essverhalten und Wanting in drei von vier Nahrungskategorien ergab sich ein signifikanter Zusammenhang. So korrelierten sowohl Wanting für fettarme, süße Speisen ($r_s = -.10$, $p = .043$) als auch Wanting für fettarme, salzige Speisen ($r_s = -.12$, $p = .013$) signifikant negativ mit Externalem Essverhalten. Eine positive Korrelation fand sich zwischen Wanting für fettreiche, salzige Speisen ($r_s = .11$, $p = .029$) und Externalem Essverhalten. Wanting für fettreiche, süße Speisen ($r_s = .05$, $p = .34$) stand nicht mit Externalem Essverhalten in Zusammenhang.

5.2.3 Impulsivität und Ernährungszustand

Die Impulsivitätsdimensionen Aufmerksamkeit, Motorische und Non-Planerische Impulsivität korrelierten signifikant mit dem BMI, wobei die Effektstärken, besonders von Non-Planerischer Impulsivität, sehr gering waren. Gleiches galt für den Zusammenhang zwischen diesen beiden Impulsivitätsdimensionen und der WtHR. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse findet sich in *Tabelle 7*. *Abbildung 4* illustriert den Zusammenhang zwischen Motorischer Impulsivität und BMI.

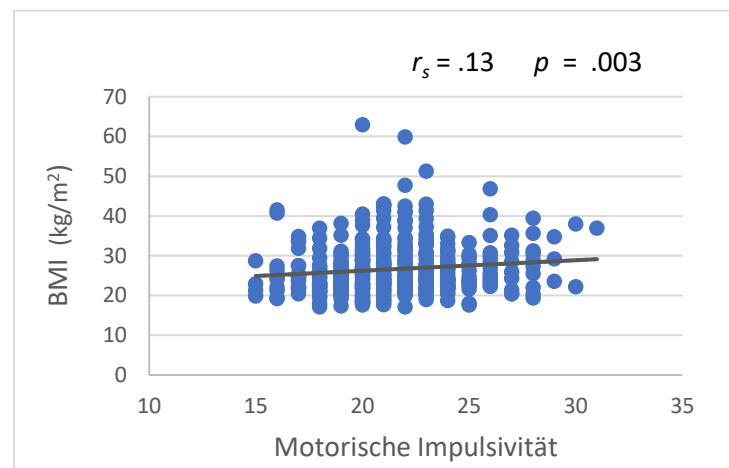


Abbildung 4. Zusammenhang von BMI (in (kg/m²)) und Motorischer Impulsivität in der BIS, $N = 435$.

Zwischen Sensitivität für Belohnung/Bestrafung und Parametern des Ernährungszustandes bestand kein signifikanter Zusammenhang.

Für den BMI und die Inhibitionsfehlerrate bei Präsentation von Nahrungsstimuli im GNG fand sich ein signifikant positiver Zusammenhang geringer Effektstärke. Die übrigen Parameter des GNG korrelierten nicht signifikant mit dem Ernährungszustand.

BMI und Diskontrate k im DDT korrelierten signifikant positiv mit ebenfalls geringer Effektstärke, ebenso ergab sich zwischen WtHR und Diskontrate k ein signifikant positiver Zusammenhang. Alle Korrelationen zu Ernährungszustand und Impulsivitätsdimensionen sind in *Tabelle 7* aufgeführt.

Tabelle 7: Korrelationen nach Spearman von Impulsivitätsmaßen und Ernährungszustand (BMI in kg/m² und WtHR) in der Gesamtstichprobe.

	BMI		WtHR	
	r_s	p	r_s	p
BIS				
Motorische Impulsivität	.13	.003	.08	.049
Aufmerksamkeit	.13	.004	.11	.014
Non-Planerische Impulsivität	.09	.032	.07	.068
SPSRQ				
SR	.01	.391	.06	.093
SP	-.02	.353	-.013	.390
Go/Nogo				
IF Nahrungsstimulus	.10	.017	.06	.131
IF Tierstimulus	.07	.085	.04	.224
Differenz IF	.04	.237	.02	.380
Delay Discounting				
k_gesamt	.16	.001	.13	.005

Anmerkung. SR/SP= Sensitivität für Belohnung/Bestrafung; k_gesamt= Diskontrate k bestimmt über alle Antworten; RZ= Reaktionszeit, IF = Inhibitionsfehler, Differenz RZ: Differenz zwischen Reaktionszeiten auf Tier- und auf Nahrungsstimuli, Differenz IF: Differenz zwischen Inhibitionsfehlern auf Tier- und auf Nahrungsstimuli.

5.2.4 Externales Essverhalten und Ernährungszustand

Es fand sich eine signifikant positive Korrelation geringer Effektstärke zwischen Externalem Essverhalten und BMI mit $r_s = .11$, $p = .022$ (vgl. Brinkmann, 2019), die allerdings nach Kontrolle des Restriktiven Essverhaltens nicht bestehen blieb. Hier lag der partielle Korrelationskoeffizient bei $r_s = .09$, $p = .053$. Hinsichtlich der WtHR zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zum Externalen Essverhalten, $r_s = .05$, $p = .321$.

5.2.5 Wanting und Ernährungszustand

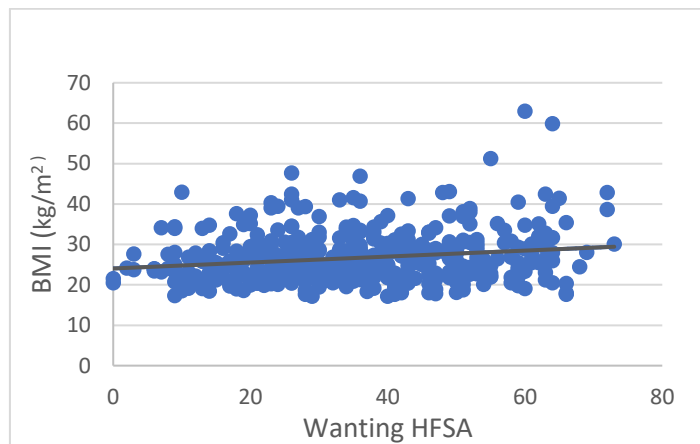


Abbildung 5. Zusammenhang von BMI (in kg/m²) und Wanting für fettreiche, salzige Nahrungsmittel, $N = 433$.

Wanting für fettreiche, salzige Speisen war sowohl mit dem BMI (dargestellt in *Abbildung 5*) als auch mit der WtHR positiv assoziiert, wohingegen Wanting für fettarme, süße Speisen negativ mit BMI und der WtHR korrelierte. Wanting für fettreiche, süße Speisen und für fettarme, salzige Speisen zeigte keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Ernährungszustand (siehe *Tabelle 8*).

Tabelle 8: Korrelationen von Wanting und Ernährungszustand (BMI und WtHR) in der Gesamtstichprobe.

	BMI		WtHR	
	r_s	p	r_s	p
Wanting				
Highfat-Sweet	-.04	.185	-.14	.390
Lowfat-Sweet	-.13	.003	-.16	<.001
Highfat-Savoury	.15	.001	.13	.004
Lowfat-Savoury	-.01	.394	-.01	.401

5.3 Prädiktion des Ernährungszustandes

Die multiple Regressionsanalyse ergab, dass die beiden Essensmuster Restriktives Essverhalten und Externales Essverhalten sowie die Subfacetten des Konstruktes Impulsivität einen Einfluss auf den BMI hatten, $F(9,340) = 4.67$, $p < .001$. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse lässt sich *Tabelle 9* entnehmen. Gemäß dem errechneten Modell klärten diese Prädiktoren insgesamt 8,6 % der Varianz des BMI auf ($R^2 = .086$), wobei Restriktives Essverhalten, Externales Essverhalten, Non-Planerische Impulsivität und Disinhibition jeweils einen vergleichbaren Anteil an der Vorhersage des BMI hatten. Weitere Subfaktoren von Impulsivität wie Aufmerksamkeit, Motorische Impulsivität, Sensitivität für Belohnung und impulsives Entscheidungsverhalten leisteten keinen zusätzlichen Beitrag zur Varianzaufklärung.

Tabelle 9: Lineares Modell der Prädiktoren des BMI, angegeben sind die Regressionskoeffizienten b mit zugehörigem Konfidenzintervall in Klammern, Standardfehler $SE B$, standardisierte Regressionskoeffizienten β sowie ihre Signifikanzen p . $R^2 = .086$, $n = 350$

	b	$SE B$	β	p
Alter	0.16 (0.07, 0.25)	0.05	.19	.001
Restriktives Essverhalten	0.10 (0.01, 0.18)	0.04	.12	.023
Externales Essverhalten	0.16 (0.04, 0.28)	0.06	.14	.010
Aufmerksamkeit	-0.01 (-0.27, 0.26)	0.13	-.002	.970
Motorische Impulsivität	0.15 (-0.11, 0.40)	0.13	.07	.252
Non-Planerische Impulsivität	0.21 (0.02, 0.40)	0.10	.13	.032
Sensitivität für Belohnung	-0.03 (-0.22, 0.15)	0.09	-.02	.734
Disinhibition	0.07 (0.00, 0.14)	0.04	.10	.050
Impulsive Entscheidung	6.82 (-2.22, 15.89)	4.61	.08	.139

6 Diskussion

Die vorliegende Studie untersuchte den Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten, den Subfacetten des Persönlichkeitsmerkmals Impulsivität und dem Ernährungszustand an einer Kohorte gesunder, erwachsener Testpersonen.

Hinsichtlich der Persönlichkeitsvariablen bestätigte sich der angenommene positive Zusammenhang zwischen jeweils Aufmerksamkeit, Motorischer Impulsivität, Sensitivität für Belohnung und Externalem Essverhalten. Auf Verhaltensebene zeigte sich einzig verminderte inhibitorische Kontrolle bei Darbietung von Nahrungsstimuli positiv mit Externalem Essverhalten assoziiert. Wanting von fettreichen Speisen korrelierte im Gegensatz zu Wanting von fettarmen Speisen sowohl mit Externalem Essverhalten als auch mit BMI und WtHR positiv. Restriktives und Externales Essverhalten sowie Non-Planerische Impulsivität und verminderte Impulskontrolle erwiesen sich als prädiktiv für den BMI. Insgesamt waren die Zusammenhänge zwischen Persönlichkeits- und Verhaltensvariablen und dem Ernährungszustand gering. *Abbildung 6* veranschaulicht diese Ergebnisse für Impulsivitätsfacetten, Externales Essverhalten und Ernährungszustand.

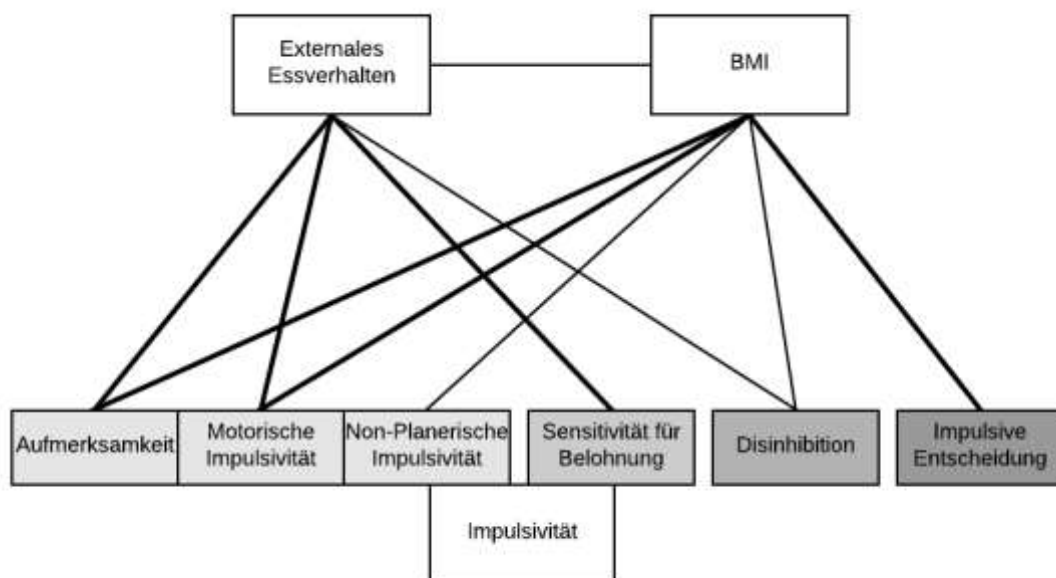


Abbildung 6. Zusammenhänge zwischen Impulsivitätsvariablen, Externalem Essverhalten und BMI. Positive Korrelationen $r_s \leq .1$ sind durch schlanke Linien, Korrelationen $r_s > .1$ durch breite Linien gekennzeichnet, $p < .05$.

6.1 Impulsivität auf Persönlichkeitsebene und Externales Essverhalten

Unser Ergebnis, dass die von Barratt postulierten Subfacetten Motorische Impulsivität und Aufmerksamkeit mit Externalem Essverhalten positiv assoziiert sind, steht in Einklang mit Erkenntnissen aus Untersuchungen von Hou et al. (2011) und Jasinska et al. (2012), wobei erstere höhere Effektstärken der genannten Zusammenhänge detektierten. Beide Autoren untersuchten allerdings kleinere Stichproben von Studierenden, deren Altersstruktur, mittleres Gewicht und Bildungsgrad sich, anders als in der von uns untersuchten Stichprobe, deutlich von jenen der Gesamtbevölkerung unterschieden. Weitere Studien bestätigten eine positive Assoziation der BIS-Gesamtskala (Stapleton und Whitehead, 2014) bzw. isoliert der Subfacette Motorische Impulsivität (Kakoschke et al., 2015b) und Externalem Essverhalten. Die insgesamt geringe Anzahl von Untersuchungen zu Subfacetten von Barratts Impulsivitätskonzept und Externalem Essverhalten erfährt durch unsere Befunde eine entscheidende Ergänzung: Auch bei einer großen Stichprobe von gesunden Proband/-innen mittleren Alters mit einem dem Bevölkerungsdurchschnitt entsprechenden mittleren Gewichtsstatus und nach Ausschluss zahlreicher relevanter Störfaktoren lässt sich der positive Zusammenhang von jeweils Motorischer Impulsivität bzw. Aufmerksamkeit und Externalem Essverhalten, bei gleichzeitig fehlendem Zusammenhang zwischen Non-Planerischer Impulsivität und Externalem Essverhalten, replizieren. Demnach ist es also eine gesteigerte Tendenz, spontanen Handlungsimpulsen zu folgen, ohne weiter nachzudenken (Barratt, 1994), die mit einer erhöhten Ausprägung Externalen Essverhaltens einhergeht. Auch der auf theoretischer Ebene schlüssige Zusammenhang zwischen einer verminderten Aufmerksamkeit für Details verbunden mit weniger sorgfältigem Nachdenken einerseits und einer verminderten Aufmerksamkeit für innere Zustände und erhöhter Ablenkbarkeit durch äußere Reize andererseits zeigt sich also empirisch bestätigt. Hingegen scheint mit diesem Essensmuster nicht in Zusammenhang zu stehen, ob man vorrausschauend agiert und Konsequenzen abwägt oder eher gegenwartsorientiert ist, wie es in Non-Planerischer Impulsivität zum Ausdruck kommt.

