

Impulsives Kaufverhalten und Neurofeedback

Eine theoretische und empirische Untersuchung
hinsichtlich der Effektivität der Methode des Neurofeedbacks
(*nirHEG*) zur Reduzierung impulsiven Kaufverhaltens

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Akademischen Grades
eines Dr. phil.,
vorgelegt dem Fachbereich 02, Psychologie
der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz

von

Lena Anna Weichenmeier

aus Regensburg

2017

Referent: Prof. Dr. [REDACTED]

Korreferent: Prof. Dr. [REDACTED]

Tag des Prüfungskolloquiums: 15. Mai 2017

Vorwort

Die Gesellschaft in der wir heute leben, bietet den Menschen immer mehr und immer einfachere Möglichkeiten zu konsumieren. Das Kaufen via Internet erfreut sich aufgrund der Schnelligkeit und Leichtigkeit immer höheren Zulaufs und kaum jemand kann von sich sagen, noch nie etwas online bestellt zu haben. Der Handelsverband Deutschland (HDE) berichtet von einem Anstieg der privaten Konsumausgaben von knapp zwei Prozent im Jahr 2015 und rechnet für das Jahr 2016 mit einem Anstieg des Bruttoinlandproduktes (BIP), das zu Teilen auf dem privaten Konsum beruht, um weitere zwei Prozent. Hintergründe liegen in der positiven Konsumneigung privater Haushalte und der geringen Zunahme der Verbraucherpreise (Handelsverband Deutschland, 2016).

Während sich ein Großteil der Verbraucher am individuellen Bedarf orientiert, steigt der Anteil derer, die Schwierigkeiten haben, bedarfsorientiert zu kaufen, bis hin zu denjenigen, die das Kaufen als eine positive Selbstverstärkung erleben und benötigen. Trotz finanzieller und sozialer Einbußen können diese Personen das Konsumieren nicht kontrollieren oder unterlassen.

Um eine kontrollierte und bedarfsorientierte Kaufentscheidung treffen zu können, ist neben dem Verbraucherwissen auch eine adäquate Selbstkontrolle notwendig.

In der Prävention und Therapie von impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten wird der Fokus derzeit auf kognitions- und verhaltenstherapeutische Ansätze gelegt.

Basierend auf einer experimentellen Neurofeedbackstudie wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht, ob ein spezifisches Neurofeedbacktraining (Hämoenzephalographie, *nirHEG*) kontrollierte Kaufentscheidungen und die Preisbereitschaft bei Personen, die tendenziell impulsiv bzw. unkontrolliert kaufen, positiv beeinflussen kann.

Falls es möglich sein sollte, die Handlungsfähigkeit des Individuums „direkt vor Ort“ im Gehirn, dort wo die Kaufentscheidung entsteht, zu trainieren, hat dies sowohl Relevanz für die Person selbst, als auch für eine Gesellschaft, die sich jetzt und in den kommenden Jahren mit den Nebenwirkungen eines stark konsumorientierten Gesellschaftssystems auseinandersetzen muss.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	X
Aufbau der Arbeit	XII

A Theoretischer Teil

1 Ausprägungen des Kaufens: Unauffälliges, kompensatorisches, „süchtiges“ und impulsives Kaufverhalten	2
1.1 Einführung	2
1.2 Abgrenzung von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten	4
1.2.1 Unauffälliges, kompensatorisches und „süchtiges“ Kaufverhalten	5
1.3 Impulsivität.....	12
1.3.1 Was ist Impulsivität?	12
1.3.2 Erhebung von Impulsivität	14
1.3.3 Erhebung von Impulsivität im Konsumkontext.....	16
1.3.4 Der Impulskauf	18
1.4 Abgrenzung von impulsivem und „süchtigem“ Kaufverhalten sowie das Verständnis des Impulskaufes in der vorliegenden Arbeit	19
1.5 Geschichte und Entwicklung der „Kaufsuchtforschung“.....	22
1.6 Sucht als Erkrankung.....	23
1.7 Psychopathologische Einordnung der „Kaufsucht“	26
1.8 Diagnostik der „Kaufsucht“	29
2 Selbstkontrolle	32
2.1 Begriffsbestimmung, grundlegende Aspekte und Perspektiven zur Selbstkontrolle	32
2.1.1 Begriffsbestimmung: Selbstkontrolle	32
2.1.2 Selbstkontrolle, Impuls und freier Wille	33
2.1.3 Verhaltensdeterminanten der Selbstkontrolle.....	35
2.1.4 Das strenght model.....	37
2.1.5 (Neuro-) biologische Perspektive zur Selbstkontrolle.....	38
2.1.6 Kognitionspsychologische Perspektive zur Selbstkontrolle.....	42
2.2 Selbstkontrolle im Konsumkontext.....	43
2.2.1 Selbstkontrolle und Impulskauf	46
2.2.2 Kontrollillusion und Kontrollüberzeugung	49

2.3	Erhebung von Selbstkontrolle.....	51
2.3.1	Fragebögen zur Erhebung der Selbstkontrolle.....	51
2.3.2	Verhaltensdaten zur Erhebung der Selbstkontrolle.....	52
2.3.2.1	Aufgaben des Belohnungsaufschubs zur Erhebung der Selbstkontrolle.....	52
2.3.2.2	Aufgaben exekutiver Funktionen zur Erhebung der Selbstkontrolle.....	54
3	Neuro- und biopsychologische Grundlagen im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen	57
3.1	Begriffsbestimmung.....	57
3.2	Neuroanatomische Grundlagen.....	58
3.3	Neuronale Korrelate im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen.....	64
3.3.1	Beteiligte Hirnstrukturen im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen	64
3.3.2	Der präfrontale Kortex (Frontallappen).....	65
3.3.2.1	Der Präfrontalkortex und Befunde zu neuroökonomischen Fragestellungen	66
3.3.3	Der Inselkortex und die Basalganglien (NAcc/Striatum).....	67
3.3.3.1	Der Inselkortex und die Basalganglien: Produktnutzen	68
3.3.3.2	Der Inselkortex und die Basalganglien: Risikoaversion (<i>loss aversion</i>).....	68
3.3.4	Das limbische System.....	69
3.3.4.1	Das limbische System und Befunde zu neuroökonomischen Fragestellungen	70
3.3.5	Das dopaminerge Belohnungssystem.....	71
3.3.5.1	Das dopaminerge Belohnungssystem und Befunde zu neuroökonomischen Fragestellungen	72
4	Theorie und Praxis von Bio- und Neurofeedback	74
4.1	Biofeedback.....	74
4.1.1	Theoretischer Hintergrund	74
4.1.2	Messparameter	80
4.1.2.1	Atemamplitude und -frequenz	81
4.1.2.2	Herz- oder Pulsfrequenz.....	81
4.1.3	Praktische Anwendung	82
4.2	EEG-Biofeedback/Neurofeedback.....	83
4.2.1	Theoretischer Hintergrund und Messparameter.....	83
4.2.2	Praktische Anwendung	87