Sensitivität für Belohnung, die wir entsprechend der in *Kapitel 2* vorgestellten Theorien von unter anderem Dawe et al. (2004) und Davis (2009) als Subfacette von Impulsivität auffassen, korrelierte in unserer Studie mit Externalem Essverhalten. Damit spiegelt unser Befund die Ergebnisse einer Reihe von Autoren wider, die ebenfalls einen positiven Zusammenhang zwischen Sensitivität und Belohnung nachwiesen: Hennegan et al. (2013)

sowie Loxton und Tipman (2017) zeigten ebendiese Assoziation in weiblichen Stichproben vergleichbarer Größe ($N > 240$). Darüber hinaus ergab sich bei männlichen Jugendlichen (Matton et al., 2017) und Kindern (Vandeweghe et al., 2017) ebenso eine positive Assoziation zwischen der mit dem SPSRQ erfassten Sensitivität für Belohnung und Externalem Essverhalten. Auch wenn Belohnungssensitivität mit anderen Selbstbeurteilungsverfahren wie der BAS-Skala (Carver und White, 1994) erfasst wurde, fanden sich in Stichproben von erwachsenen Männern und Frauen (Stapleton und Whitehead, 2014), Jugendlichen (Matton et al., 2013) und Kindern (Vandeweghe et al., 2016; Vandeweghe et al., 2017) ebenjene Korrelationen mit nahezu gleicher Effektstärke.

Wie Belohnungssensitivität repräsentiert auch Wanting eine Komponente hedonischer Antwortprozesse. Das Ergebnis, dass Externales Essverhalten mit Wanting für fettreiche Nahrungsmittel positiv und mit Wanting für gering fetthaltige Speisen negativ assoziiert war, deutet darauf hin, dass dieses Essverhaltensmuster zur Wahl ungesunder Nahrungsmittel prädestiniert. In der Assoziation zwischen Externalem Essverhalten und Wanting spiegelt sich zudem die Tatsache wider, dass diese Konstrukte mit einem ausschließlich reizgetriggerten Auftreten ein zentrales gemeinsames Merkmal haben. Überraschend ist der Befund, dass Externales Essverhalten nicht mit Wanting für fettreiche, süße Speisen in Zusammenhang stand. Gerade süßen Nahrungsstimuli wird eine hohe hedonische Wirkung zugeschrieben, insbesondere auf Menschen, die zum Überessen neigen (Dalton und Finlayson, 2014). Das Ergebnis erklärt sich am ehesten dadurch, dass das zuvor eingenommene Frühstück hauptsächlich aus süßen Komponenten bestand und im Sinne einer „sensory specific satiety“ (Griffioen-Roose et al., 2010, S. 648) nach dem Konsum süßer Nahrungsmittel das Verlangen auf Herzhaftes steigt.

Bemerkenswerterweise war Externales Essverhalten auch umso ausgeprägter, je höher Sensitivität für Bestrafung war. Vor dem Hintergrund von Grays Konzept, dass die Verhaltenssysteme BIS und BAS orthogonal zueinander sind (Gray, 1981) und ein erhöhtes Verlangen nach Belohnung bei impulsiven Individuen mit einer verminderten Sensitivität für Bestrafung einhergeht (Gray, 1987), überrascht dieses Ergebnis. Ein möglicher Erklärungsansatz ist, dass Bestrafungssensitivität eine von Impulsivität unabhängige Assoziation mit Externalem Essverhalten aufweist, etwa durch Emotionales Essverhalten vermittelt. Dieses mit dem Externalem Essverhalten eng verwandte Konstrukt beinhaltet, dass es vor allem infolge negativer Emotionen zu gesteigerter Nahrungsaufnahme kommt

und korreliert in diesem Zuge auch mit Sensitivität für Bestrafung (Vandeweghe et al., 2016; Matton et al., 2017).

6.2 Impulsivität auf Verhaltensebene und Externales Essverhalten

Auch die behaviorale Impulskontrolle im GNG zeigte sich, wie erwartet, niedriger, je ausgeprägter Externales Essverhalten war, allerdings nur bei der Präsentation von Nahrungsstimuli. Die Tendenz „External Essender“, beim Anblick und Geruch schmackhafter Speisen spontan „zuzugreifen“ geht also zu einem Teil damit einher, dieses Annäherungsverhalten nicht oder nur vermindert inhibieren zu können. Assoziationen ähnlicher Effektstärke fanden auch Svaldi et al. (2014) in einer Stichprobe weiblicher Binge Eater und Yeomans und Brace (2015) bei Studentinnen mit durchschnittlichem BMI.

Unser Ergebnis, dass auch die Differenz zwischen Inhibitionsfehlern bei Nahrungsreizen und Inhibitionsfehlern bei neutralen Reizen mit Externalem Essverhalten korreliert, wenn auch mit geringer Effektstärke, impliziert, dass sich das Antwortverhalten in den verschiedenen Stimuluskategorien stärker bei Menschen mit ausgeprägtem Externalem Essverhalten unterscheidet. Das heißt, diese zeigen eine deutlich höhere Inhibitionsminde rung bei der Antwort auf Nahrungsstimuli im Vergleich zu jener auf Kontrollstimuli als Menschen mit geringer ausgeprägtem Externalem Essverhalten. Das führt zu dem Schluss, dass Externales Essverhalten zwar mit geringerer Inhibitorischer Kontrolle einhergeht, aber diese nicht, wie angenommen, globaler Natur ist, sondern sich auf den Nahrungskontext beschränkt.

Im Gegensatz dazu stehen Ergebnisse von Leitch et al. (2013), Brace und Yeomans (2016) und Bennet und Blisset (2019), die keine Assoziation zwischen Inhibitionsminde rung und Essverhaltensmustern fanden. Erstere untersuchten ebenfalls eine Stichprobe, die sich zur Hälfte aus Testpersonen mit jeweils weit über- oder unterdurchschnittlicher Ausprägung Externalem Essverhaltens zusammensetzte. Der Stichprobenumfang war allerdings, wie bei Brace und Yeomans (2016), deutlich geringer ($N = 80$). Abgesehen davon, dass Leitch et al. nur normalgewichtige Probandinnen einschlossen, erfolgte keine Kontrolle weiterer Störvariablen. Ähnliches galt für Brace und Yeomans, die abgesehen von Medikamenteneinnahme keine weiteren metabolischen und psychiatrischen Erkrankungen berücksichtigten. Jasinska et al. (2012) konstatierten in einer Studie an 210 Studierenden lediglich zwischen Emotionalem Essverhalten und inhibitorischer Kontrolle einen positiven

Zusammenhang. Die Studienlage ist also recht heterogen, ebenso wie die zum Einsatz gekommenen Testinstrumente. So verwendeten Svaldi et al. (2014) den *Stop Signal Task* und Brace und Yeomans (2016) das *Go/Stop Paradigm*, die im Gegensatz zum GNG eine späte Phase der Inhibitionskontrolle, die den Abbruch einer bereits initiierten Antwort erfordert, erfassen (ebd.). Für eine bessere Vergleichbarkeit wären hier Untersuchungen, die mehrere Testverfahren zur Erfassung inhibitorischer Kontrolle in verschiedenen Antwortphasen einschließen, angebracht. Da insgesamt nur wenige Autoren Inhibitionskontrolle und Externales Essverhalten an Stichproben untersucht haben, die auch männliche Probanden einschließen, die Fallzahlen stets geringer waren und bei der Mehrzahl der Studien wichtige Störvariablen unberücksichtigt blieben, kann unser Ergebnis, dass ausgeprägtes Externales Essverhalten mit auf den Nahrungskontext beschränkter Minderung der Inhibitionskontrolle einhergeht, als wichtige Ergänzung betrachtet werden.

Anders als inhibitorische Kontrolle stand impulsives Entscheidungsverhalten in keinem Zusammenhang zum Externalen Essverhalten. Die Zahl von Studien, die die Beziehung zwischen genau diesem Essverhaltensmuster und impulsiver Entscheidung untersuchten, ist sehr gering, kommt aber zum gleichen Ergebnis: Bennet und Blissett (2019) berichten in einer Stichprobe von Kindern im Grundschulalter ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen im DEBQ erfassten Externalem Essverhalten und dem Abwerten zukünftiger Belohnungen. Auch das innerhalb des Spektrums dysfunktionaler Essensmuster mit dem Externalen Essverhalten eng verwandte *Disinhibierte Essverhalten* (Vainik et al., 2019) zeigte in mehreren Studien keine positive Assoziation mit impulsivem Entscheidungsverhalten sowohl in Stichproben Normalgewichtiger (Brace und Yeomans, 2016; Leitch et al., 2013) als auch bei Übergewichtigen (Price et al., 2013). Gleiches gilt für den *Hedonic Hunger*, der mit der Power of Food Scale erfasst wird und sich mit dem Konzept Externalen Essverhaltens stark überschneidet (Lowe et al., 2009): Appelhans (2011) berichtete keinen Zusammenhang von Hedonic Hunger und impulsivem Entscheidungsverhalten bei übergewichtigen Frauen. Zu konträren Ergebnissen kamen einzig Yeomans und Brace (2015) sowie Yeomans et al. (2008), die allerdings die neuropsychologische Testung mit der vorherigen Präsentation von visuellen Essensreizen koppelten und argumentieren, dass die Kopplung an Nahrungsreize zu impulsiverem Entscheidungsverhalten führt.

Vor diesem Hintergrund scheint ein direkter Zusammenhang zwischen dem Abwerten zukünftiger Belohnungen als Ausdruck impulsiven Entscheidungsverhaltens und Externalem und im weiteren Sinne unkontrolliertem Essverhalten fraglich. Da auch Non-Planerische Impulsivität als einzige temporale Variable impulsiver Persönlichkeit einen Zusammenhang mit Externalem Essverhalten verfehlt, liegt es nahe, dass dieses einer zeitlichen Dimension entbehrt. Unseren Ergebnissen zufolge sind für Entwicklung und Ausprägung Externalen Essverhaltens also Eigenschaften und Verhaltensweisen, die zukünftige Geschehnisse und Konsequenzen berücksichtigen, nicht relevant.

Insgesamt bestätigen unsere Daten also den theoretisch hergeleiteten Zusammenhang zwischen impulsiven Persönlichkeits- und Verhaltensmerkmalen und Externalem Essverhalten: Tatsächlich sind es vor allem die belohnungsgebundenen Impulsivitätsfacetten, die bei Personen, die zum überessen neigen, ausgeprägter sind. Gleichzeitig zeigen diese Personen eine stärkere Präferenz für ungesunde Lebensmittel. Auf Verhaltensebene kommt eine auf den Nahrungskontext beschränkte Inhibitions-minderung hinzu. Diese drei Faktoren zeichnen also ein Risikoprofil, welches die Neigung, auf ein vielfältiges und reizvolles Speisenangebot mit deutlich gesteigerter Nahrungsaufnahme zu reagieren, deutlich begünstigt.

Indes sprechen unsere Befunde in Zusammenschau mit Erkenntnissen aus der neueren Literatur dagegen, dass Menschen mit ausgeprägtem Externalem Essverhalten generell über eine geringere Fähigkeit zur Inhibitionskontrolle verfügen. Zudem können wir die bereits postulierten fehlenden Zusammenhänge zwischen Externalem Essverhalten und zeitlichen Impulsivitätsdimensionen auch für ein Kollektiv Erwachsener bestätigen.

Aus diesen Gründen scheinen vor allem belohnungsassoziierte Impulsivitätsfacetten ein geeigneter interventioneller Ansatzpunkt, um ungünstigen, nahrungsreizgetriggerten Ernährungsweisen entgegenzuwirken. Allerdings sind die oben genannten positiven Zusammenhänge allesamt eher geringen Effektes. Es muss also bedacht werden, dass andere, nicht mit Impulsivität assoziierte Konstrukte für das Externale Essverhalten von nicht geringerer Relevanz sind. Dies spiegelt sich auch in der unerwarteten Assoziation zwischen Sensitivität für Bestrafung und Externalem Essverhalten wider.

6.3 Psychologische Prädiktoren des Ernährungszustandes

Unter gleichzeitiger Einbeziehung von Essverhaltensmustern und Impulsivitätsfaktoren erwiesen sich für die Vorhersage des BMI in unserer Stichprobe das Externale und Restriktive Essverhalten, Non-Planerische Impulsivität und verminderte Impulskontrolle als relevant. Dagegen leisteten Motorische Impulsivität und Aufmerksamkeit sowie impulsives Entscheidungsverhalten, wenngleich sie bei isolierter Betrachtung mit dem BMI assoziiert waren, keinen zusätzlichen Beitrag zur Varianzaufklärung des Ernährungszustandes.

6.3.1 Impulsivität auf Persönlichkeitsebene und Ernährungszustand

Wie schon bei Analyse der Zusammenhänge zwischen Externalem Essverhalten und Impulsivität auf Persönlichkeitsebene gezeigt, scheint Non-Planerische Impulsivität im Gegensatz zu Motorischer Impulsivität und Aufmerksamkeit nicht im Zusammenhang mit hier betrachteten Essverhaltensmustern zu stehen. Es teilt also offenbar einen vom Essverhalten unabhängigen Varianzanteil mit dem Ernährungszustand. Demgegenüber fanden die wenigen Studien, die bisher die Subfaktoren der BIS einzeln mit dem BMI in Zusammenhang setzten, keine Assoziation von Non-Planerischer Impulsivität und BMI (Hou et al., 2011; Jasinska et al., 2012; Kakoschke et al., 2015b; Meule, 2013; Meule und Platte, 2015). Am ehesten konnten Motorische Impulsivität (van Koningsbruggen et al., 2013) oder deren Interaktion mit Aufmerksamkeit als Prädiktor des BMI (Meule und Platte, 2015) belegt werden. Andere Autoren berichteten lediglich eine indirekte, durch das Externale Essverhalten moderierte Assoziation zwischen Motorischer Impulsivität und BMI (Kakoschke et al., 2015b). Auch in Bezug auf die Gesamtskala finden sich widersprüchliche Ergebnisse: Bénard et al. (2017) berichten in einer großen Stichprobe einen Zusammenhang mit dem BMI, Dietrich et al. (2014) und Fields et al. (2013) dagegen nicht, wobei letztere Jugendliche und Kinder untersuchten. Eine mögliche Erklärung für oben beschriebene Inkonsistenzen liegt einerseits in der Heterogenität der Stichproben. Da sich die Ausprägung von Impulsivität mit zunehmendem Alter ändert, ist anzunehmen, dass sich auch ihr Einfluss auf die Gewichtsentwicklung bei Kindern und Erwachsenen verschiedener Altersgruppen unterscheidet. Vor allem sind aber die in dieser Studie bereits schwachen Effekte in Untersuchungen mit geringeren Fallzahlen möglicherweise nicht mehr detektierbar und daher kaum belegt.

In die Befunde von Studien an größeren Stichproben reihen sich unsere Ergebnisse zu kognitiver Impulsivität also ein: Für die Gewichtsentwicklung ist demnach von Bedeutung, wie ausgeprägt ein Individuum dazu tendiert, spontanen Handlungsimpulsen nachzugeben und wie aufmerksam es innere Zustände wahrnimmt. Da diese Impulsivitätsdimensionen, wie bereits gezeigt, auch mit Externalem Essverhalten in Verbindung stehen, liegt ein gemeinsamer, sich wechselseitig verstärkender Einfluss auf den Ernährungszustand nahe.