4.3	Hämoenzephalographie (<i>HEG</i>)	88
4.3.1	<i>nirHEG</i>	90
4.3.2	<i>pirHEG</i>	94
4.3.3	Wirkung, Nebenwirkungen und Trainingsrichtlinien für <i>HEG</i>	95
5	Zielsetzung und Ergebniserwartung der vorliegenden Arbeit	98
5.1.1	Zielsetzung und Fragestellung der vorliegenden Arbeit: Kann ein Training mit <i>nirHEG</i> das Kaufverhalten positiv beeinflussen?	98
5.1.2	Erwartung der Ergebnisse	101
5.1.2.1	Erwartung der Ergebnisse: <i>nirHEG</i> und Biofeedback	101
5.1.2.2	Erwartung der Ergebnisse: Kaufverhalten und Einstellung zum Kaufverhalten bzw. der (konsumbezogenen) Selbstkontrolle und der (konsumbezogenen) Impulsivität	103
 B Empirischer Teil		
6	Methoden	106
6.1	Pretest	106
6.1.1	Stichprobe Pretest	107
6.1.2	Hypothesen des Pretests	107
6.1.3	Kaufsimulation	108
6.1.4	Fragebögen	110
6.1.4.1	<i>Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)</i>	111
6.1.4.2	<i>Buying Impulsiveness Scale (BIS)</i>	111
6.1.4.3	<i>Brief Self Control Scale (BSCS)</i>	112
6.1.4.4	<i>State Self-Control Scale (SSCCS)</i>	112
6.1.4.5	<i>Consumer Spending Self-Control (CSSC)</i>	112
6.1.5	<i>nirHEG</i> -Training und Biofeedbackparameter	113
6.1.5.1	Herzratenvariabilität und Kohärenz von Atmung und Puls	113
6.1.5.2	<i>nirHEG</i> -Werte: Baselines	114
6.1.5.3	<i>nirHEG</i> -Training	115
6.1.5.4	Prozedere <i>nirHEG</i> -Training	116
6.2	Ergebnisse Pretest	122
6.2.1	Ergebnisse Biofeedback und <i>nirHEG</i>	122
6.2.2	Ergebnisse Kaufsimulation Frauen	126
6.2.3	Ergebnisse Kaufsimulation Männer	127
6.2.4	Ergebnisse der Fragebogenerhebung	129

6.3	Diskussion Pretest	130
6.4	Hauptuntersuchung	132
6.4.1	Hypothesen der Hauptuntersuchung.....	133
6.4.2	Umsetzung der Handlungsempfehlungen aus dem Pretest	135
6.4.3	Auswahl der Stichprobe	136
6.4.4	Fragebögen des Screenings	137
6.4.4.1	<i>Consumer Impulsiveness Scale (CIS)</i>	137
6.4.4.2	<i>Impulsive Behavior Scale (UPPS)/(I-8)</i>	138
6.5	Stichprobe des Haupttests.....	139
6.6	Kaufsimulation	140
6.7	<i>nirHEG</i> -Training.....	141
6.8	Ergebnisse Hauptuntersuchung	141
6.8.1	Auswahl des statistischen Verfahrens zur Analyse des Effektes des Neurofeedbacktrainings (<i>nirHEG</i>)	141
6.8.2	Ergebnisse <i>nirHEG</i> und Biofeedback: Trainingsgruppe	144
6.8.2.1	Ergebnisse <i>nirHEG</i> : Trainingsgruppe	144
6.8.2.2	Ergebnisse Biofeedback: Trainingsgruppe	148
6.8.3	Ergebnisse <i>nirHEG</i> und Biofeedback: Vergleich der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe.....	152
6.8.3.1	<i>nirHEG</i> -Werte der Experimentalgruppe und Kontrollgruppe in den Baselines (Pre- und Postbaseline).....	152
6.8.3.2	<i>nirHEG</i> -Werte im Gruppenvergleich in den Baselines.....	154
6.8.3.3	<i>RSP/HR coherence</i> -Werte im Gruppenvergleich	156
6.8.3.4	<i>HRV%LF</i> -Werte im Gruppenvergleich.....	158
6.8.4	Ergebnisse Kaufsimulation Frauen	160
6.8.5	Ergebnisse Kaufsimulation Männer.....	165
6.8.6	Ergebnisse der Fragebogenerhebung.....	169
6.8.7	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	175
7	Diskussion	176
7.1	Diskussion <i>nirHEG</i> -Training und Biofeedbackwerte	177
7.1.1	Diskussion <i>nirHEG</i> und Biofeedbackwerte in der Experimentalgruppe im Training	177
7.1.2	Diskussion: <i>nirHEG</i> und Biofeedbackwerte in der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in den Baselines	179
7.2	Diskussion Kaufsimulation und Fragebogenerhebung.....	181
7.3	Kritische Reflexion des Methodenansatzes	183
7.4	Ausblick	186

Literaturverzeichnis	187
Danksagung.....	208
Anhang.....	209
Aufruf via Email an die Studierenden der Hochschule Ludwigshafen	209
Computerbasierte Fragebögen zur Stichprobenauswahl des Haupttests	210
Fragebogen 1 (<i>SKSK</i>)	210
Fragebogen 2 (<i>CSSC</i>)	212
Fragebogen 3 (<i>BSCS</i>)	213
Fragebogen 4 (<i>I-8</i>).....	214
Fragebogen 5 (<i>CIS</i>).....	215
Demographische Daten	217
Weitere Studie und Verlosung.....	218
Übersicht der Werte der beiden Gruppen für die Auswahl zur Teilnahme am Haupttest (Werte des Screenings).....	220
Einverständniserklärung Haupttest	221
Bildmaterial der Kaufsimulation unter Angabe des Urheberrechts	222
Computerbasierte Fragebögen des Pretests die im Haupttest nicht verwendet wurden.....	225
Fragebogen 1 (<i>BIS</i>)	225
Fragebogen 2 (<i>SSCCS</i>).....	226
Zusammenfassung.....	228
Abstract.....	229
Lebenslauf	230

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Kontinuum von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten	10
Abb. 2:	Heuristisches Modell mit drei Schritten zur Prädiktion Pathologischen Kaufens.	11
Abb. 3:	Zugehörige Begriffe für die Wortfelder Impulsivität und Impulskontrolle	14
Abb. 4:	Gehirnareale die bei der Verarbeitung von Stress involviert sind und die eine strukturelle Veränderung durch Stress zeigen	41
Abb. 5:	Beispiel für eine subliminale Priming-Bedingung.....	45
Abb. 6:	Kategorien des Kaufverhaltens	48
Abb. 7:	Beispiel eines Stroop-Durchlaufes.....	55
Abb. 8:	Schematische Darstellung über das Nervensystem	59
Abb. 9:	Abschnitte des Zentralnervensystem und die Lappen des Großhirns.	61
Abb. 10:	Bedeutende Hirnareale bei Markenentscheidungen.....	65
Abb. 11:	Biofeedback.....	75
Abb. 12:	Klassisches Konditionieren durch Belohnungskarten	79
Abb. 13:	Aufnahmen mit einer Thermalkamera vor (links) und nach (rechts) einer <i>nirHEG</i> Sitzung (ADHS-Patient).	89
Abb. 14:	<i>nirHEG</i> Sensor	91
Abb. 15:	Wellenlängen des <i>nir</i> und <i>pir</i> -Systems	92
Abb. 16:	Blick von oben auf die Lokalisation der LED-Optoden.....	93
Abb. 17:	<i>pirHEG</i> Sensor	95
Abb. 18:	Untersuchungsprozedere im Pretest	106
Abb. 19:	Beispielitem für die Kaufsimulation, Kategorie: Bekleidung Frauen, Haupttest	109
Abb. 20:	Darstellung der Baselineableitung (Pre- und Postbaseline außerhalb des Trainings).....	115
Abb. 21:	<i>nirHEG</i> -Training im Labor der Hochschule Ludwigshafen.....	117
Abb. 22:	Ablauf der einzelnen Trainingssitzungen.....	118
Abb. 23:	Beispiel für einen Trainingsscreen für den Probanden (Programm BioTrace+).....	119