Im Hinblick auf die bisherige Studienlage ist allerdings neu, dass mit Non-Planerischer Impulsivität eine zeitgebundene Impulsivitätsdimension einen Einfluss auf den Ernährungszustand ausübt.

Eine Ausnahme unter den kognitiven Impulsivitätsfacetten stellte Sensitivität für Belohnung dar, die mit Maßen des Ernährungszustandes in unserer Studie wie bei Bennett und Blissett (2019) und Vandeweghe et al. (2017) in keinem direkten Zusammenhang stand. Allerdings ist die Assoziation von Belohnungssensitivität und erhöhtem Konsum süßer bzw. fettreicher Nahrung beschrieben (Guerrieri et al., 2008; Rollins et al., 2014; Tapper et al., 2015). Denkbar wäre, wie auch Guerrieri (2008) postuliert, dass eine ausgeprägte Belohnungssensitivität zwar zu einer erhöhten Empfänglichkeit für nahrungsassoziierte, belohnende Reize führt und dies mit der spontanen Tendenz einhergeht, gerade bei einem variationsreichen Speisenangebot mehr zu essen, als Personen mit niedrigerer Belohnungssensitivität. Offenbar bedingt aber diese Belohnungssensitivität allein noch nicht eine langfristige Gewichtszunahme. Vielmehr scheinen für die Aufrechterhaltung ungünstiger Ernährungsmuster und konsekutiver Gewichtszunahme die anderen kognitiven Impulsivitätsfacetten, zusammengefasst unter *Rash Impulsiveness* maßgebend: Handeln, ohne nachzudenken, geringe zielgerichtete Konzentration und Aufmerksamkeit sowie mangelnde Berücksichtigung zukünftiger Konsequenzen. Um diese These zu untermauern, bedarf es Untersuchungen im Längsschnittdesign. Aufschlussreich wäre eine Gegenüberstellung der Gewichtsentwicklung von Personen, bei denen sowohl *Rash Impulsiveness* als auch Sensitivität für Belohnung hoch ausgeprägt sind und jenen, bei denen lediglich eine erhöhte Belohnungssensitivität vorliegt. Anders als im Zusammenhang mit Externalem Essverhalten scheinen belohnungsassoziierte Impulsivitätsdimensionen also keinen direkten Einfluss auf den Ernährungszustand zu haben.

6.3.2 Impulsivität auf Verhaltensebene und Ernährungszustand

Der Einfluss von kognitiver Impulsivität auf den Ernährungszustand ist also bereits komplex, wird aber noch ergänzt durch jenen der behavioralen Impulsivität. Unsere Ergebnisse zeigten, dass Testpersonen, die ein impulsives Entscheidungsverhalten aufwiesen, auch einen höheren BMI und eine höhere WtHR hatten. Damit bestätigt sich der Zusammenhang zwischen dem Ernährungszustand und temporalen Impulsivitätsdimensionen, denen auch Non-Planerische Impulsivität zuzuordnen ist. Dass die Fähigkeit, aktuelle Belohnungen zugunsten langfristiger Ziele aufzuschieben, für die Gewichtskontrolle von Bedeutung ist, liegt nahe und wurde bereits mehrfach belegt (Garza et al., 2016; Schiff et al., 2016; Simmank et al., 2015). Interessant ist aber, dass mit Non-Planerischer Impulsivität insbesondere die kognitive Facette temporaler Impulsivität relevant zu sein scheint, leistet doch impulsives Entscheidungsverhalten bei Miteinbeziehung von Non-Planerischer Impulsivität in unserem Modell keinen zusätzlichen Beitrag zur Vorhersage des BMI.

Aus diesen Befunden zu temporaler Impulsivität lässt sich ableiten, dass vor allem die Neigung, vorrausschauend und gewissenhaft zu handeln sowie sorgfältig und beherrscht vorzugehen, die Gewichtsentwicklung beeinflusst. Diese Persönlichkeits- und Verhaltensmerkmale kommen etwa bei der Planung und Vorbereitung von Mahlzeiten und beim Einkaufen zum Tragen.

Verminderte inhibitorische Kontrolle hat laut unseren Ergebnissen einen von Essverhaltensmustern und anderen Impulsivitätsfacetten unabhängigen Einfluss auf den BMI. Allerdings galt das nur im Nahrungskontext, was darauf hindeuten mag, dass disinhibiertes Verhalten allgemein noch nicht auf Nahrungsaufnahme und Gewichtsentwicklung einwirkt. Unsere Beobachtung, dass auch mit Externalem Essverhalten nur essensbezogene und nicht globale Disinhibition assoziiert ist, steht damit in Einklang.

Dies bestätigt Befunde von Bennett und Blissett (2019), die bei Einsatz nicht nahrungsbezogener Stimuli ebenfalls keine Assoziation von Inhibitorischer Kontrolle und Ernährungszustand feststellten. Ebenso sind unsere Ergebnisse konform mit jenen von Batterink et al. (2010), die bei Jugendlichen ein schlechteres Abschneiden im Nahrungsstimuli-gekoppelten GNG beobachteten, je höher der BMI war. Diese offenbarten darüber hinaus bei gleichzeitiger Untersuchung der neuralen Aktivität mittels fMRT eine mit steigendem BMI verminderte Aktivierung des Präfrontalen Kortex und weiterer für die Inhibitionskontrolle relevanter Areale, wobei die Aktivität belohnungsassoziierter Regionen

stieg (ebd.). Ebenfalls einen positiven Zusammenhang zwischen BMI und verminderter inhibitorischer Kontrolle in Bezug auf Nahrungsstimuli beschrieben Nederkoorn et al. (2010) bei jungen Erwachsenen, allerdings bestand dieser nur, wenn zusätzlich eine Präferenz für kalorienreiche Naschwaren vorlag. Andere Autoren untersuchten lediglich den Einfluss inhibitorischer Kontrolle auf die Energieaufnahme (Allom und Mullan, 2014; Houben, 2011; Kakoschke et al. 2015b; Nederkoorn et al., 2009; Verbeken et al., 2009). Sie bemerkten überwiegend eine positive Korrelation von Inhibitionsfehlern mit der Wahl oder dem Konsum stark fetthaltiger Nahrungsmittel (ebd.), wobei sich der Einfluss inhibitorischer Kontrolle oft erst in Kombination mit weiteren Eigenschaften, wie beispielsweise mit Aufmerksamkeits- und Annäherungsbias für Essensstimuli (Kakoschke et al., 2015b), geltend machte.

Vor diesem Hintergrund scheint die Assoziation von Inhibitionskontrolle und Ernährungszustand weit vielschichtiger zu sein, als sich aus unseren Ergebnissen ableiten lässt und verminderte Inhibitionskontrolle allein keinen zuverlässigen Einfluss auf den BMI zu haben. Genauere Aussagen sollten auf Grundlage von Untersuchungen getroffen werden, die weitere Variablen wie Nahrungspräferenzen und Aufmerksamkeitsbias sowie gleichzeitig, wie in dieser Studie, Nahrungs- und Kontrollstimuli einbeziehen. Die bisherige Studienlage wie auch unsere Ergebnisse sprechen aber insgesamt dafür, dass eine verminderte Impulskontrolle angesichts von Nahrungsreizen sehr wohl zu Gewichtszunahme führt.

6.3.3 Wanting und Ernährungszustand

Wanting von fettreichen Speisen stand sowohl mit dem BMI als auch mit der WtHR in positivem Zusammenhang, für Wanting von Nahrungsmitteln mit niedrigem Fettgehalt galt Gegenteiliges. Zu diesem Ergebnis kamen auch Aiello et al. (2018) bei einer Stichprobe von Vierzig- bis Siebzigjährigen. Das habituelle, an bestimmte Nahrungsreize gekoppelte Verlangen führt also wahrscheinlich auch zu einem erhöhten Konsum der jeweiligen Nahrungsmittel. Dysfunktional ist dieser Prozess erst, wenn überwiegend jene Reize diese motivationale Wirkung ausüben, die einen hohen Fett- und Zuckergehalt haben. Attuquayefio et al. (2016) beschrieben, dass eine dauerhafte kalorienreiche Ernährungsweise zu einer verminderten Abschwächung vom Wanting im gesättigten gegenüber hungrigen Zustand führt. In Zusammenschau mit unserem Ergebnis scheint dieses hedonische Phänomen also ähnlich wie die verschiedenen Impulsivitätsfacetten und das Externale

Essverhalten gerade angesichts eines hohen Angebotes kalorienreicher Nahrung an der Entstehung von Übergewicht beteiligt zu sein.

6.3.4 Externales Essverhalten und Ernährungszustand

Externales Essverhalten erwies sich, ebenso wie Restriktives Essverhalten, als signifikanter Prädiktor des Ernährungszustandes. Das deutet darauf hin, dass Menschen mit ausgeprägtem Externalen Essverhalten nicht nur temporär, angesichts gerade verfügbarer schmackhafter Nahrungsstimuli mehr essen, wie in zahlreichen Studien beobachtet wurde (Anschutz et al., 2009; Kakoschke et al., 2015a; Lluch et al., 2000; van Strien et al., 2009), sondern dass ausgeprägtes Externales Essverhalten langfristig auch mit einem erhöhten BMI einhergeht. Diese Assoziation ist bisher umstritten, hält sich doch die Anzahl der Studien, die ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang zwischen Externalem Essverhalten und Gewicht berichteten (Bryant et al., 2010; Burton et al., 2007; Dakanalis et al., 2013; Jasinska et al., 2012; Nagl et al., 2016) mit jenen, die ihn nicht fanden (Bozan et al., 2011; Ohara et al., 2019; Snoek et al., 2007; Stapleton und Whitehead, 2014) die Waage. Lluch et al.(2000) und Wardle et al. (1992) berichten sogar eine negative Korrelation von Externalem Essverhalten und BMI bei Jugendlichen. Da auch die Ergebnisse von Ohara et al.(2019), Snoek et al.(2007) und Bozan et al. (2011) auf Untersuchungen an Kindern, Jugendlichen und sehr jungen Erwachsenen beruhen, liegt die Vermutung nahe, dass die Assoziation zwischen Externalem Essverhalten und Gewicht altersabhängig ist und im mittleren Lebensalter, wie in unserer Stichprobe, eher besteht als im Kindes- und Jugendalter. Dennoch muss bedacht werden, dass der Zusammenhang auch in dieser Studie gering war. Im Kontext der Studienlage lassen unsere Ergebnisse also darauf schließen, dass Externales Essverhalten zwar von Bedeutung für den Ernährungszustand ist, sein Einfluss insgesamt aber eher gering.

6.4 Stärken der Studie

Durch Einbeziehung mehrerer Maße des Ernährungszustandes, wie von Dietrich et al. (2014) gefordert, konnten wir zeigen, dass sich die Assoziationen zwischen psychologischen Faktoren und Ernährungszustand relativ konsistent sowohl bei Betrachtung des BMI als auch der WtHR ergaben. Das unterstreicht die gesundheitlichen Konsequenzen, zumal die WtHR,

verglichen mit dem BMI, besser ein risikoreicheres Fettverteilungsmuster erfasst (Despres, 2001).

Eine weitere Stärke dieser Studie ist die Anwendung von vergleichsweise strengen Ausschlusskriterien. So konnte ein Großteil relevanter Störfaktoren, wie metabolische und psychiatrische Erkrankungen, weitgehend eliminiert werden. In der dadurch um ein Drittel der ursprünglichen Größe reduzierten Stichprobe waren die gefundenen Zusammenhänge zwar überwiegend geringer Effektstärke. Jedoch ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse deutlich weniger verzerrt waren als in anderen Studien, die, bei ähnlichen Stichprobengrößen, Störvariablen in deutlich geringerem Umfang kontrollierten. Vermutlich entsprechen also diese geringen Assoziationen am ehesten den tatsächlichen Zusammenhängen, die man im wissenschaftlichen Kontext nur näherungsweise erfassen kann. Global betrachtet, das heißt unter Einbeziehung aller denkbaren, das Gewicht beeinflussenden Faktoren, spielen die in dieser Arbeit betrachteten psychologischen Variablen wohl eher eine untergeordnete Rolle. Dennoch, das hat sich in dieser Studie auch für gesunde Erwachsene mittleren Alters gezeigt, wirken auch sie sich auf Essverhalten und Ernährungszustand aus und können für das Individuum bei der Bekämpfung von Übergewicht von Bedeutung sein.

6.5 Limitationen

Wenngleich die vorliegende Studie über Stärken wie eine große Stichprobe und eine umfangreiche Testbatterie verfügt, unterliegt sie in Konzeption und Durchführung auch einigen Limitationen: Als Querschnittsstudie erlaubt sie keine Aussagen über Kausalitäten, sondern gibt lediglich Aufschluss über ungerichtete Zusammenhänge. Die Teilnehmenden entstammten einer Zufallsstichprobe aus der Bevölkerung, deren Auswahl einzig durch Alter und Wohnort bestimmt war. Da sich dieser auf den Großraum Lübeck beschränkte, sind die gewonnenen Erkenntnisse nur eingeschränkt auf die Allgemeinbevölkerung übertragbar. Denn das individuelle Essverhalten sowie seine Entwicklung über die Lebenszeit mag in einem ländlichen Lebensumfeld ganz anderen Einflüssen unterliegen als in der Stadt. Hinzu kommt, dass die Rücklaufquote in der Screening-Phase mit 31.6 Prozent gering war. Bereits hier ergab sich möglicherweise eine Stichprobenverzerrung, zumal die Bereitschaft zur Teilnahme unter anderem vom Bildungsgrad, Interesse am Thema Essverhalten und bestehenden Gewichtsproblemen abhängig gewesen sein könnte.

Auch im Hinblick auf die Testinstrumente sowie die Versuchsdurchführung ergeben sich Einschränkungen: Die Erfassung des Essverhaltens sowie der Impulsivität auf Persönlichkeitsebene beruhte ausschließlich auf Selbstbeurteilungsverfahren. Trotz hoher Validität der ausgewählten Fragebögen besteht das Risiko, dass Verhaltensweisen, ob bewusst oder unbewusst, nicht realitätsgetreu berichtet werden, etwa aus Gründen sozialer Erwünschtheit oder weil es schwerfällt, das eigene Essverhalten korrekt einzuschätzen (Stubbs et al., 2014). Darüber hinaus stand das Selbstrating am Ende der zeitlich und inhaltlich umfangreichen Untersuchung, sodass aufgrund nachlassender Konzentration und Motivation Fragen eventuell weniger sorgfältig bearbeitet wurden. Gleiches galt für die Neuropsychologische Testung, das dort erfasste Reaktions- und Entscheidungsverhalten mag durch oben genannte Faktoren ebenfalls beeinflusst worden sein wie auch durch den Umstand, dass die Versuchspersonen während der Bearbeitung nicht allein im Raum waren. Die Reaktion auf die im LFPQ verwendeten Nahrungsstimuli hängt möglicherweise von individuellen Präferenzen ab, die sich nicht ausschließlich durch Fett- und Kohlenhydratgehalt erklären lassen. Um einer Fehlinterpretation vorzubeugen, hätte man vorab Speisen, gegen die eine grundsätzliche Aversion besteht, nach einem individuellen Rating ausschließen können. Bezüglich des GNG ist denkbar, dass nicht nur die Tatsache, ob es sich um einen Nahrungs- oder Tierstimulus handelt, sondern auch die Stimuluskomplexität einen Einfluss auf Fehlerrate und Reaktionszeit haben. Außerdem kommt dem individuellen Hungerzustand eine zentrale Bedeutung bei der Beantwortung nahrungsbezogener Aufgaben zu (Loeber et al., 2013). Dem begegneten wir mit einem einheitlichen zeitlichen Abstand zum Testfrühstück, dennoch ist nicht auszuschließen, dass manche Versuchspersonen zum Zeitpunkt der Neuropsychologischen Testung bereits wieder hungrig, andere dagegen noch gesättigt waren. Eine weitere Limitation ist die entsprechend dem Stichprobenumfang große Zahl der Untersucher. Hieraus resultieren trotz sorgfältiger Schulung möglicherweise uneinheitliche Instruktionen.