Abb. 24: Beispiel für den Screen der Trainingsleiterin in der vorliegenden Arbeit (Programm BioTrace+)	120
Abb. 25: Beispiel für die Sitzungsübersicht einer Trainingseinheit (Programm BioTrace+)	121
Abb. 26: Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Rohwerte in den Prebaselines des ersten (T1) und letzten Trainings (T8) der einzelnen Personen	123
Abb. 27: Mittelwerte (Rohwerte) der <i>RSP/HR coherence</i> im gesamten ersten (T1) und letzten (T8) Training der einzelnen Personen	124
Abb. 28: Mittelwerte der <i>HRV%LF</i> im gesamten ersten (T1) und letzten (T8) Training der einzelnen Personen	125
Abb. 29: Untersuchungsprozedere im Haupttest	133
Abb. 30: Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Rohwerte in den Prebaselines des ersten (T1) und letzten (T8) Trainings der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	145
Abb. 31: Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Rohwerte des gesamten ersten (T1) und des gesamten letzten (T8) Trainings der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	145
Abb. 32: Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Punktwerte des gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Trainings der Experimentalgruppe	147
Abb. 33: Mittelwerte des <i>Performance Index (%>TH)</i> des gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Training der Experimentalgruppe	147
Abb. 34: Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Rohwerte auf Fp1 und Fp2 im gesamten ersten (T1) und im gesamten letzten (T8) Training der Experimentalgruppe	148
Abb. 35: Mittelwerte der <i>RSP/HR coherence</i> in den Prebaselines des ersten (T1) und des letzten (T8) Trainings der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	149
Abb. 36: Mittelwerte der <i>RSP/HR coherence</i> im gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Training der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	150
Abb. 37: Mittelwerte der <i>HRV%LF</i> in den Prebaselines im ersten (T1) und letzten (T8) Training der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	151
Abb. 38: Mittelwerte der <i>HRV%LF</i> im gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Training der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	151

Abb. 39:	Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Rohwerte in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	153
Abb. 40:	Mittelwerte der <i>nirHEG</i> -Rohwerte in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Kontrollgruppe	154
Abb. 41:	Übersicht der Mittelwerte der spezifischen <i>nirHEG</i> -Werte in der Prebaseline und Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe	155
Abb. 42:	Mittelwerte der <i>RSP/HR coherence</i> in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	156
Abb. 43:	Mittelwerte der <i>RSP/HR coherence</i> in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Kontrollgruppe	157
Abb. 44:	Mittelwerte der <i>HRV%LF</i> in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Experimentalgruppe	158
Abb. 45:	Mittelwerte der <i>HRV%LF</i> in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Kontrollgruppe	159
Abb. 46:	Übersicht der Mittelwerte der <i>RSP/HR coherence</i> und der <i>HRV%LF</i> in der Prebaseline und der Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe	160
Abb. 47:	Mittelwerte der Preisbereitschaft (in Euro) in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Frauen	164
Abb. 48:	Mittelwerte der Anzahl der (gekauften) Produkte in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Frauen	164
Abb. 49:	Mittelwerte der Preisbereitschaft (in Euro) in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Männer	168
Abb. 50:	Mittelwerte der Anzahl der (gekauften) Produkte in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Männer	169
Abb. 51:	Mittelwerte der einzelnen Skalen in der Prebaseline und Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe: <i>SKSK</i> , <i>BSCS</i> , <i>CSSC</i> , <i>CIS</i>	173
Abb. 52:	Mittelwerte der einzelnen Skalen in der Prebaseline und Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe: <i>I-8</i>	173

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Charakteristika von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten.....	6
Tab. 2:	Hot/ Cool System.....	13
Tab. 3:	Verschiedene Motivatoren des Impulskaufs	20
Tab. 4:	Komponenten von impulsivem und „süchtigem“ Kaufen.....	21
Tab. 5:	Die diagnostischen Kriterien.....	30
Tab. 6:	Frequenzen des EEGs	86
Tab. 7:	Anzahl der Produkte (in %) die Frauen in den einzelnen Kategorien als attraktiv bewertet haben.....	126
Tab. 8:	Anzahl der Produkte (in %) die Frauen in den einzelnen Kategorien besessen haben	126
Tab. 9:	Anzahl der Produkte (in %) die Männer in den einzelnen Kategorien als attraktiv bewertet haben.....	128
Tab. 10:	Anzahl der Produkte (in %) die Männer in den einzelnen Kategorien besessen haben	128
Tab. 11:	Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen im Rahmen der Fragebogenerhebung	129
Tab. 12:	Cronbach`s α bezüglich der einzelnen Skalen im Rahmen der Fragebogenerhebung	130
Tab. 13:	Differenzvariablen d und t-Tests bezüglich der spezifischen <i>nirHEG</i> -Parameter der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in der Pre- und Postbaseline	155
Tab. 14:	Differenzvariablen d und t-Test bezüglich der Werte der <i>RSP/HR coherence</i> der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in der Pre- und Postbaseline	157
Tab. 15:	Differenzvariablen d und t-Test bezüglich der Werte der <i>HRV%LF</i> der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in der Pre- und Postbaseline.....	159
Tab. 16:	Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) für die einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Frauen der Experimentalgruppe	161

Tab. 17: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) für die einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Frauen der Kontrollgruppe	161
Tab. 18: Unterschiede zwischen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft in der Pre- und Postbaseline; Frauen	162
Tab. 19: Differenzwerte d und t-Tests bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft; Frauen	163
Tab. 20: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) für die einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Männer der Experimentalgruppe	165
Tab. 21: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) in den einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Männer der Kontrollgruppe...	165
Tab. 22: Unterschiede zwischen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft in der Pre- und Postbaseline; Männer.....	167
Tab. 23: Differenzwerte d und t-Tests bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft; Männer	168
Tab. 24: Cronbach`s α , Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) sowie t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Experimentalgruppe	170
Tab. 25: Cronbach`s α , Mittelwerte, Standardabweichungen (MW/SD) sowie t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Kontrollgruppe	171
Tab. 26: Mittelwerte, Standardabweichungen (MW/SD) und t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe	172
Tab. 27: Differenzwerte d und t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe	174
Tab. 28: Tabellarische Zusammenfassung der Überprüfung der zentralen Hypothesen	175

Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in zwei Abschnitte gegliedert. Im Teil A werden die theoretischen Grundlagen im Zusammenhang mit impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten vor dem Hintergrund des aktuellen wissenschaftlichen Forschungsstandes beschrieben. Zu den Grundlagen zählen die Erörterung der verschiedenen Ausprägungen des Kaufverhaltens, die Darstellung der Kaufsucht als psychische Erkrankung und die Beschreibung der Impulsivität als Persönlichkeitsmerkmal sowie im Konsumkontext (Kapitel 1). Weiterführend wird das Konstrukt der Selbstkontrolle aufgeführt und in Bezug zum Kaufverhalten erläutert. Die Selbstkontrolle wird aus verschiedenen fachlichen Perspektiven skizziert (Kapitel 2).

Aufgrund der empirischen Arbeit mittels Neurofeedback (*nirHEG*) in der vorliegenden Untersuchung sowie der Schilderung neuronaler Korrelate im Rahmen des Kaufverhaltens (Kapitel 3.3), werden wesentliche Neuro- und Biopsychologische Grundlagen dargestellt (Kapitel 3.2). In Kapitel 4 werden dann die Theorie und Praxis des Bio- und Neurofeedbacks aufgeführt. Das Kapitel 5 beschreibt die Zielsetzung und die Ergebniserwartung der vorliegenden Arbeit um zum zweiten Teil, dem empirischen Teil B, überzuleiten:

Den Kern der empirischen Arbeit stellt eine Prüfung und Beschreibung einer möglichen Ergänzung bzw. Erweiterung der bereits existierenden Interventionsmethoden bei impulsiven bzw. unkontrollierten Kaufentscheidungen in Form eines spezifischen Neurofeedbacktrainings (*nirHEG*) dar. Die methodischen Aspekte der Untersuchung werden im Teil B berichtet und zunächst der Pretest aus dem Jahr 2013 analysiert. Daraufhin folgen die Darlegung und Ergebnisauswertung des Haupttests aus dem Jahr 2014 (Kapitel 6). Die Arbeit schließt in Kapitel 7 mit einer Diskussion der Ergebnisse, einer kritischen Reflexion des methodischen Ansatzes sowie einem zusammenfassenden Ausblick.

A Theoretischer Teil

1 Ausprägungen des Kaufens: Unauffälliges, kompensatorisches, „süchtiges“ und impulsives Kaufverhalten

„Mit so einem feeling geht man in ein Kaufhaus und dann tut man halt für sich was, so ein feeling war das für mich: ´ach, jetzt tu ich mir was Gutes´. [...] Aber so hab ich in Kaufhäusern nach dem gesucht, was ich wollte. Und das hab ich da nie bekommen...“

(Haubl, 1998, S. 115)

In den folgenden Abschnitten des ersten Kapitels wird nach einer kurzen Einführung zur Konsum- und Überschuldungssituation in Deutschland auf die wissenschaftlichen Grundlagen des unauffälligen, kompensatorischen und „süchtigen“ (pathologischen)¹ sowie des impulsiven Kaufverhaltens eingegangen.

Zunächst erfolgt eine Abgrenzung und Definition von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes. Da die Impulsivität und der Impulskauf eine zentrale Rolle in der vorliegenden Arbeit spielen, folgt diesbezüglich zunächst eine Erörterung des Konzeptes der Impulsivität und des Impulskaufes. In Kapitel 1.4 werden anschließend impulsives bzw. unkontrolliertes² und „süchtiges“ Kaufverhalten voneinander abgegrenzt und Gemeinsamkeiten aufgezeigt.

Weiterführend werden nach der Betrachtung des geschichtlichen Hintergrunds der „Kaufsuchtforschung“ die psychopathologische Verortung der „Kaufsucht“ in den gängigen Klassifikationssystemen sowie die „Kaufsucht“ als Suchterkrankung betrachtet.

1.1 Einführung

In Deutschland ist die Überschuldung von Privatpersonen im Jahr 2016 zum dritten Mal in Folge angestiegen. Zum Stichtag 1. Oktober 2016 wurde für die Bundesrepub-

¹ „Süchtiges“ Kaufverhalten (oder auch „Kaufsucht“) ist noch nicht als eigenständiges Störungsbild in die gängigen Klassifikationssysteme eingegangen (siehe Kapitel 1.7). „Süchtiges“ Kaufverhalten wird vorliegend als pathologisches Kaufverhalten verstanden, das die diagnostischen Kriterien einer Suchterkrankung erfüllt (siehe Kapitel 1.7 und 1.8).

² Vorliegend wird im Zuge der Nennung von impulsivem Kaufverhalten auch auf die Bezeichnung unkontrolliert verwiesen. Zum einen, da impulsive Handlungen definitorisch einen wenig kontrollierten Anteil haben können (siehe Kapitel 1.3.1 und 2.1.2). Zum anderen, da für die experimentelle Untersuchung Personen ausgewählt wurden, die auf den Skalen der verwendeten Fragebögen hohe Werte hinsichtlich impulsiven und/oder unkontrollierten Kaufverhaltens zeigten.

lik eine Schuldnerquote von 10.06% gemessen (2015: 9.92%, 2014: 9.90%). Damit sind rund 6.85 Millionen Bürger über 18 Jahren in Deutschland überschuldet und weisen eine nachhaltige Zahlungsstörung auf. Der virulente Trend zur Konsumverschuldung, dass Verbraucher die positiven ökonomischen Rahmenbedingungen der letzten Jahre genutzt haben, um Konsumwünsche zu realisieren oder (entgangenen) Konsum nachzuholen (Nachholkonsum), hat sich leicht abgeschwächt, auch wenn der private Konsum neue Höchststände erreicht (Creditreform Boniversum, 2016, S. 4-6, S. 11-13).

Der Konsum und der Besitz materieller Güter signalisieren anderen Menschen die eigene soziale Identität, die Gruppenzugehörigkeit und den sozialen Status (Dittmar, 2004, S. 206-207). In der modernen Konsumgesellschaft ist jeder von uns frei- zumindest im Rahmen unserer Mittel- Produkte, Dienstleistungen und Aktivitäten auszuwählen, die unser Selbst definieren und eine soziale Identität erzeugen, die wir anderen kommunizieren. Die Wahl von Waren und Dienstleistungen sagt tatsächlich etwas darüber aus, wer wir sind und mit welchem Typ Mensch wir uns identifizieren möchten (Solomon, 2013, S. 229).

Das Konsumverhalten einiger Menschen verhält sich jedoch nicht mehr proportional zu ihrem Einkommen und entwickelt sich in einigen Fällen zu einer Krankheit, die das soziale und berufliche Leben der Betroffenen massiv beeinträchtigen kann (Mertens, Mangelsen & Kellermann, 2008, S. 12; Müller & de Zwaan, 2010, S. 289; Raab & Neuner, 2009, S. 95-96).

Seit 1991 werden in Deutschland, seit 2004 in Österreich und seit 2010 in Dänemark regelmäßig Studien zur „Kaufsuchtgefährdung“ in der Bevölkerung durchgeführt.

Nach der neuesten repräsentativen Studie von Hubert, Hubert, Gwozdz, Raab und Reisch (2014, S. 283), stieg der Anteil der von „süchtigem“ Kaufverhalten betroffenen Personen in Deutschland von 6.9% im Jahr 2010 auf 10.4% im Jahre 2012. Bezogen auf die Betroffenen, die kompensatorisch kaufen (also mit dem Kauf einen inneren emotionalen Ausgleich erreichen möchten, siehe Kapitel 1.2 zur genauen Definition), stieg der Anteil von 10.9% im Jahr 2010 auf ganze 14.7% im Jahr 2012 (Hubert et al., 2014, S. 283). Ein ähnliches Bild zeichnet sich in Österreich ab: 20% der Bevölkerung galten 2011 als „kaufsuchtgefährdet“ und 8% als „kaufsüchtig“ (Kollmann & Kautsch, 2011, S. 3). In den USA lag die Punktprävalenz der „Kaufsucht“ im Jahr

2006 bei 5. 8% (Koran, Faber, Aboujaoude, Large & Serpe, 2006, S. 1806). Eine Metaanalyse, die Studien aus 16 Ländern untersuchte, weist auf eine Prävalenz von 4.9% in repräsentativen Stichproben und 12.3% in nicht-repräsentativen Stichproben von Erwachsenen hin (Maraz, Griffiths & Demetrovics, 2016).