6.6 Fazit und Ausblick

In dieser Studie gelang der Nachweis, dass zwischen den verschiedenen Impulsivitätsfacetten, sowohl auf Persönlichkeits- als auch auf Verhaltensebene, und dem Ernährungszustand ein konsistenter Zusammenhang besteht. Externales Essverhalten dagegen steht laut unseren Ergebnissen überwiegend mit belohnungsassoziierten

Impulsivitätsdimensionen in Verbindung. Da die detektierten Zusammenhänge jedoch allesamt schwachen Effektes waren, ist davon auszugehen, dass die untersuchten psychologischen Faktoren in ihrer Bedeutung für die Gewichtsentwicklung eher hinter beispielsweise genetischen Markern zurückstehen. Diesen wird mit 40 bis 70 Prozent ein wesentlicher Anteil an der interindividuellen Variabilität des BMI zugeschrieben (Locke et al., 2015).

Um diese Aussagen mit größerer Sicherheit treffen zu können, bedarf es weiterer Untersuchungen im Längsschnittdesign, die psychologische, genetische und metabolische Faktoren gleichermaßen berücksichtigen und kausale Interpretationen erlauben.

Wenn auch ihr Einfluss auf den Ernährungszustand bei Menschen mit klinisch unauffälligem Essverhalten vergleichsweise gering zu sein scheint, so bieten die einzelnen Impulsivitätsfacetten und Essverhaltensmuster doch denkbare Ansatzpunkte, um die Nahrungsaufnahme zu modulieren. In klinischen Stichproben erwiesen sich bereits kognitive Trainings zur Stärkung der Inhibitionskontrolle als effektive Intervention, um eine Gewichtsabnahme herbeizuführen (Preuss et al., 2017). Unsere Ergebnisse sprechen dafür, dass auch temporale Impulsivitätsdimensionen, die etwa vorrausschauendes Handeln und Beherrschtheit maßgeblich beeinflussen, geeignete Ansatzpunkte zur Gewichtsreduktion sind. Eine Kontrolle des Externalen Essverhalten ist laut unseren Befunden ebenfalls sinnvoll, um einer Gewichtszunahme entgegenzuwirken. Mögliche Strategien sind hier beispielsweise Trainings zur Sensibilisierung für innere Vorgänge und eine konsequente Reduktion unmittelbar verfügbarer Nahrungsmittel.

7 Zusammenfassung

Angesichts eines in weiten Teilen der Welt herrschenden Nahrungsüberangebotes ist die individuelle Regulation des Essverhaltens maßgebend für die Menge der Nahrungsaufnahme. Eine bedeutende Rolle bei dieser Regulation scheinen Faktoren auf Persönlichkeits- und Verhaltensebene wie Impulsivität, Belohnungssensitivität und Externales Essverhalten zu spielen. Da wesentliche Merkmale dieser Konstrukte auf kognitiver und behavioraler Ebene eng verwandt sind, stellt sich die Frage nach ihrem genauen Zusammenhang, insbesondere im Sinne eines gemeinsamen Einflusses auf die Gewichtsentwicklung. Studien zur differenzierten Assoziation dieser beiden Parameter an gesunden Kollektiven unterschiedlicher Altersklassen, die alle Geschlechter einschließen, fehlen weitgehend.

Im Anschluss an ein Screening von 4479 Lübecker/-innen zwischen 25 bis 50 Jahren untersuchten wir Essverhalten, Persönlichkeits- und Verhaltensmerkmale sowie Ernährungszustand von 665 Proband/-innen. Zur Anwendung kamen Fragebögen wie die BIS-11, der SPSRQ und der DEBQ sowie eine Neuropsychologische Testung mit LFPQ, Delay Discounting Task und Go/Nogo-Task. Eine sorgfältige Kontrolle zahlreicher Störvariablen führte zum Ausschluss eines Drittels der untersuchten Stichprobe, sodass die Daten von 447 Proband/-innen in die Analysen einbezogen wurden.

Es ergab sich ein positiver Zusammenhang zwischen belohnungsassoziierten Impulsivitätsfacetten und Externalem Essverhalten auf Persönlichkeitsebene. Impulsivitätsdimensionen, die eine zeitliche Komponente berücksichtigen, zeigten keine Assoziation mit diesem Essverhaltensmuster. Unter gleichzeitiger Einbeziehung aller untersuchten Konstrukte erwiesen sich Restriktives und Externales Essverhalten sowie Non-Planerische Impulsivität und verminderte Impulskontrolle als prädiktiv für den BMI.

Damit bestätigte sich die in aktuellen Studien diskutierte Bedeutung verschiedener Impulsivitätsdimensionen für Essverhalten und Gewicht auch in einer Stichprobe mittleren Alters. Allerdings waren die Zusammenhänge, im Vergleich zu Befunden anderer Autoren, gering. Die in dieser Studie nach konsequenter Kontrolle zahlreicher Störvariablen erzielten Ergebnisse sprechen dafür, dass die Assoziationen tatsächlich weniger stark sind, als bisher vermutet und der Einfluss von Persönlichkeits- und Verhaltensmerkmalen hinter beispielsweise genetischen Faktoren deutlich zurücksteht.

Um hier Klarheit zu gewinnen, bedarf es weiterer Untersuchungen im Längsschnittdesign, die psychologische, genetische und metabolische Faktoren gleichermaßen berücksichtigen und kausale Interpretationen erlauben.

8 Literaturverzeichnis

- Aiello, M., Ambron, E., Situlin, R., Foroni, F., Biolo, G., & Rumiati, R. I. (2018). Body weight and its association with impulsivity in middle and old age individuals. *Brain and Cognition*, 123, 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.03.006>
- Al-Khaled, M., Heldmann, M., Bolstorff, I., Hagenah, J., & Münte, T. F. (2015). Intertemporal choice in Parkinson's disease and restless legs syndrome. *Parkinsonism & Related Disorders*, 21(11), 1330–1335. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.026>
- Allom, V., & Mullan, B. (2014). Individual differences in executive function predict distinct eating behaviours. *Appetite*, 80, 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.05.007>
- Alonso-Alonso, M., Woods, S. C., Pelchat, M., Grigson, P. S., Stice, E., Farooqi, S., & Beauchamp, G. K. (2015). Food reward system: current perspectives and future research needs. *Nutrition Reviews*, 73(5), 296–307. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv002>
- Anschutz, D. J., Van Strien, T., Van De Ven, M. O. M., & Engels, R. C. M. E. (2009). Eating styles and energy intake in young women. *Appetite*, 53(1), 119–122. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.03.016>
- Appelhans, B. M., Woolf, K., Pagoto, S. L., Schneider, K. L., Whited, M. C., & Liebman, R. (2011). Inhibiting Food Reward: Delay Discounting, Food Reward Sensitivity, and Palatable Food Intake in Overweight and Obese Women. *Obesity*, 19(11), 2175–2182. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.57>
- Asendorpf, J. (2015). *Persönlichkeitspsychologie für Bachelor* (3., aktualisierte Auflage). Berlin Heidelberg: Springer.
- Attuquayefio, T., Stevenson, R. J., Boakes, R. A., Oaten, M. J., Yeomans, M. R., Mahmut, M., & Francis, H. M. (2016). A high-fat high-sugar diet predicts poorer hippocampal-related memory and a reduced ability to suppress wanting under satiety. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 42(4), 415–428. <https://doi.org/10.1037/xan0000118>
- Barratt, E.S. (1985). Impulsiveness subtraits: arousal and information processing. In: Spence, J.T. & Izard, C.E.(Hrsg.): *Motivation, emotion and personality*, 137-146, Elsevier/North-Holland, Amsterdam New York.
- Barratt, E. S. (1993). Impulsivity: Integrating cognitive, behavioral, biological, and environmental data. In: McCown, W.G., Johnson, G.L., & Shure, M.B. (Hrsg.): *The impulsive client: Theory, research, and treatment*, 39–56. <https://doi.org/10.1037/10500-003>

- Barratt, E.S. (1994). Impulsiveness and aggression. In: Monahan, J.& Steadman, H.J. (Hrsg.): *Violence and mental disorder: Developments in risk assessment*, 61-79, University of Chicago Press, Chicago.
- Bartholdy, S., Dalton, B., O'Daly, O. G., Campbell, I. C., & Schmidt, U. (2016). A systematic review of the relationship between eating, weight and inhibitory control using the stop signal task. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 64, 35–62. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.02.010>
- Batterink, L., Yokum, S., & Stice, E. (2010). Body mass correlates inversely with inhibitory control in response to food among adolescent girls: An fMRI study. *NeuroImage*, 52(4), 1696–1703. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.05.059>
- Beaver, J. D. (2006). Individual Differences in Reward Drive Predict Neural Responses to Images of Food. *Journal of Neuroscience*, 26(19), 5160–5166. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0350-06.2006>
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Carbin, M. G. (1988). Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clinical Psychology Review*, 8(1), 77–100. [https://doi.org/10.1016/0272-7358\(88\)90050-5](https://doi.org/10.1016/0272-7358(88)90050-5)
- Bell, J. A., Carslake, D., O’Keeffe, L. M., Frysz, M., Howe, L. D., Hamer, M.,& Davey Smith, G. (2018). Associations of Body Mass and Fat Indexes With Cardiometabolic Traits. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(24), 3142–3154. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.09.066>
- Bénard, M., Camilleri, G., Etilé, F., Méjean, C., Bellisle, F., Reach, G.,& Péneau, S. (2017). Association between Impulsivity and Weight Status in a General Population. *Nutrients*, 9(3), 217-231. <https://doi.org/10.3390/nu9030217>
- Bennett, C., & Blissett, J. (2019). Multiple measures of impulsivity, eating behaviours and adiposity in 7-11-year-olds. *Appetite*, 133, 217–222. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.11.002>
- Berridge, K. C., Ho, C.-Y., Richard, J. M., & DiFeliceantonio, A. G. (2010). The tempted brain eats: Pleasure and desire circuits in obesity and eating disorders. *Brain Research*, 1350, 43–64. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.04.003>
- Berridge, K. C., Robinson, T. E., & Aldridge, J. W. (2009). Dissecting components of reward: ‘liking’, ‘wanting’, and learning. *Current Opinion in Pharmacology*, 9(1), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.coph.2008.12.014>

- Bozan, N., Bas, M., & Asci, F. H. (2011). Psychometric properties of Turkish version of Dutch Eating Behaviour Questionnaire (DEBQ). A preliminary results. *Appetite*, 56(3), 564–566. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.01.025>
- Brace, A., & Yeomans, M. R. (2016). The reinforcing value of palatable snack foods and its relationship to subtypes of behavioural and self-report impulsivity. *Eating Behaviors*, 21, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2015.12.001>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2017). International Affective Picture System. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Hrsg.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 1–4. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_42-1
- Brignell, C., Griffiths, T., Bradley, B. P., & Mogg, K. (2009). Attentional and approach biases for pictorial food cues. Influence of external eating. *Appetite*, 52(2), 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.10.007>
- Brinkmann, S.G.O.: Eine Untersuchung zum menschlichen Essverhalten im Zusammenhang mit der Anthropometrie. Med. Diss. Lübeck, 2019.
- Browning, L. M., Hsieh, S. D., & Ashwell, M. (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, 23(2), 247–269. <https://doi.org/10.1017/S0954422410000144>
- Bruch, H. (1961). Transformation of oral impulses in eating disorders: A conceptual approach. *The Psychiatric Quarterly*, 35, 458–481. <https://doi.org/10.1007/bf01573614>
- Bryant, E. J., Kiezebrink, K., King, N. A., & Blundell, J. E. (2010). Interaction between disinhibition and restraint: Implications for body weight and eating disturbance. *Eating, weight, disorder*, 15(1), 43–51.
- Burton, P., J. Smit, H., & J. Lightowler, H. (2007). The influence of restrained and external eating patterns on overeating. *Appetite*, 49(1), 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.01.007>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of*

- Personality and Social Psychology*, 67(2), 319–333. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.2.319>
- Considine, R. V., Sinha, M. K., Heiman, M. L., Kriauciunas, A., Stephens, T. W., Nyce, M. R., & Caro, J. F. (1996). Serum Immunoreactive-Leptin Concentrations in Normal-Weight and Obese Humans. *New England Journal of Medicine*, 334(5), 292–295. <https://doi.org/10.1056/nejm199602013340503>
- Constantinou, E., Panayiotou, G., Konstantinou, N., Loutsiou-Ladd, A., & Kapardis, A. (2011). Risky and aggressive driving in young adults: Personality matters. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1323–1331. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.02.002>
- Dakanalis, A., Zanetti, M. A., Clerici, M., Madeddu, F., Riva, G., & Caccialanza, R. (2013). Italian version of the Dutch Eating Behavior Questionnaire. Psychometric proprieties and measurement invariance across sex, BMI-status and age. *Appetite*, 71, 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.08.010>
- Dalley, J. W., & Robbins, T. W. (2017). Fractionating impulsivity: neuropsychiatric implications. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(3), 158–171. <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.8>
- Dalton, M., & Finlayson, G. (2014). Psychobiological examination of liking and wanting for fat and sweet taste in trait binge eating females. *Physiology & Behavior*, 136, 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.03.019>
- Dan-Glauser, E. S., & Scherer, K. R. (2011). The Geneva affective picture database (GAPED): a new 730-picture database focusing on valence and normative significance. *Behavior Research Methods*, 43(2), 468–477. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0064-1>
- Davis, C. (2009). Psychobiological traits in the risk profile for overeating and weight gain. *International Journal of Obesity*, 33(2), 49–53. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.72>
- Dawe, S., Gullo, M. J., & Loxton, N. J. (2004). Reward drive and rash impulsiveness as dimensions of impulsivity: Implications for substance misuse. *Addictive Behaviors*, 29(7), 1389–1405. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2004.06.004>
- de Koning, L., Merchant, A. T., Pogue, J., & Anand, S. S. (2007). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *European Heart Journal*, 28(7), 850–856. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm026>
- Demos, K. E., Heatherton, T. F., & Kelley, W. M. (2012). Individual Differences in Nucleus Accumbens Activity to Food and Sexual Images Predict Weight Gain and Sexual Behavior.

- Journal of Neuroscience*, 32(16), 5549–5552. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5958-11.2012>
- Despres, J.-P. (2001). Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *BMJ*, 322(7288), 716–720. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7288.716>
- Dietrich, A., Federbusch, M., Grellmann, C., Villringer, A., & Horstmann, A. (2014). Body weight status, eating behavior, sensitivity to reward/punishment, and gender: relationships and interdependencies. *Frontiers in Psychology*, 5, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01073>
- Dohle, S., Diel, K., & Hofmann, W. (2018). Executive functions and the self-regulation of eating behavior: A review. *Appetite*, 124, 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.041>
- Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2017). *Statistik und Forschungsmethoden: mit Online-Materialien* (5., korrigierte Auflage), 540, Weinheim Basel: Beltz.
- Elfhag, K., & Morey, L. C. (2008). Personality traits and eating behavior in the obese: Poor self-control in emotional and external eating but personality assets in restrained eating. *Eating Behaviors*, 9(3), 285–293. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2007.10.003>
- Eysenck, S. B. G., & Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and Venturesomeness: Their Position in a Dimensional System of Personality Description. *Psychological Reports*, 43, 1247–1255. <https://doi.org/10.2466/pr0.1978.43.3f.1247>
- Fields, S. A., Sabet, M., & Reynolds, B. (2013). Dimensions of impulsive behavior in obese, overweight, and healthy-weight adolescents. *Appetite*, 70, 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.06.089>
- Finlayson, G., King, N., & Blundell, J. E. (2007). Is it possible to dissociate ‘liking’ and ‘wanting’ for foods in humans? A novel experimental procedure. *Physiology & Behavior*, 90(1), 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.08.020>
- Frank, M. J., Worocho, B. S., & Curran, T. (2005). Error-Related Negativity Predicts Reinforcement Learning and Conflict Biases. *Neuron*, 47(4), 495–501. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.06.020>
- Friederich, H.-C., Wu, M., Simon, J. J., & Herzog, W. (2013). Neurocircuit function in eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 46(5), 425–432. <https://doi.org/10.1002/eat.22099>

- Garza, K. B., Ding, M., Owensby, J. K., & Zizza, C. A. (2016). Impulsivity and Fast-Food Consumption: A Cross-Sectional Study among Working Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1), 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.05.003>
- Gearhardt, A. N., Corbin, W. R., & Brownell, K. D. (2009). Preliminary validation of the Yale Food Addiction Scale. *Appetite*, 52(2), 430–436. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.12.003>
- Gerlach, G., Herpertz, S., & Loeber, S. (2015). Personality traits and obesity: a systematic review: Personality traits and obesity. *Obesity Reviews*, 16(1), 32–63. <https://doi.org/10.1111/obr.12235>
- Grant, J. E., & Kim, S. W. (2013). Brain circuitry of compulsivity and impulsivity. *CNS Spectrums*, 19, 21–27. <https://doi.org/10.1017/s109285291300028x>
- Gray, J.A. (1981). A critique of Eysenck's Theory of personality. In: H.J.Eysenck: *A model for personality*. 246-276, Springer, New York.
- Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, 21(4), 493–509. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(87\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0092-6566(87)90036-5)
- Griffioen-Roose, S., Finlayson, G., Mars, M., Blundell, J. E., & de Graaf, C. (2010). Measuring food reward and the transfer effect of sensory specific satiety. *Appetite*, 55(3), 648–655. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.09.018>
- Guerrieri, R., Nederkoorn, C., & Jansen, A. (2008). The interaction between impulsivity and a varied food environment: its influence on food intake and overweight. *International Journal of Obesity*, 32(4), 708–714. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803770>
- Hauner, H., Moss, A., Berg, A., Bischoff, S. C., Colombo-Benkmann, M., Ellrott, T. & Wirth, A. (2014). Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“: der Deutschen Adipositas-Gesellschaft e.V.; der Deutschen Diabetes Gesellschaft; der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.; der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. Version 2.0 (April 2014); AWMF-Register Nr. 050-001. *Adipositas - Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie*, 08(04), 179–221. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1618857>
- Hennegan, J. M., Loxton, N. J., & Mattar, A. (2013). Great expectations. Eating expectancies as mediators of reinforcement sensitivity and eating. *Appetite*, 71, 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.07.013>
- Herman, C. P., & Mack, D. (1975). Restrained and unrestrained eating1. *Journal of Personality*, 43(4), 647–660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1975.tb00727.x>

- Herpertz, S., & Saß, H. (1997). Impulsivität und Impulskontrolle. *Der Nervenarzt*, 68(3), 171–183. <https://doi.org/10.1007/s001150050112>
- Herrnstein, R.J. (1981). Self-control as response strength. In: Bradshaw, C.M., Szabadi, E. & Lowe, C.F. (Hrsg.): *Quantification of steady-state operant behavior*. 3-20, Elsevier/North Holland Biomedical Press, Amsterdam.
- Hou, R., Mogg, K., Bradley, B. P., Moss-Morris, R., Peveler, R., & Roefs, A. (2011). External eating, impulsivity and attentional bias to food cues. *Appetite*, 56(2), 424–427. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.01.019>
- Houben, K. (2011). Overcoming the urge to splurge: Influencing eating behavior by manipulating inhibitory control. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 42(3), 384–388. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2011.02.008>
- Huxley, R., Mendis, S., Zheleznyakov, E., Reddy, S., & Chan, J. (2009). Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. *European Journal Of Clinical Nutrition*, 64, 16.
- Jäncke, L. (2019). Wanting und Liking. In M. A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie*. <https://portal.hogrefe.com/dorsch/wanting-und-liking/> (Tag des letzten Zugriffs: 09.01.2019)
- Jasinska, A. J., Yasuda, M., Burant, C. F., Gregor, N., Khatri, S., Sweet, M., & Falk, E. B. (2012). Impulsivity and inhibitory control deficits are associated with unhealthy eating in young adults. *Appetite*, 59(3), 738–747. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.08.001>
- Johns, M. W. (1991). A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14(6), 540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
- Johnson, P. M., & Kenny, P. J. (2010). Dopamine D2 receptors in addiction-like reward dysfunction and compulsive eating in obese rats. *Nature Neuroscience*, 13(5), 635–641. <https://doi.org/10.1038/nn.2519>
- Kable, J. W., & Glimcher, P. W. (2007). The neural correlates of subjective value during intertemporal choice. *Nature Neuroscience*, 10, 1625.
- Kakoschke, N., Kemps, E., & Tiggemann, M. (2015a). Combined effects of cognitive bias for food cues and poor inhibitory control on unhealthy food intake. *Appetite*, 87, 358–364. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.01.004>

- Kakoschke, N., Kemps, E., & Tiggemann, M. (2015b). External eating mediates the relationship between impulsivity and unhealthy food intake. *Physiology & Behavior*, 147, 117–121. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.04.030>
- Kerr, K. L., Avery, J. A., Barcalow, J. C., Moseman, S. E., Bodurka, J., Bellgowan, P. S. F., & Simmons, W. K. (2015). Trait impulsivity is related to ventral ACC and amygdala activity during primary reward anticipation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(1), 36–42. <https://doi.org/10.1093/scan/nsu023>
- Khani, S., & Tayek, J. A. (2001). Cortisol increases gluconeogenesis in humans: its role in the metabolic syndrome. *Clinical Science*, 101(6), 739–747. <https://doi.org/10.1042/cs1010739>
- Kirby, K.N., Petry, N.M., & Bickel, W.K. (1999). Heroin addicts have higher discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128(1), 78–87. doi: 10.1037/0096-3445.128.1.78.
- Kubera, K. M., Hirjak, D., Wolf, N. D., Sambataro, F., Thomann, P. A., & Wolf, R. C. (2018). Intrinsic Network Connectivity Patterns Underlying Specific Dimensions of Impulsiveness in Healthy Young Adults. *Brain Topography*, 31(3), 477–487. <https://doi.org/10.1007/s10548-017-0604-9>
- Leitch, M. A., Morgan, M. J., & Yeomans, M. R. (2013). Different subtypes of impulsivity differentiate uncontrolled eating and dietary restraint. *Appetite*, 69, 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.05.007>
- Lesieur, H. R., & Blume, S. B. (1993). Revising the South Oaks Gambling Screen in different settings. *Journal of Gambling Studies*, 9(3), 213–223. <https://doi.org/10.1007/BF01015919>
- Lluch, A., Herbeth, B., Méjean, L., & Siest, G. (2000). Dietary intakes, eating style and overweight in the Stanislas Family Study. *International Journal of Obesity*, 24(11), 1493–1499. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801425>
- Lluch, A., Kahn, J., Stricker-Krongrad, A., Ziegler, O., Drouin, P., & Méjean, L. (1996). Internal validation of a French version of the Dutch eating behaviour questionnaire. *European Psychiatry*, 11(4), 198–203. [https://doi.org/10.1016/0924-9338\(96\)88391-X](https://doi.org/10.1016/0924-9338(96)88391-X)
- Locke, A. E., Kahali, B., Berndt, S.I., Justice, A. E., Pers, T.H., Day, F.R., & Speliotes, E.K.(2015). Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*, 518(7538), 197–206. <https://doi.org/10.1038/nature14177>
- Loeber, S, Grosshans, M., Korucuoglu, O., Vollmert, C., Vollstädt-Klein, S., Schneider, S. & Kiefer, F. (2012). Impairment of inhibitory control in response to food-associated cues and

- attentional bias of obese participants and normal-weight controls. *International Journal of Obesity*, 36(10), 1334–1339. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.184>
- Loeber, Sabine, Grosshans, M., Herpertz, S., Kiefer, F., & Herpertz, S. C. (2013). Hunger modulates behavioral disinhibition and attention allocation to food-associated cues in normal-weight controls. *Appetite*, 71, 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.07.008>
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). Impulsivity and Inhibitory Control. *Psychological Science*, 8(1), 60–64. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1997.tb00545.x>
- Lowe, M. R., Butryn, M. L., Didie, E. R., Annunziato, R. A., Thomas, J. G., Crerand, C. E. & Halford, J. (2009). The Power of Food Scale. A new measure of the psychological influence of the food environment. *Appetite*, 53(1), 114–118. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.05.016>
- Loxton, N. J. (2018). The Role of Reward Sensitivity and Impulsivity in Overeating and Food Addiction. *Current Addiction Reports*, 5(2), 212–222. <https://doi.org/10.1007/s40429-018-0206-y>
- Loxton, N. J., & Tipman, R. J. (2017). Reward sensitivity and food addiction in women. *Appetite*, 115, 28–35. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.10.022>
- Matton, A., Goossens, L., Braet, C., & Vervae, M. (2013). Punishment and Reward Sensitivity: Are Naturally Occurring Clusters in These Traits Related to Eating and Weight Problems in Adolescents?: Relation between SP and SR and Eating Problems. *European Eating Disorders Review*, 21(3), 184–194. <https://doi.org/10.1002/erv.2226>
- Matton, A., Goossens, L., Vervae, M., & Braet, C. (2017). Effortful control as a moderator in the association between punishment and reward sensitivity and eating styles in adolescent boys and girls. *Appetite*, 111, 177–186. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.01.002>
- Meister, B. (2007). Neurotransmitters in key neurons of the hypothalamus that regulate feeding behavior and body weight. *Physiology & Behavior*, 92(1–2), 263–271. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.05.021>
- Meule, A. (2013). Impulsivity and overeating: a closer look at the subscales of the Barratt Impulsiveness Scale. *Frontiers in Psychology*, 4(177), 1–4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00177>
- Meule, A. (2017). Reporting and Interpreting Task Performance in Go/No-Go Affective Shifting Tasks. *Frontiers in Psychology*, 8(701), 1–4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00701>

- Meule, A., de Zwaan, M., & Müller, A. (2017). Attentional and motor impulsivity interactively predict 'food addiction' in obese individuals. *Comprehensive Psychiatry*, 72, 83–87. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2016.10.001>
- Meule, A., Lukito, S., Vögele, C., & Kübler, A. (2011). Enhanced behavioral inhibition in restrained eaters. *Eating Behaviors*, 12(2), 152–155. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2011.01.006>
- Meule, A., & Platte, P. (2015). Facets of impulsivity interactively predict body fat and binge eating in young women. *Appetite*, 87, 352–357. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.01.003>
- Meule, A., & Platte, P. (2016). Attentional bias toward high-calorie food-cues and trait motor impulsivity interactively predict weight gain. *Health Psychology Open*, 3(1), 205510291664958. <https://doi.org/10.1177/2055102916649585>
- Moeller, F. G., Barratt, E. S., Dougherty, D. M., Schmitz, J. M., & Swann, A. C. (2001). Psychiatric Aspects of Impulsivity. *American Journal of Psychiatry*, 158(11), 1783–1793. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.11.1783>
- Murphy, F. C., Sahakian, B. J., Rubinsztein, J. S., Michael, A., Rogers, R. D., Robbins, T. W., & Paykel, E. S. (1999). Emotional bias and inhibitory control processes in mania and depression. *Psychological Medicine*, 29(6), 1307–1321. <https://doi.org/10.1017/S0033291799001233>
- Nagl, M., Hilbert, A., de Zwaan, M., Braehler, E., & Kersting, A. (2016). The German Version of the Dutch Eating Behavior Questionnaire: Psychometric Properties, Measurement Invariance, and Population-Based Norms. *PLOS ONE*, 11(9), e0162510. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162510>
- Naleid, A. M., Grace, M. K., Cummings, D. E., & Levine, A. S. (2005). Ghrelin induces feeding in the mesolimbic reward pathway between the ventral tegmental area and the nucleus accumbens. *Peptides*, 26(11), 2274–2279. <https://doi.org/10.1016/j.peptides.2005.04.025>
- Nederkoorn, C., Guerrieri, R., Havermans, R. C., Roefs, A., & Jansen, A. (2009). The interactive effect of hunger and impulsivity on food intake and purchase in a virtual supermarket. *International Journal of Obesity*, 33(8), 905–912. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.98>
- Nederkoorn, Chantal, Houben, K., Hofmann, W., Roefs, A., & Jansen, A. (2010). Control yourself or just eat what you like? Weight gain over a year is predicted by an interactive effect of response inhibition and implicit preference for snack foods. *Health Psychology*, 29(4), 389–393. <https://doi.org/10.1037/a0019921>