In modernen, arbeitsteilig ausdifferenzierten Leistungsgesellschaften, sind die Lebenschancen der Gesellschaftsmitglieder weitgehend durch die Geldmenge bestimmt, über die sie verfügen. In einer Gesellschaft in der eine Sicherung des physischen Überlebens durch Konsum entfällt, stellt der Konsum eine Möglichkeit zur gesellschaftlichen Selbsterhaltung dar (Haubl, 1998, S. 12, S. 15).

Daraus muss in einer verantwortungsvollen, sozial orientierten Diskussion um auffälliges Kaufverhalten folgen, dass:

Die Frage nach der Entstehung einer Suchtstruktur wie der „Kaufsucht“ aus sozialwissenschaftlicher Sicht auf zwei Ebenen betrachtet werden muss (Neuner, Raab & Reisch, 2008, S. 168):

- 1.) Auf der Ebene des *Individuums* stellt sich die Frage, wie die Suchtstruktur der Entwicklung des Individuums entspringt, welche Faktoren sie aufbauen und verstärken.
- 2.) Auf der Ebene der *Gesellschaft* geht es um die Bedeutung gesellschaftlicher Institutionen und der Normen, Werte, Sozialisationsbedingungen und Kompensationsbedingungen, die das Entstehen von Suchtstrukturen allgemein und die Ausbreitung der „Kaufsucht“ insbesondere begünstigen.

In einem konsumorientierten Gesellschaftssystem, in dem wir uns befinden, muss also in der Diskussion auch das Umfeld kritisch betrachtet werden, welches es den Betroffenen häufig schwer macht, Konsum zu vermeiden.

1.2 Abgrenzung von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten

In diesem Kapitel sollen die jeweiligen Ausprägungen von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufen voneinander abgegrenzt und näher beschrieben werden, bevor im Kapitel 1.3 speziell auf impulsives Kaufverhalten eingegangen wird.

Die Begrifflichkeiten zur Beschreibung des auffälligen Kaufverhaltens unterscheiden sich in der Literatur je nach Autor und/oder Herkunftsland sehr deutlich voneinander.

Während im amerikanischen Sprachraum der Begriff *compulsive buying* (kompulsives oder zwanghaftes Kaufen) bevorzugt wird, kursiert in den deutschen Medien eher die Bezeichnung „Kaufsucht“ (Müller & de Zwaan, 2004, S. 113). Je nach Annahme über die zutreffende Klassifikation des Störungsbildes werden dafür auch weitere unterschiedliche Begriffe verwendet, z.B. *pathologisches Kaufen*, *Impulskäufe* oder in der internationalen Fachliteratur *compulsive buying* (Müller & de Zwaan, 2010, S. 289).

In der vorliegenden Arbeit wird, in Anlehnung an Scherhorn (1990, S. 33-34) sowie Scherhorn, Reisch und Raab (1990, S. 355), der Begriff „Kaufsucht“ und nicht „zwanghaftes Kaufen“ verwendet, da zwanghaft bedeutet, dass die Person sich gegen ihren Wunsch und Willen zu einer bestimmten Handlung- wie etwa dem Händewaschen- gezwungen fühlt. Wird die Handlung (hier das Kaufen) von einem unwiderstehlichen Drang angetrieben, den die Person im Grunde als ihr eigenes Bedürfnis erlebt, so ist der Begriff „süchtig“ treffender (Grüsser, Thalemann & Albrecht, 2004, S. 201-202; Mertens, Mangelsen & Kellermann, 2008, S. 13; Scherhorn, 1990, S. 34; Scherhorn et al., 1990, S. 355).

1.2.1 Unauffälliges, kompensatorisches und „süchtiges“ Kaufverhalten

In der Übersicht (Tabelle 1) von Raab, Neuner, Reisch und Scherhorn (2005, S. 52) sind zunächst die einzelnen Charakteristika von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten zusammengefasst. Die Einteilung in die drei Kategorien orientiert sich am das *Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten* (nachfolgend *SKSK* genannt) von Raab et al. (2005), welches auch in der vorliegenden Arbeit als Erhebungsmethode verwendet wird (siehe Kapitel 6.1.4.1).

Tab. 1: Charakteristika von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten

unauffälliges Kaufverhalten	kompensatorisches Kaufverhalten	„süchtiges“ Kaufverhalten
<ul style="list-style-type: none"> • Setzt sich mit Problemen lösungsorientiert auseinander • Kauft Güter bedarfsorientiert • Nutzt Güter dem Zwecke ihrer Eignung entsprechend • Eher rationales³, vernunftgesteuertes Konsumverhalten • Hinterfragt Kaufimpulse • Reflektiert das Kaufverhalten • Kann Käufe aufschieben oder Kaufabsichten jederzeit aufgeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Schiebt Probleme zeitweise vor sich her, löst sie aber dann doch • Kauft Güter hin und wieder zur Kompensation (z.B. um sich zu belohnen oder zur Entspannung) • „Kontrollierter“ temporärer Kontrollverlust • Eher hedonistisches Konsumverhalten • Schätzt symbolische Funktion der Güter • Betrachtet Shopping als attraktive Freizeitbeschäftigung 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzt Kaufen, um sich vor Problemen des Alltags abzusichern • Nutzt Kaufen zur Bestätigung des Selbstwerts • Nutzt Kaufen regelmäßig zur Stimulierung und Stimmungsaufhellung • Häufiger Verlust der Selbstkontrolle (Ausgabenkontrolle) • Ist unruhig und gereizt beim Versuch, den Kaufimpuls zu unterdrücken • Ist stark eingenommen vom Kaufen, beschäftigt sich mit gedanklichem Nacherleben vergangener und mit der Planung von neuen Käuferfahrungen

Quelle: eigene Darstellung (2013), Angaben aus Manual des SKSK von Raab, Neuner, Reisch und Scherhorn (2005, S. 52).

³ Allgemein: Rational = Bezeichnung für gedachte, schlüssige, verstandesgemäße, vernünftige, kognitive Begründungen und Verhaltensweisen, im Gegensatz zu emotionalen (gefühlsmäßigen) und irrationalen (Michel & Novak, 2007, S. 345). In Bezug auf das Verhalten des Konsumenten werden rationale Entscheidungen unterschiedlich umschrieben: In einigen normativen Ansätzen werden rationale Entscheidungen dadurch definiert, dass alle Alternativen von einem Konsumenten bewusst abgeglichen werden um dann die Entscheidung mit dem größten zu erwartenden Nutzen zu wählen. Eine rein rationale Handlungskontrolle kann aber nicht alle Verhaltensweisen umfassend erklären: Gegenwärtig werden theoretische Modelle, die zwei Systeme (z.B. Intuition vs. Ratio) unterscheiden in der psychologischen Literatur beschrieben, um Entscheidungen des Konsumenten zu analysieren (Baumeister, Sparks, Stillman & Vohs, 2008, S. 7), siehe auch Kapitel 1.3.1, Hot/Cool System. Es existieren sogenannte Entscheidungsanomalien (z.B. Kontroll-Illusion, siehe Kapitel 2.2.2, oder *Priming*, siehe Kapitel 2.2), aufgrund derer Konsumenten Urteilsfehler begehen und eine einfache (schnelle) einer rationalen Entscheidung vorziehen (Wiswede, 2012, S. 31-33).