- Nestler, E. J. (2004). Historical review: Molecular and cellular mechanisms of opiate and cocaine addiction. *Trends in Pharmacological Sciences*, 25(4), 210–218. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2004.02.005>
- Ohara, K., Mase, T., Kouda, K., Miyawaki, C., Momoi, K., Fujitani, T. & Nakamura, H. (2019). Association of anthropometric status, perceived stress, and personality traits with eating behavior in university students. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-00637-w>
- Passamonti, L., Rowe, J. B., Schwarzbauer, C., Ewbank, M. P., von dem Hagen, E., & Calder, A. J. (2009). Personality Predicts the Brain's Response to Viewing Appetizing Foods: The Neural Basis of a Risk Factor for Overeating. *Journal of Neuroscience*, 29(1), 43–51. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4966-08.2009>
- Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51(6), 768–774. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(199511\)51](https://doi.org/10.1002/1097-4679(199511)51)
- Polivy, J., Herman, C. P., & Warsh, S. (1978). Internal and external components of emotionality in restrained and unrestrained eaters. *Journal of Abnormal Psychology*, 87(5), 497–504.
- Polivy, J., & Herman, C. P. (2017). Restrained Eating and Food Cues: Recent Findings and Conclusions. *Current Obesity Reports*, 6(1), 79–85. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0243-1>
- Preuss, H., Pinnow, M., Schnicker, K., & Legenbauer, T. (2017). Improving Inhibitory Control Abilities (ImpulsE)-A Promising Approach to Treat Impulsive Eating?: Improving Inhibitory Control Abilities. *European Eating Disorders Review*, 25(6), 533–543. <https://doi.org/10.1002/erv.2544>
- Preuss, U. W., Rujescu, D., Giegling, I., Watzke, S., Koller, G., Zetsche, T., & Möller, H. J. (2008). Psychometrische Evaluation der deutschsprachigen Version der Barratt-Impulsivness-Skala. *Der Nervenarzt*, 79(3), 305–319. <https://doi.org/10.1007/s00115-007-2360-7>
- Price, M., Lee, M., & Higgs, S. (2013). Impulsivity, eating behaviour and performance on a delay discounting task. *Appetite*, 71, 483. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.06.053>
- Price, M., Higgs, S., & Lee, M. (2015a). Self-reported eating traits: Underlying components of food responsiveness and dietary restriction are positively related to BMI. *Appetite*, 95, 203–210. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.07.006>

- Price, M., Higgs, S. & Lee, M. (2015b). Food-specific response inhibition, dietary restraint and snack intake in lean and overweight/obese adults: a moderated-mediation model. *International Journal Of Obesity*, 40, 877.
- Pudel, V., Metzdorff, M., & Oetting, M. (1975). Zur Persönlichkeit Adipöser in psychologischen Tests unter Berücksichtigung latent Fettsüchtiger. *Zeitschrift Für Psychosomatische Medizin Und Psychoanalyse*, 21(4), 345-361.
- Reynolds, B., Ortengren, A., Richards, J. B., & de Wit, H. (2006). Dimensions of impulsive behavior: Personality and behavioral measures. *Personality and Individual Differences*, 40(2), 305–315. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.03.024>
- Rodin, J. (1973). Effects of distraction on the performance of obese and normal subjects. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 83, 68-78. <https://doi.org/10.1037/h0034275>
- Rodin, J. (1978). Has the distinction between internal versus external control of feeding outlived its usefulness? In: Bray, G.A. (Hrsg.): *Recent Advances in Obesity Research: 11, Pceedings of the 2nd International Congress on Obesity*. 75-85, John Libbey, London.
- Rodin, J., Elman, D., & Schachter, S. (1974a). Emotionality and Obesity. In: Schachter ,S.& Rodin, J. (Hrsg.): *Obese humans and rats*. 15-20, Erlbaum/Halsted, Washington D.C.
- Rodin, J., Herman, C.P., & Schachter, S. (1974b). Obesity and various tests of external sensitivity. In: Schachter ,S. & Rodin, J. (Hrsg.): *Obese humans and rats*. 89-96, Erlbaum/Halsted, Washington D.C.
- Rodin, J., & Slochower, J. (1976). Externality in the nonobese: Effects of environmental responsiveness on weight. *Journal of Personality and Social Psychology*, 33(3), 338–344. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.33.3.338>
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. (2003). Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, 18(1), 80–90. <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>
- Rollins, B. Y., Loken, E., Savage, J. S., & Birch, L. L. (2014). Measurement of food reinforcement in preschool children. Associations with food intake, BMI, and reward sensitivity. *Appetite*, 72, 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.09.018>
- Ross, R. A., Mandelblat-Cerf, Y., & Verstegen, A. M. J. (2016). Interacting Neural Processes of Feeding, Hyperactivity, Stress, Reward, and the Utility of the Activity-Based Anorexia

- Model of Anorexia Nervosa. *Harvard Review of Psychiatry*, 24(6), 416–436.
<https://doi.org/10.1097/hrp.0000000000000111>
- Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., De La Fuente, J. R., & Grant, M. (1993). Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption-II. *Addiction*, 88(6), 791–804. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb02093.x>
- Schachter, S. (1971). Some extraordinary facts about obese humans and rats. *American Psychologist*, 26(2), 129–144. <https://doi.org/10.1037/h0030817>
- Schachter, S., Goldman, R., & Gordon, A. (1968). Effects of fear, food deprivation, and obesity on eating. *Journal of Personality and Social Psychology*, 10(2), 91–97. <https://doi.org/10.1037/h0026284>
- Schag, K., Schönleber, J., Teufel, M., Zipfel, S., & Giel, K. E. (2013). Food-related impulsivity in obesity and Binge Eating Disorder – a systematic review. *Obesity Reviews*, 14(6), 477–495. <https://doi.org/10.1111/obr.12017>
- Schiff, S., Amodio, P., Testa, G., Nardi, M., Montagnese, S., Caregaro, L., Sellitto, M. (2016). Impulsivity toward food reward is related to BMI: Evidence from intertemporal choice in obese and normal-weight individuals. *Brain and Cognition*, 110, 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.10.001>
- Schmid, D. A., Held, K., Ising, M., Uhr, M., Weikel, J. C., & Steiger, A. (2005). Ghrelin Stimulates Appetite, Imagination of Food, GH, ACTH, and Cortisol, but does not Affect Leptin in Normal Controls. *Neuropsychopharmacology*, 30(6), 1187–1192. <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1300670>
- Simman, J., Murawski, C., Bode, S., & Horstmann, A. (2015). Incidental rewarding cues influence economic decisions in people with obesity. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9(298). <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00278>
- Snijder, M., van Dam, R., Visser, M., & Seidell, J. (2006). What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *International Journal of Epidemiology*, 35(1), 83–92. <https://doi.org/10.1093/ije/dyi253>
- Snoek, H. M., van Strien, T., Janssens, J. M. A. M., & Engels, R. C. M. E. (2006). The Effect of Television Viewing on Adolescents' Snacking: Individual Differences Explained by External, Restrained and Emotional Eating. *Journal of Adolescent Health*, 39(3), 448–451. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.12.020>

- Snoek, H. M., Van Strien, T., Janssens, J. M. A. M., & Engels, R. C. M. E. (2007). Emotional, external, restrained eating and overweight in Dutch adolescents. *Scandinavian Journal of Psychology*, 48(1), 23–32. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2006.00568.x>
- Stanford, M. S., Mathias, C. W., Dougherty, D. M., Lake, S. L., Anderson, N. E., & Patton, J. H. (2009). Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review. *Personality and Individual Differences*, 47(5), 385–395. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.04.008>
- Spence, K.W. (1956). *Behavior Theory and Conditioning*, 165-198. Yale University Press, New Haven.
- Stapleton, P., & Whitehead, M. (2014). Dysfunctional Eating in an Australian Community Sample: The Role of Emotion Regulation, Impulsivity, and Reward and Punishment Sensitivity: Dysfunctional eating Australian community sample. *Australian Psychologist*, 49(6), 358–368. <https://doi.org/10.1111/ap.12070>
- Stoeckel, L. E., Weller, R. E., Cook, E. W., Twieg, D. B., Knowlton, R. C., & Cox, J. E. (2008). Widespread reward-system activation in obese women in response to pictures of high-calorie foods. *NeuroImage*, 41(2), 636–647. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.02.031>
- Stubbs, R. J., O'Reilly, L. M., Whybrow, S., Fuller, Z., Johnstone, A. M., Livingstone, M. B. E., & Horgan, G. W. (2014). Measuring the difference between actual and reported food intakes in the context of energy balance under laboratory conditions. *British Journal of Nutrition*, 111(11), 2032–2043. <https://doi.org/10.1017/S0007114514000154>
- Svaldi, J., Naumann, E., Trentowska, M., & Schmitz, F. (2014). General and food-specific inhibitory deficits in binge eating disorder: Behavioral Inhibition in Bed. *International Journal of Eating Disorders*, 47(5), 534–542. <https://doi.org/10.1002/eat.22260>
- Tapper, K., Baker, L., Jiga-Boy, G., Haddock, G., & Maio, G. R. (2015). Sensitivity to reward and punishment: Associations with diet, alcohol consumption, and smoking. *Personality and Individual Differences*, 72, 79–84. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.08.025>
- Temple, J. L., Bulkley, A. M., Badawy, R. L., Krause, N., McCann, S., & Epstein, L. H. (2009). Differential effects of daily snack food intake on the reinforcing value of food in obese and nonobese women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(2), 304–313. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.27283>
- The Whoqol Group. (1998). The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. *Social Science & Medicine*, 46(12), 1569–1585. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(98\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(98)00009-4)

- Torrubia, R., Ávila, C., Moltó, J., & Caseras, X. (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and Individual Differences*, 31(6), 837–862. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00183-5](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00183-5)
- Vainik, U., Dagher, A., Dubé, L., & Fellows, L. K. (2013). Neurobehavioural correlates of body mass index and eating behaviours in adults: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(3), 279–299. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.11.008>
- Vainik, U., García-García, I., & Dagher, A. (2019). Uncontrolled eating: a unifying heritable trait linked with obesity, overeating, personality and the brain. *European Journal of Neuroscience*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.1111/ejn.14352>
- van der Laan, L. N., & Smeets, P. A. (2015). You are what you eat: a neuroscience perspective on consumers' personality characteristics as determinants of eating behavior. *Current Opinion in Food Science*, 3, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2014.11.001>
- van Koningsbruggen, G. M., Stroebe, W., & Aarts, H. (2013). Successful restrained eating and trait impulsiveness. *Appetite*, 60, 81–84. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.09.016>
- van Strien, T., Frijters, J. E. R., Bergers, G. P. A., & Defares, P. B. (1986). The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior. *International Journal of Eating Disorders*, 5(2), 295–315. <https://doi.org/10.1002/1098-108X>
- van Strien, T., Fritjers, J. E., Roosen, R.G., Knuiman-Hijl, W.J., & Defares, P.B. (1985). Eating behavior, personality traits and body mass in women. *Addictive Behaviors*, 10, 333-343.
- van Strien, T., Herman, C. P., & Verheijden, M. W. (2009). Eating style, overeating, and overweight in a representative Dutch sample. Does external eating play a role? *Appetite*, 52(2), 380–387. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.010>
- Vandeweghe, L., Verbeken, S., Vervoort, L., Moens, E., & Braet, C. (2017). Reward sensitivity and body weight: the intervening role of food responsive behavior and external eating. *Appetite*, 112, 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.01.014>
- Vandeweghe, L., Vervoort, L., Verbeken, S., Moens, E., & Braet, C. (2016). Food Approach and Food Avoidance in Young Children: Relation with Reward Sensitivity and Punishment Sensitivity. *Frontiers in Psychology*, 07: 928. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00928>
- Verbeken, S., Braet, C., Claus, L., Nederkoorn, C., & Oosterlaan, J. (2009). Childhood Obesity and Impulsivity: An Investigation With Performance-Based Measures. *Behaviour Change*, 26(03), 153–167. <https://doi.org/10.1375/bech.26.3.153>

- Votruba, K. L., & Langenecker, S. A. (2013). Factor structure, construct validity, and age- and education-based normative data for the Parametric Go/No-Go Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(2), 132–146. <https://doi.org/10.1080/13803395.2012.758239>
- Wardle, J. (1987). Eating style: A validation study of the Dutch eating behaviour questionnaire in normal subjects and women with eating disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, 31(2), 161–169. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(87\)90072-9](https://doi.org/10.1016/0022-3999(87)90072-9)
- Wardle, J., Marsland, L., Sheikh, Y., Quinn, M., Fedoroff, I., & Ogden, J. (1992). Eating style and eating behaviour in adolescents. *Appetite*, 18(3), 167–183. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(92\)90195-C](https://doi.org/10.1016/0195-6663(92)90195-C)
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The Five Factor Model and impulsivity: using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 30(4), 669–689. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00064-7](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00064-7)
- Williams, E. P., Mesidor, M., Winters, K., Dubbert, P. M., & Wyatt, S. B. (2015). Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. *Current Obesity Reports*, 4(3), 363–370. <https://doi.org/10.1007/s13679-015-0169-4>
- World Health Organization (2016). Obesity and Overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (Tag des letzten Zugriffs: 20.02.2019)
- Yeomans, M. R., & Brace, A. (2015). Cued to Act on Impulse: More Impulsive Choice and Risky Decision Making by Women Susceptible to Overeating after Exposure to Food Stimuli. *PLOS ONE*, 10(9), e0137626. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137626>
- Yeomans, M. R., Leitch, M., & Mobini, S. (2008). Impulsivity is associated with the disinhibition but not restraint factor from the Three Factor Eating Questionnaire. *Appetite*, 50(2–3), 469–476. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.10.002>

9 Anhang

A Tabellen

A1 Ergänzung Charakterisierung Stichprobe

Tabelle 10: Demographische und klinische Charakteristika der Screening-Kohorte

Variable	Männer	Frauen
N(%)	1794(40,1%)	2685(59,9%)
Alter (<i>MW</i> \pm <i>SD</i>)	40,1 \pm 7,5	39,2 \pm 7,6
BMI (<i>MW</i> \pm <i>SD</i>)	26,6 \pm 4,6	25,3 \pm 6,0
WHO-5 <13, N (%)	628 (35,0%)	971 (37,3%)
Hyperlipidämie	341 (19,1%)	354 (13,2%)
Diabetes mellitus	61 (3,5%)	80 (3,0%)
Depression	265 (14,9%)	592 (22,3%)
Andere Psychiatrische Erkrankungen	160 (9,0%)	388 (14,6%)
Raucher/-in	579 (32,7%)	730 (27,5%)
Drogenkonsum	46 (2,7%)	33 (1,3%)
Alkoholkonsum >4/Woche	201 (11,3%)	139 (5,2%)
Schulabschluss		
Ohne Schulabschluss	19 (1,1%)	14 (0,5%)
Mittlerer Schulabschluss	862 (49,5%)	1319 (49,3%)
Abitur	881 (49,5%)	1321 (49,4%)
Berufstätig (%)	1553 (87,1%)	2213 (82,9%)
Hausfrau/mann	13 (5,9%)	160 (35,2%)
Arbeitslos	98 (41,9%)	72 (15,9%)
Im Ruhestand	38 (17,1%)	59 (13,0%)
Sonstige Beschäftigung	78 (35,1%)	163 (35,9%)

Tabelle 11: Häufigkeiten Ausschlusskriterien in der Kernkohorte (N = 655)

Erkrankung/Symptome	Häufigkeit
Depressive Episode	
aktuell	<i>n</i> = 22 (3,4%)
früher	<i>n</i> = 131 (20%)
Manische oder Hypomane Episode	<i>n</i> = 7 (1,1%)
Dysthymie	<i>n</i> = 4 (0,6%)
Anorexia Nervosa	<i>n</i> = 11 (1,7%)
Bulimia Nervosa	<i>n</i> = 7 (1,1%)
Binge Eating	<i>n</i> = 26 (4%)

A2 Ergänzung Ergebnisteil Deskriptive Statistik Fragebögen und Neuropsychologische Testung

Tabelle 12: Mittelwerte und Standardabweichungen der BIS-Gesamtskala sowie der BIS-Subskalen, stratifiziert nach Externalem Essverhalten und Geschlecht.