Da in der Literatur unterschiedliche Auffassungen zu rationalen Entscheidungsmodellen des Konsumenten bestehen, wird der Begriff „rational“ in dieser Arbeit nicht als absolut definiert angesehen.

Wie aus der Übersicht von Raab et al. (2005, S. 52) hervorgeht, zeichnet sich unauffälliges Kaufverhalten beispielsweise dadurch aus, dass sich die Person mit ihren Problemen lösungsorientiert auseinandersetzt, Güter bedarfsorientiert erwirbt und ihre Kaufimpulse hinterfragt. Entscheidend ist, dass die Käufe aufgeschoben werden können und die Kaufabsicht jederzeit aufgegeben werden kann.

Bei kompensatorischem Kaufverhalten handelt es sich bereits um ein auffälliges Kaufverhalten, denn die Person schiebt Probleme zeitweise vor sich her, kauft Güter hin und wieder um sich zu belohnen und schätzt deren symbolische Funktion. Shopping wird in dieser Phase bereits als attraktive Freizeitbeschäftigung betrachtet, das Konsumverhalten definiert sich jedoch noch über einen „kontrollierten“ temporären Kontrollverlust. Der Begriff kompensatorisch bedeutet hier, dass das Kaufen nicht mehr nur einen materiellen Wert besitzt, sondern vielmehr eine immaterielle Bedeutung für die Person erhalten hat.

Nach Grønmo (1988) ist kompensatorisches Konsumverhalten vor allem dadurch herausgestellt, dass es eine Reaktion auf ein Fehlen von Selbstwert oder Selbstverwirklichung ist. Dieses Bestreben ist jedoch häufig inadäquat und erfolglos (Grønmo, 1988, S. 68-69). Scherhorn et al. (1996, S. 5) betonen, dass kompensatorisch in jedem Falle, wenn das Wort im psychologischen Sinne gebraucht wird, den Einsatz eines Objektes oder Verhaltens, zum Überdecken oder Aufschieben von Selbstwertproblemen, die auf diese Weise nicht gelöst werden, sondern allenfalls einen gewissen Ausgleich oder Aufschub erfahren.

Die „Kaufsucht“ (auch „süchtiges“ oder pathologisches Kaufen, engl. *compulsive buying*) stellt eine extreme Ausprägung des kompensatorischen Kaufens dar.

Wie Raab et al. (2005, S. 52) beschreiben, wird „süchtiges“ Kaufverhalten dadurch bestimmt, dass das Kaufen von der Person genutzt wird, um sich sowohl vor Problemen des Alltags abzuschirmen, als auch den eigenen Selbstwert zu bestätigen (siehe Tabelle 1). Erlebt die betroffene Person beim Versuch den Kaufimpuls zu unterdrücken, Unruhe und Gereiztheit, kann es häufig zu einem Verlust der Selbstkontrolle, bzw. der Ausgabenkontrolle kommen. Das Verhalten ist geprägt durch einen regelmäßigen Missbrauch von Konsum zur Stimulierung und zur Stimmungsaufhellung. Steiger und Müller (2010, S. 430) charakterisieren „Kaufsucht“ als einen Verhaltenszess, der durch wiederkehrende sinnlose Kaufattacken gekennzeichnet ist, bei

denen weniger die erworbenen Waren als vielmehr der Akt des Kaufens im Mittelpunkt steht. Fast alle „Kaufsuchtigen“ spezialisieren sich auf bestimmte Produkte und Kaufumgebungen, die für sie eine bestimmte Symbolkraft haben (Reisch, Neuner & Raab, 2004, S. 123).

Ebenso können soziodemographische Merkmale (Geschlecht, Alter, Bildung) bei der Ausbildung der „Kaufsucht“ eine Rolle spielen: „Kaufsuchtige“ Personen scheinen eher jüngeren Alters zu sein (Koran et al., 2006, S. 1808; Reisch et al., 2004, S. 124). Black (2007, S. 14) belegt in einer Übersichtsarbeit, dass der Beginn der Störung in einem Alter von etwa 20 Jahren liegt und McElroy, Keck, Pope, Smith und Strakowski (1994, S. 243) berichten bei Beginn der Störung von einem Durchschnittsalter von 30 Jahren.

Nach Reisch et al. (2004, S. 124) scheinen grundsätzlich alle Einkommens- und Bildungsschichten von „Kaufsucht“ betroffen zu sein. Auch O’Guinn und Faber (1989, S. 152) finden keinen Zusammenhang zwischen dem Einkommen und der Entwicklung einer „Kaufsucht“. Allerdings zeichnete sich in einer 2001 durchgeführten Studie ein interpretationsbedürftiger Trend ab, wonach die höchsten „Kaufsuchtwerte“ bei Personen mit mittlerer bis guter Bildung sowie bei Personen mit niedrigem Einkommen liegen (Reisch et al., 2004, S. 124).

In der Literatur gibt es diverse Befunde, dass Frauen insgesamt stärker und häufiger von „Kaufsucht“ betroffen zu sein scheinen als Männer (Dittmar, 2005, S. 470; Lawrence, 1990, S. 68-69; Scherhorn et al., 1990, S. 373-374). Jedoch finden sich auch Belege dafür, dass es eben keine geschlechtsspezifischen Unterschiede gibt (Koran et al., 2006, S. 1810) und die bisher gefundenen Unterschiede artefaktspezifisch sind, da Frauen im Gegensatz zu Männern eher anerkennen aus Freude zu shoppen und dieses auch angeben (Black, 2007, S. 14).

Dennoch zeigen sich geschlechtstypische Interessen bezüglich bestimmter Waren (Steiger & Müller, 2010, S. 430): Während Männer Elektronik, Werkzeug und Bücher konsumieren, sind es bei Frauen vorzugsweise Kleidung, Schuhe und Kosmetika (Steiger & Müller, 2010, S. 430). Die jeweiligen gekauften Produkte sind nicht spezifisch und dienen keinem äußerlich definierbaren Zweck.

Shopping wird dazu verwendet, um mit inneren Zuständen, wie negativen Emotionen oder unangenehmen Gedanken, umzugehen (McElroy et al., 1994, S. 243; O’Guinn

& Faber, 1989, S. 148; Steiger & Müller, 2010, S. 434). Durch das Kaufen werden negative Zustände und Gefühle effektiv verdrängt und somit Spannungen reduziert (Christenson, Faber, de Zwaan, Raymond, Specker, Ekern et al., 1994, S. 5, S. 8). Damit kann das Kaufen, angelehnt an lerntheoretische Erklärungsansätze, als eine inadäquate Stressverarbeitungsstrategie betrachtet werden (Grüsser et al., 2004, S. 203).

Das Kaufen wird von Betroffenen auch dazu verwendet, um ihre eigene Identität auszudrücken und um ein Gefühl dafür zu entwickeln, wer sie sein möchten (Dittmar, 2004, S. 206). Die Notwendigkeit zur Aufwertung der eigenen Identität kann bedingt sein durch einen geringen Selbstwert, der durch den Kauf von Waren zunächst gestärkt wird. Und tatsächlich ist der Zusammenhang von „Kaufsucht“ und geringem Selbstwert in der Literatur einer der wenigen konsistenten Befunde (Dittmar, 2004, S. 208-209; O’Guinn & Faber, 1989, S. 148, S. 150; Scherhorn, 1990, S. 43-44; Scherhorn et al., 1990, S. 380-381).

Häufig werden von einem Produkt mehrere Versionen erworben und so viele Dinge gekauft, die gar nicht alle benutzt werden können (Faber & O’Guinn, 1988, S. 100). Die Waren werden zu Hause nicht einmal mehr ausgepackt, gleich weggeworfen oder verschenkt (Müller & de Zwaan, 2010, S. 289), unnötige Dinge oder eine nicht adäquate Anzahl von Dingen werden konsumiert, die hinterher kaum oder gar nicht benutzt werden und die sich dann anhäufen (Müller & de Zwaan, 2004, S. 113). Müller, Müller, Albert, Mertens, Silbermann, Mitchell und de Zwaan (2007, S. 2760) konnten bei einer Subgruppe von Patienten mit pathologischem Kaufverhalten sogar eine Tendenz zum zwanghaften Horten feststellen. Das bedeutet, dass die Betroffenen nicht nur exzessiv Waren erwerben, sondern auch große Probleme haben, sich von diesen wieder zu trennen (Müller et al., 2007, S. 2754).

Die negativen Konsequenzen werden während des Kaufens nicht bedacht, nach dem Kaufakt wandelt sich das während des Kaufens erlebte Hochgefühl allerdings in Scham und Schuldgefühl (O’Guinn & Faber, 1989, S. 155). Faber und O’Guinn (1988, S. 100) sowie Black (1996, S. 53) berichten von Patientinnen, die ihre Einkäufe sogar regelmäßig vor ihren Ehemännern verstecken.

Festzuhalten ist, dass nicht jede Person, die kompensatorisches Kaufverhalten zeigt, später auch „kaufsüchtig“ werden muss. Auch ist periodisch auftretendes unangemessenes Kaufverhalten von Letzterem abzugrenzen.

Suchtverhalten liegt vor, wenn eine Person regelmäßig nach dem Lustempfinden strebt, die die Kompensation mit sich bringt (Scherhorn et al., 1996, S. 4) und die Merkmale des Suchtverhaltens (Drang, Verlust der Selbstkontrolle, Dosissteigerung und Entzugserscheinungen; siehe Kapitel 1.7) ausgeprägt sind.

Das allgemeine Kaufverhalten ist wie auf einem Kontinuum vorstellbar (siehe Abbildung 1). Kompensatorisches Kaufen kann dabei eine Vorstufe des „süchtigen/pathologischen“ Kaufens darstellen und die Person befindet sich, wenn sie regelmäßig kompensatorisch konsumiert, in einem Stadium in dem sie die bedarfsorientierte Konsumhandlung nicht mehr zu jeder Zeit gewährleisten kann.

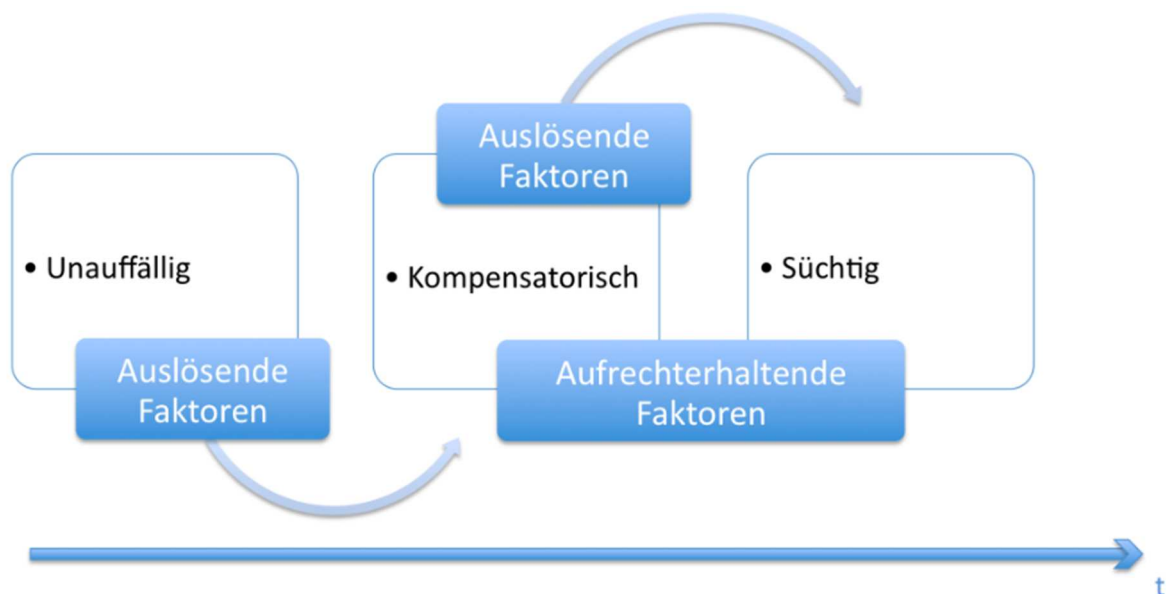


Abb. 1: Kontinuum von unauffälligem, kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten

Quelle: eigene Darstellung.

Zur Ätiologie der „Kaufsucht“ besteht noch kein einheitliches, empirisch fundiertes, störungsspezifisches Modell (Müller & de Zwaan, 2010, S. 293; O`Guinn & Faber, 1989, S. 148). Jedoch sind stets auslösende und aufrechterhaltende Faktoren beteiligt. Soziodemographische Daten (wie oben erwähnt) können eine Rolle spielen (Suchtentstehung siehe Kapitel 1.6).

Im Allgemeinen wird von multikausalen Bedingungen (biologische, psychologische, soziale Bedingungen) ausgegangen (Müller & de Zwaan, 2010, S. 293; O`Guinn & Faber, 1989, S. 148), welche von Gansen und Aretz (2010) in einem Modell näher aufgeschlüsselt werden.

Gansen und Aretz (2010, S. 27-28) haben in einer Studie zur „Kaufsucht“ im Internet ein heuristisches Modell geprüft, das distale, vermittelnde und proximale Prädiktoren der „Kaufsucht“ beinhaltet und damit Ursachen und Auslöser pathologischen Kaufverhaltens zu klären versucht.

In Abbildung 2 ist das heuristische Modell von Gansen und Aretz (2010, S. 28) aufgeführt.