	Gesamt n= 434		Externales Essverhalten				Geschlecht			
			Extreme n=181		Kontrollen n=253		Männer n=165		Frauen n=269	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
BIS-Gesamt	59.5	7.3	60.5	7.2	58.8	7.3	59.0	7.5	59.8	7.1
Motorische I.	21.5	2.9	22.1	2.9	21.1	2.7	21.4	2.7	21.6	2.9
Aufmerksamkeit	15.2	2.8	15.6	2.6	15.0	3.0	15.1	3.0	15.4	2.7
Non-Planerische I.	22.8	4.0	22.8	4.2	22.7	3.9	22.6	4.0	22.9	4.0

Anmerkung. BIS-Gesamt = Gesamtwert auf der Barratt Impulsiveness Scale; Subskalen: Motorische Impulsivität, Aufmerksamkeit und Non-Planerische Impulsivität.

Tabelle 13: Mittelwerte und Standardabweichungen der Subskalen des SPSRQ, stratifiziert nach Externalem Essverhalten und Geschlecht.

	Gesamt <i>M</i> <i>SD</i>		Externales Essverhalten				Geschlecht			
			Extreme <i>M</i> <i>SD</i>		Kontrollen <i>M</i> <i>SD</i>		Männer <i>M</i> <i>SD</i>		Frauen <i>M</i> <i>SD</i>	
	n= 424		n=180		n=244		n=160		n=264	
SPSRQ -SR	8.1	3.7	9.1	3.9	7.4	3.4	9.4	3.8	7.4	3.5
	n= 422		n=178		n=244		n=161		n=261	
SPSRQ -SP	8.7	4.9	9.8	5.1	7.8	4.6	7.6	4.7	9.3	5.0

Anmerkung. Subskalen des Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire: SR = Sensitivität für Belohnung, SP = Sensitivität für Bestrafung.

Tabelle 14: Mittelwert und Standardabweichung der Diskontrate k im Delay Discounting, stratifiziert nach Externalem Essverhalten und Geschlecht.

	Gesamt n = 431		Externales Essverhalten				Geschlecht			
			Extreme n = 174		Kontrollen n = 257		Männer n = 169		Frauen n = 262	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
k_gesamt	375.0	39.8	371.3	40.5	377.8	39.2	373.9	39.0	375.7	40.4

Anmerkung. k_gesamt = Diskontrate k bestimmt über alle Antworten

B Untersuchungsmaterial

B1 Aufklärungsbogen



UKSH

UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein
Campus Lübeck • Ratzeburger Allee 160 • 23558 Lübeck

**UNIVERSITÄTSKLINIKUM
Schleswig-Holstein**

→ **Campus Lübeck**
 Klinik für Neurologie
 (Direktor: Prof. Dr. med. T.F. Münze)
 Institut für Neurogenetik
 (Direktorin: Prof. Dr. med. Ch. Klein)
 Medizinische Klinik I
 (Direktor: Prof. Dr. Hendrik Lehnert)

Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
 (Direktor: Prof. Dr. med. Fritz Hohagen)

Aufklärungsbogen für Probanden

Generierung einer Referenzkohorte für Untersuchung von Essverhalten

Charakterisierung Referenzkohorte

Sehr geehrte Frau, sehr geehrter Herr,

Vielen Dank für Ihr Interesse an einer Untersuchung zur Erforschung genetischer, psychologischer und metabolischer Aspekte von Essverhalten. Bitte lesen Sie diese Information sorgfältig durch. Die geplanten Untersuchungen in Lübeck werden im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Verbundprojektes (SFB Ingestive Behaviour: Homeostasis and Reward) durchgeführt.

Wir planen eine Reihe von Untersuchungen (Fragebögen, Interviews, Blutentnahme, Esstest, neuropsychologische Tests). Die geplanten Untersuchungen werden etwa 4 Stunden dauern. Sie können sich jederzeit dazu entscheiden, nicht teilzunehmen oder die Teilnahme an der Studie abzubrechen. Dies wird keine negativen Auswirkungen haben.

Worum geht es bei den geplanten Untersuchungen?

Es gibt viele Hinweise darauf, dass bestimmte Persönlichkeitsvariablen und bestimmte Essverhaltensweisen zu Übergewicht führen können. Zu solchem problematischen Essverhalten gehören beispielsweise emotionsinduziertes Essen oder external induziertes Essen. Wir wissen aber wenig darüber, wie Persönlichkeitsvariablen auf der einen Seite mit anderen Faktoren wie Genetik und Metabolismus zusammenhängen und gemeinsam Essverhalten und Körpergewicht beeinflussen. Mit unseren Untersuchungen wollen wir in einer großen Gruppe von Probanden (700 Personen) den Zusammenhang zwischen Essverhalten, besonderen Verhaltensmustern, dem Stoffwechsel des Körpers und genetischer Veränderungen untersuchen. Einen Teil der Probanden werden wir dann einladen, an weiteren, spezifischeren Untersuchungen teilzunehmen.

Was erwartet mich bei den Untersuchungen?

Es werden verschiedene Untersuchungen durchgeführt, die insgesamt etwa 4 h dauern werden. Bis auf die Blutabnahme sind alle Verfahren schmerzlos, nicht eingreifend und wurden bereits in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen eingesetzt. Im Einzelnen möchten wir, mit Ihrem Einverständnis, folgende Untersuchungen bei Ihnen durchführen:

- **Fragebogenuntersuchungen** (30 Minuten)
Auf das Essverhalten haben verschiedene Persönlichkeitsvariablen, aber auch Schlaf oder Erkrankungen einen Einfluss. Diese Faktoren möchten wir mit einer Reihe von Fragebögen erfassen. Diese Fragebögen können Sie mitnehmen und in Ruhe zuhause auf Papier oder am Computer beantworten.
 - **SKID:** (30 Minuten)
Interview zu psychiatrischen Erkrankungen im Laufe des Lebens, z. B. Depression oder Ängste. Dieses Interview erfragt systematisch, ob zu irgendeiner Zeit im Leben Symptome einer der häufigsten psychiatrischen Erkrankungen aufgetreten sind.
 - **Neuropsychologische Untersuchung** (90 Minuten)
Verändertes Essverhalten hängt mit Unterschieden in der Belohnungsverarbeitung und im Belohnungslernen zusammen. Um diese Aspekte zu untersuchen, möchten wir eine Reihe von verschiedenen computerbasierten Tests durchführen.
 - **Blutabnahme und genetische Untersuchung**
Anhand der erhaltenen Blutproben (ca 40 ml) wollen wir mittels spezieller Laborverfahren zur Erbgutanalyse genetische Faktoren von Essverhalten ermitteln. Im ersten Schritt sind dies kurze Genabschnitte (Polymorphismen), von denen angenommen wird, dass sie für Essverhalten bedeutsam sind. Dies ist ein sehr neues Forschungsfeld und es ist zu erwarten, dass sich im Verlauf (durch unsere Arbeit oder die anderer Forscher) weitere wichtige Varianten zeigen. Diese würden wir dann auch nachträglich noch untersuchen wollen.
- Eine sehr wertvolle, aktuell aber noch eingeschränkt durchführbare Methode ist die Analyse der gesamten Erbinformation (Genomsequenzierung). Falls Sie damit einverstanden sind, würden wir einen Teil der Blutprobe hierfür aufbewahren.
- **Anamnese und Medikation**
Die „Anamnese“ bedeutet das Erfragen von Vorerkrankungen bei sich selbst oder in der Familie, es gibt Erkrankungen, die mit Essverhalten und Gewicht in Zusammenhang stehen und uns daher besonders interessieren. Ähnliches gilt für Medikamente, einige Medikamente haben Einfluss auf das Körpergewicht, um dies mit zu untersuchen, fragen wir nach der aktuellen Medikamenteneinnahme
 - **Messung von Gewicht und Taillenumfang**
Hierfür verwenden wir eine einfache Waage und ein Maßband, die Untersuchungen sind schnell und harmlos. Der Taillenumfang und der Quotient aus Taillen- und Hüftumfang gelten als nützliche Marker für den Körperbau.
 - **Testmahlzeit**

Um unter standardisierten und kontrollierten Bedingungen tatsächliches Essverhalten zu untersuchen, möchten wir eine Testmahlzeit durchführen. Hier darf aus einem Buffet so viel gegessen werden wie gewünscht.

Positive Auswirkungen

Unsere Studie ist eine rein wissenschaftliche Untersuchung, die für Sie keinen unmittelbaren Nutzen hat. Sie können jederzeit aus der Studie ausscheiden, ohne dass Sie dadurch Nachteile haben. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden anonymisiert ausgewertet. Beispiele werden anonymisiert veröffentlicht.

Für die Teilnahme an der Studie erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung von €20.

Risiken

Blutabnahme

Falls Sie blutverdünnende Medikamente einnehmen, kann dies zu einer verlängerten Blutungsdauer führen.

In sehr seltenen Fällen kann es bei der Blutabnahme zu einer örtlichen Entzündung kommen. Sollte dies bei Ihnen auftreten, wenden Sie sich bitte an einen Arzt.

Die zukünftigen genetischen Analysen können auch eine Sequenzierung der gesamten Erbsubstanz umfassen. Im Rahmen dieser Untersuchungen ist es möglich, dass bekannte krankheitsverursachende Genmutationen (z. B. für Brustkrebs) festgestellt werden. Sollten solche Zufallsbefunde entdeckt werden, würden wir Sie informieren. Die Entdeckung von Zufallsbefunden kann vorteilhaft sein, wenn dadurch etwa Krankheiten früh erkannt und behandelt werden können. Andererseits ist nicht auszuschließen, dass die Kenntnis solcher Befunde, die Ihnen selbstverständlich immer vertraulich mitgeteilt werden, auch nachteilige Konsequenzen für Sie haben könnten – etwa im Hinblick auf Arbeitsverhältnisse oder Versicherungen.

Krankheitsverursachende Genmutationen sind extrem selten. Abgesehen von diesen gibt es zahlreiche Varianten in der Erbsubstanz, deren Bedeutung größtenteils in der biologischen Vielfalt liegt und die nicht zu Krankheiten führen. Da diese Bedeutungen größtenteils nicht entschlüsselt sind, können wir darüber nicht informieren. Ebenfalls nicht informieren würden wir über Varianten, zu deren Bedeutung aktuell nur Schätzungen vorliegen und von denen nur kleine Effekte auf Krankheitsrisiken erwartet werden.

Wenn Sie nicht damit einverstanden sind, dass wir Sie bei Zufallsbefunden informieren, werden wir eine solche Sequenzierung nicht durchführen.

Generierung einer Referenzkohorte für Untersuchungen vom Essverhalten

Einwilligungserklärung für Probanden

Datum: _____

Name: _____

Probanden-Nummer: _____

Geschlecht: W M Alter: _____

Geburtsdatum: _____

Ich bin über Wesen, Bedeutung und Tragweite der geplanten Untersuchungen aufgeklärt worden. Ich habe den Aufklärungsbogen gelesen und verstanden und bin zusätzlich ausführlich informiert und aufgeklärt worden.

Ich erkläre mich hiermit freiwillig zur Teilnahme an den geplanten Untersuchungen bereit.

Ich bin ferner einverstanden, dass meine im Rahmen dieser Arbeit erstellten Personen bezogenen Daten durch die an dieser Arbeit beteiligten wissenschaftlichen Mitarbeiter analysiert und in anonymisierter Form in wissenschaftlichen Veröffentlichungen benutzt werden.

Ich weiß, dass meine Studienteilnahme freiwillig ist und dass ich jederzeit ohne Angabe von Gründen meine Zusage zur Teilnahme zurückziehen kann und mir daraus keine Nachteile entstehen.

Bitte nachfolgendes beachten:

Meine Daten und meine Probe sollen wie folgt genutzt werden (Bitte Einkreisen von Ja oder Nein):

- | | | | |
|-----|--|----|------|
| (1) | Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten und meine Probe für die aktuelle und zukünftige genetische Erforschung von Essverhalten verwendet werden und dass einer der Forscher mit mir ggf. auch noch nach Jahren Kontakt zu einer Verlaufskontrolle aufnimmt. Es werden <u>einzelne, kurze Genabschnitte analysiert</u> , von denen angenommen wird, dass sie für Essverhalten relevant sind. | JA | NEIN |
| (2) | Ich bin damit einverstanden, dass anhand meiner Daten und meiner Probe für die zukünftige genetische Erforschung von Essverhalten eine <u>Genomsequenzierung</u> durchgeführt wird und dass einer der Forscher mit mir ggf. auch noch nach Jahren Kontakt zu einer Verlaufskontrolle aufnimmt. | JA | NEIN |

Ich bin damit einverstanden, dass ich im Falle eines klinisch relevanten Zufallsbefundes bei der Genomsequenzierung ich

von einem Arzt/einer Ärztin vertraulich informiert werde über den Befund.

- | | | | |
|-----|--|----|------|
| (3) | Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten und meine Probe pseudonymisiert auch für andere genetische Untersuchungen (z.B. als Kontrolle für Erkrankungen) benutzt werden dürfen. | JA | NEIN |
| (4) | Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten und meine Probe pseudonymisiert auch an andere Forscher für die genetische Forschung über Essverhalten weiter gegeben werden dürfen. | JA | NEIN |

Eine Kopie der Einverständniserklärung habe ich erhalten.

Datum und Unterschrift des(r) Patienten(in)

Datum und Unterschrift des Studienleiters

Datum und Unterschrift des Studienarztes


B2 Selbstrating

Fragen zum eigenen Verhalten

In diesem Fragebogen geht es darum, wie man sein eigenes Verhalten steuert. Darin unterscheiden sich Menschen voneinander. Manche Menschen mögen es gar nicht, langfristig zu planen und handeln lieber ganz spontan. Andere Menschen ziehen es vor, nichts dem Zufall zu überlassen, sondern möchten auf alles vorbereitet sein. Niemand kann beurteilen, welches der bessere Weg ist. Bitte geben Sie an, wie oft die einzelnen Aussagen auf Sie zutreffen. Überlegen Sie dabei nicht, wie Sie sich gerne verhalten würden oder wie Sie meinen, wie man sich verhalten sollte, sondern versuchen Sie zu beurteilen, wie Sie sich tatsächlich verhalten.

Code **SFB_**

	Nie / selten	Gelegentlich	Oft	Fast immer / immer
1. Ich bereite mich auf meine Aufgaben und Pflichten sorgfältig vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ich tue Dinge, ohne darüber nachzudenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich bin entschlossfreudig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ich bin sorglos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ich passe nicht auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Gedanken rasen durch meinen Kopf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ich plane einen Ausflug rechtzeitig im Voraus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ich bin beherrscht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Ich kann mich leicht konzentrieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ich spare mein Geld.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ich drücke mich vor Theaterbesuchen oder Vorträgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ich bin ein gründlicher Denker/ eine gründliche Denkerin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ich kümmere mich um Sicherheit am Arbeitsplatz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Ich sage Dinge, ohne darüber nachzudenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Ich mag es, über schwierige Probleme nachzudenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Ich wechsle meine Jobs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Ich handle impulsiv.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Mir wird schnell langweilig, wenn ich über ein Problem nachdenke.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Ich folge meinen augenblicklichen Eingebungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Ich bin ein ausdauernder Denker / eine ausdauernde Denkerin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Ich wechsle meine Wohnung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Ich kaufe Sachen spontan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Ich kann nicht über zwei Dinge gleichzeitig nachdenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Ich wechsle meine Hobbies.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





	Nie / selten	Gelegentlich	Oft	Fast immer / immer
25. Ich gebe mehr Geld aus, als ich verdiene.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Wenn ich nachdenke, kommen mir oft nebensächliche Gedanken in den Sinn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Ich kümmere mich mehr um die Gegenwart als um die Zukunft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Im Theater oder bei Vorträgen werde ich unruhig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Ich mag Puzzles und Geduldspiele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Ich bin zukunftsorientiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie dahinter ein Kreuz bei **ja** oder **nein** machen, je nachdem was Sie denken oder fühlen. Es gibt keine falschen oder richtigen Antworten, oder Fangfragen. Arbeiten Sie zügig und denken Sie nicht lange über die exakte Bedeutung der Frage nach.

Bitte denken Sie daran, alle Fragen zu beantworten.

	ja	nein
1. Unterlassen Sie oft etwas, weil Sie Angst haben es könnte illegal sein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kann Sie die Aussicht Geld zu verdienen stark motivieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Wenn Sie nicht sicher sind, dass Sie etwas bekommen werden, bitten Sie dann lieber nicht darum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Fühlen Sie sich oftmals ermutigt etwas zu tun, wenn dabei die Aussicht auf öffentliche Anerkennung besteht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Haben Sie häufig Angst vor neuen oder ungewöhnlichen Situationen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Treffen Sie oft Menschen, die Sie körperlich attraktiv finden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Macht es Ihnen etwas aus, jemanden anzurufen, den Sie nicht kennen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Nehmen Sie gerne Drogen wegen der angenehmen Wirkung, die diese hervorrufen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Verzichten Sie oft auf ihr Recht, wenn Sie dadurch einen Streit mit einer Person oder einer Organisation vermeiden können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Tun Sie häufig Dinge, damit man Sie lobt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Hat es Ihnen als Kind viel ausgemacht zu Hause oder in der Schule bestraft zu werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Gefällt es Ihnen, wenn Andere Ihnen auf einer Party oder bei einer öffentlichen Versammlung ihre Aufmerksamkeit schenken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Wenn sie unvorbereitet mit einer Aufgabe konfrontiert werden, messen Sie dann der Möglichkeit zu scheitern große Bedeutung bei?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Verbringen Sie einen großen Teil Ihrer Zeit damit, einen guten Eindruck zu machen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Lassen Sie sich in schwierigen Situationen leicht entmutigen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Brauchen Sie ständig Personen, die Ihnen ihre Zuneigung zeigen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Sind Sie schüchtern?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Code	SFB_	ja	nein
18.	Versuchen Sie in einer Gruppe oftmals besonders witzige oder intelligente Bemerkungen zu machen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Verzichten Sie aus Angst vor einer Blamage möglichst darauf, Ihre Fähigkeiten zu zeigen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Nutzen Sie häufig die Gelegenheit ein Verhältnis mit jemand einzugehen, den Sie attraktiv finden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Fällt es Ihnen in einer Gruppe von Menschen schwer, ein angemessenes Gesprächsthema zu finden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Haben Sie als Kind viele Dinge getan, um Anerkennung zu bekommen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Haben Sie oft Schwierigkeiten beim Einschlafen, weil Sie über Dinge nachdenken, die sie getan haben oder tun müssen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Verführt Sie das Streben nach sozialem Aufstieg gelegentlich dazu, auch unfair vorzugehen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Wenn Sie in einem Restaurant schlechtes Essen bekommen haben, zögern Sie dann lange, bevor Sie sich beschweren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Bevorzugen Sie in der Regel solche Tätigkeiten, die einen unmittelbaren Gewinn versprechen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Sie haben bemerkt, dass das Wechselgeld nicht stimmt. Macht es Ihnen etwas aus, zurück in das Geschäft zu gehen, um dies zu reklamieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Ist es für Sie oftmals ein Problem der Versuchung zu widerstehen, etwas Verbotenes zu tun?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Vermeiden Sie es möglichst an unbekannte Orte zu gehen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Gefällt es Ihnen, Wettkämpfe zu bestreiten und dabei alles zu tun, um zu gewinnen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Machen Sie sich oft Gedanken über Dinge, die Sie sagen oder tun?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	Fällt es Ihnen leicht Gerüche oder Geschmäcker mit sehr angenehmen Erlebnissen zu verbinden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	Würde es Ihnen schwer fallen, bei Ihren Vorgesetzten eine Gehaltserhöhung zu fordern?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Gibt es viele Dinge oder Empfindungen, die Sie an angenehme Ereignisse erinnern?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	Vermeiden Sie es möglichst in der Öffentlichkeit eine Rede zu halten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	Wenn Sie anfangen an einem Spielautomaten zu spielen, fällt es Ihnen dann oft schwer wieder damit aufzuhören?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Denken Sie häufig darüber nach, dass Sie mehr Dinge tun könnten, wäre da nicht Ihre Angst und Unsicherheit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	Tun Sie oft Dinge um unmittelbar davon zu profitieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	Haben Sie im Vergleich zu Ihren Bekannten vor vielem Angst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.	Lenkt es Sie leicht von Ihrer Arbeit ab, wenn eine körperlich attraktive, fremde Person anwesend ist?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41.	Bedrückt Sie häufig etwas so stark, dass es Ihre intellektuelle Leistungsfähigkeit beeinträchtigt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





	ja	nein
42. Reizt Sie Geld so sehr, dass Sie auch riskante Dinge tun, um es zu bekommen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Versuchen Sie häufig, die Zurückweisung und Ablehnung Anderer zu vermeiden, selbst wenn Sie dafür auf Annehmlichkeiten verzichten müssen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Verleihen Sie Ihren Aktivitäten gerne Wettkampf-Charakter?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Denken Sie generell mehr an die Gefahren im Leben als an die angenehmen Dinge?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Würde es Ihnen gefallen, eine gesellschaftlich mächtige Person zu werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Verzichten Sie oft darauf etwas Angenehmes zu tun, um sich nicht lächerlich zu machen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Zeigen Sie gerne Ihre körperlichen Fähigkeiten, auch wenn Sie dadurch etwas riskieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Überprüfen Sie bitte, ob Sie alle Fragen beantwortet haben!



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Universität zu Lübeck · Ratzeburger Allee 160 · 23538 Lübeck

Frau
Prof. Dr. Kasten
Klinik für Neurologie

im Hause

nachrichtlich:
Herr Prof. Münte
Direktor der Klinik für Neurologie

Ethik-Kommission

Vorsitzender:
Herr Prof. Dr. med. Alexander Katalinic
Universität zu Lübeck
Stellv. Vorsitzender:
Herr Prof. Dr. med. F. Gieseler
Ratzeburger Allee 160
23538 Lübeck

Sachbearbeitung: Frau Janine Erdmann
Tel.: +49 451 500 4639
Fax: +49 451 500 3026

ethikkommission@uni-luebeck.de

Aktenzeichen: 13-159

Datum: 11. September 2013

Sitzung der Ethik-Kommission am 05. September 2013

Antragsteller: Frau Prof. Kasten / Herr Prof. Münte

Titel: Generation of a reference cohort with extreme eating behaviour

Sehr geehrte Frau Prof. Kasten,

der Antrag wurde unter berufsethischen, medizinisch-wissenschaftlichen und berufsrechtlichen Gesichtspunkten geprüft.

Nach der Berücksichtigung folgender **Hinweise** hat die Kommission keine Bedenken:

Die Datenhaltung sollte bei der großen Datenmenge (Bevölkerungsscreening mit 10.000 Personen) nicht in SPSS erfolgen, eine passwortgeschützte Access Datenbank ist vorzuziehen. Das Einladungsschreiben für die Teilnahme am Screeningbefragung ist um die Information zu ergänzen, auf welchem Wege die angesprochene zukünftige Kontaktaufnahme erfolgen wird. Die datenschutzrechtlichen Informationen, die bislang am Anfang des Fragebogens stehen, sind in das Begleitschreiben zu verschieben.

Im Anschreiben an die potenziellen Teilnehmer einer Referenzkohorte (N=700) sollte der Begriff „extremes Essverhalten“ durch einen weniger abschreckenden Begriff ersetzt werden.

☒ Prof. Dr. Katalinic
(Soz.med./Epidemiologie, Vorsitzender)

☒ Herr Prof. Dr. Gieseler
(Med. Klinik), Stellv. Vorsitzender

Herr Prof. Barkhausen
(Strahlentherapie)

Herr Dr. Bausch
(Chirurgie)

Herr Prof. Dr. Borck
(Med. u. Wiss.geschichte)

Herr Dr. Fieber
(Stellv. Dir. am Amtsgericht Reinbek)

☒ Frau B. Jacobs
(Pflege, PlZ)

Frau Dr. Jauch-Kara
(Psychiatrie)

☒ Herr PD Lauten
(Kinder- und Jugendmedizin)

☒ Herr Prof. Moser
(Neurologie)

☒ Herr Prof. Rehmann-Sutter
(Med. u. Wiss.geschichte)

☒ Frau Prof. Dr. M. Schrader
(Plastische Chirurgie)

Herr Prof. Dr. Schwaninger
(Pharmakologie)

☒ Frau Prof. E. Stubbe
(Theologie)

☒ Herr Dr. R. Vonthein
(Zentrum für Klinische Studien)

☒ Frau Prof. Zühlke

Die Gestaltung der Aufklärung zu Zusatzbefunden aus den geplanten und zukünftigen genetischen Analysen sowie die dazu gehörige Formulierung der Einwilligungserklärung für die Referenz- und Extremkohorten konnte noch nicht abschließend beraten werden. Wie den Antragstellern bekannt ist, wird das Vorgehen aktuell diskutiert (z.B. Umgang mit dem Recht auf Nichtwissen). Die Kommission wird dazu Ende Oktober eine Sondersitzung abhalten und bittet daher die Antragsteller, diese Aufklärungsmaterialien bis Anfang November zurückzuhalten, um die endgültige Stellungnahme der Kommission einarbeiten zu können (Mit dem Bevölkerungsscreening kann bereits begonnen werden.) Die Kommission weist darauf hin, dass für den Umgang mit Zusatzbefunden aus klinischen Untersuchungen (z.B. auffälliger Befund im Glukosetoleranztest oder im MRT) bereits Einigkeit herrscht, dass hier der Wunsch des Probanden auf Nichtwissen eine Studienteilnahme ausschließt.

Über alle schwerwiegenden oder unerwarteten und unerwünschten Ereignisse, die während der Studie auftreten, muss die Kommission umgehend benachrichtigt werden.

Die ärztliche und juristische Verantwortung des Studienleiters und der an der Studie teilnehmenden Ärzte bleibt entsprechend der Beratungsfunktion der Ethikkommission durch unsere Stellungnahme unberührt.

Mit freundlichen Gruß bin ich

Ihr


Prof. Dr. med. Alexander Katalinic
Vorsitzender

10 Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. rer. nat. Ulrike M. Krämer für die hervorragende Betreuung und Begleitung dieser Arbeit, die wertvollen Anregungen sowie für die allzeit zuverlässige und konstruktive Rückmeldung.

Ebenso möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. med. Meike Kasten, der zusammen mit Frau Prof. Dr. rer. nat. Ulrike M. Krämer die Leitung der Studie oblag, für die engagierte Betreuung und die spannenden Doktorandenseminare herzlich bedanken.

Herrn Prof. Dr. med. Thomas F. Münte und Frau Prof. Dr. med. Christine Klein danke ich für die Überlassung der Arbeitsplätze und Materialien in der Poliklinik für Neurologie und im Institut für Neurogenetik und die gute interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Miriam Neis, M.Sc. und Dr. med. Eva-Juliane Vollstedt gebührt ebenfalls großer Dank für ihre geduldige Unterstützung, insbesondere bei der Organisation der Datenerhebung, Bereitstellung und Verwaltung der Daten und für hilfreiche Materialien und Ratschläge.

Bei den beteiligten Mitarbeitern der Klinik für Neurologie und des Instituts für Neurogenetik, allen voran Barbara Staemmler und Susanne Schellbach bedanke ich mich für die harmonische Zusammenarbeit.

Außerdem möchte ich allen Proband/-innen, die diese Studie durch ihre Zeit, ihr Blut und die Beantwortung unzähliger Fragen erst realisierbar werden ließen, meinen großen Dank aussprechen. Die während der Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen und inspirierenden Begegnungen haben meinen Wunsch, klinisch zu arbeiten gefestigt und den Grundstein für meine weitere fachliche Orientierung gelegt.

An dieser Stelle hervorzuheben sind alle Mitdoktoranden und Hiwis, ohne die all die Testungstage, Vor- und Nachbereitungen über diesen langen Zeitraum nicht eine solche Freude gewesen wären. Für Euer Engagement, viele wertvolle Begegnungen und Gespräche, den Spaß an den Untersuchungstagen und bei unseren Treffen danke ich Euch sehr.

Von Herzen gilt mein allergrößter Dank meinen Eltern für ihre liebevolle und bedingungslose Unterstützung, meiner Schwester und meinem Freund für ihre wohl niemals endende Geduld und Motivationsgabe und meinen Freunden für eine großartige Studienzeit.

11 Lebenslauf

Estelle Tijen Kleefisch,

geboren am 03.06.1992 in Münster

Schulbildung

07/2011 Abitur am Gymnasium Marienschule Münster



Hochschulstudium

10/2011 – 06/2018	Studium der Humanmedizin an der Universität zu Lübeck
09/2013	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
08/2015 – 02/2016	Auslandssemester Université Claude Bernard Lyon/Frankreich
04/2017	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
05/2017 – 04/2018	Praktisches Jahr
	Innere Medizin: Sana Klinik Eutin
	Chirurgie: Universitätsklinik Montpellier, Frankreich
	Wahlfach: Psychiatrie und Psychotherapie, UKSH Lübeck
06/2018	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
08/2018	Ärztliche Approbation

Beruf

seit 06/2019 Assistenzärztin in der Klinik für Geriatrie, Städtisches Krankenhaus Kiel

Zeitraum der Dissertation

05/2014 – 08/2015	Datenerhebung
10/2014 – 02/2015	Mitglied Promotionskolleg am ZBV, Universität zu Lübeck
02/2016 – 05/2016	Fortsetzung Datenerhebung nach Auslandsaufenthalt
05/2016 – 08/2016	Datenkontrolle
10/2018 – 05/2019	Datenauswertung und Verfassen der Dissertationsschrift

Posterbeiträge

Bobach, S.¹, Brinkmann, S.¹, Hoge, P.¹, **Kleefisch, E.¹**, Moormann, K.¹, Brabant, G., Brüning, J., Klein, C., Kasten, M., Krämer, U.M. (2015) Schmachhafte Verführung- warum kann ich nicht widerstehen? Untersuchung einer Lübecker Stichprobe zur Regulation des Essverhaltens. „Uni im Dialog“, Zehnter Doktorandentag der Universität zu Lübeck, Lübeck (**Posterpreis**). ¹ Erstautoren