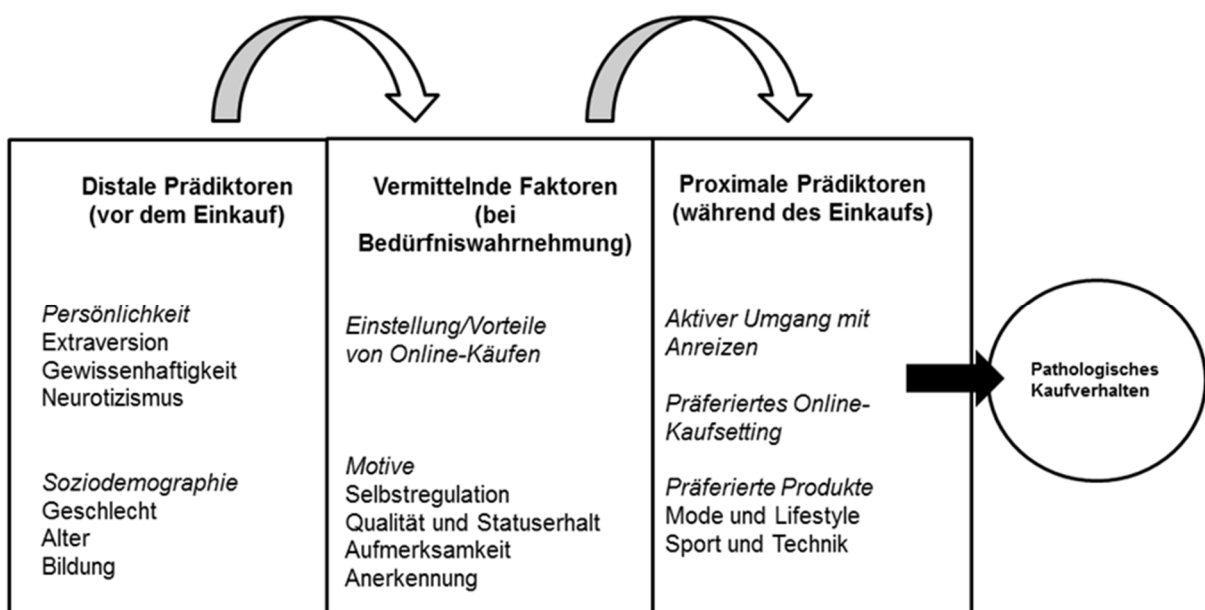


Abb. 2: Heuristisches Modell mit drei Schritten zur Prädiktion Pathologischen Kaufens.

Quelle: aus Gansen und Aretz (2010, S. 28), eigene Darstellung.

Die distalen Prädiktoren beziehen sich auf Faktoren, die vor einem Einkauf relevant zur Ausprägung von „Kaufsucht“ sind. Dies sind zum einen Persönlichkeitsfaktoren wie Extraversion oder Neurotizismus, zum anderen, wie oben erwähnt, soziodemographische Merkmale.

Die vermittelnden Faktoren betreffen beispielsweise Motive oder Anerkennung. Auf den Faktor der Selbstregulation bzw. Selbstkontrolle wird in Kapitel 2 gesondert eingegangen.

1.3 Impulsivität

Folgend wird zunächst der Impulsivitätsbegriff beschrieben und auf die Erhebungsmethoden der Impulsivität sowie speziell auf die Erhebung der Impulsivität im Konsumkontext eingegangen.

Daran schließt sich eine definitorische Abgrenzung von impulsivem und „süchtigem“ Kaufverhalten an und das Verständnis des Impulskaufes für die vorliegende Arbeit wird erläutert.

1.3.1 Was ist Impulsivität?

Aus psychologischer Sicht muss beim Impulsivitätsbegriff unterschieden werden zwischen einer Statevariablen, also einer Verhaltensvariablen und einer Traitvariablen (Persönlichkeitsvariablen). Als Statevariable beschreibt die impulsive Handlung eine besondere Handlungsart in einer konkreten Situation. Impulsivität als Traitvariable dagegen beschreibt eine Persönlichkeitseigenschaft, bei der eine Person mehr oder weniger stark dazu tendiert, impulsive Handlungen vorzunehmen bzw. in konkreten Situationen mit einer impulsiven Handlung zu reagieren (Baun, 2003, S. 32).

Impulsivität, als ein Persönlichkeitsmerkmal wie die Selbstkontrolle, kann individuell unterschiedlich stark ausgeprägt sein und das Resultat einer wenig oder gar nicht kontrollierten Handlung kann impulsives Verhalten darstellen (zum Thema Selbstkontrolle und Impulsivität siehe Kapitel 2.1.2 und 2.2.1).

Die Charakteristik der Faktoren, die Willensstärke und Selbstkontrolle⁴ untergraben können, werden von Metcalfe und Mischel (1999, S. 4) in einem Modell zusammengefasst: Dem *Hot/Cool System* (siehe Tabelle 2).

⁴ Anmerkung: Die Autoren Metcalfe und Mischel (1999) verwenden hier die Begriffe Willensstärke und Selbstkontrolle austauschbar: Sie verstehen darunter die Fähigkeit eine impulsive Reaktion zu unterdrücken, z.B. ein Dessert nicht essen, auf Tabak oder Alkohol verzichten. Baumeister, Vohs und Tice, (2007, S. 9) sehen „Willensstär-

Impulsive Reaktionen werden dem heißen, emotionalen System (*Hot system; go system*) zugeordnet. Dieses System ist spezialisiert auf schnelle emotionale Verarbeitung und Beantwortung. Das kalte, kognitive System (*Cool system; know system*) ist spezialisiert auf komplexe räumlich-zeitliche und episodische Repräsentationen und Gedanken.

Tab. 2: *Hot/ Cool System*

Hot system	Cool system
Emotional	Cognitive
„Go“	“Know”
Simple	Complex
Reflexive	Reflective
Fast	Slow
Develops early	Develops late
Accentuated by stress	Attenuated by stress
Stimulus control	Self-control

Quelle: aus Metcalfe und Mischel (1999, S. 4), eigene Darstellung.

Im Hot/Cool system von Metcalfe und Mischel (1999, S. 4) definieren sich impulsive Reaktionen über Schnelligkeit, Unüberlegtheit und Emotionalität, die durch einen Stimulus ausgelöst werden können. Daher ist impulsives Verhalten ein unmittelbar reizgesteuertes (reaktives) Entscheidungsverhalten, das in der Regel von Emotionen begleitet wird (Kroeber-Riel & Gröppel-Klein, 2013, S. 490).

Da Impulsivität aber nicht einheitlich zu konzeptualisieren ist (Herpertz & Saß, 1997, S. 171-173), soll die Abbildung 3 einen Einblick über die mit Impulsivität und Impulskontrolle assoziierten Begrifflichkeiten geben.

Impulsiver Antrieb	Impulskontrolle
Impuls	Kontrolle
Drang	Hemmung
Antrieb	Steuerung
Aktivierung	Regulierung
Trieb	Beherrschung
Arousal	Willensstärke
Aktualisierungsdruck	Charakterstärke
Energieentladung	Gewissenhaftigkeit
Mobilisierung	Desaktualisierung
Stimulierung	Distanzierung
Erregung	Bewältigung Zurückhalten

Abb. 3: Zugehörige Begriffe für die Wortfelder Impulsivität und Impulskontrolle
Quelle: aus Herpertz und Saß (1997, S. 173).

Kroeber-Riel und Gröppel-Klein (2013, S. 494) beschreiben zudem die zweckmäßige Differenzierung zwischen Impulsivität als Folge der Reizsituation und Impulsivität als Folge psychischer Prozesse (z.B. Aktivierung, Konflikte oder Dissonanzen).

1.3.2 Erhebung von Impulsivität

Impulsivität kann über verschiedene Persönlichkeitsinventars erhoben werden und/oder über eigens konzipierte Fragebögen, die spezielle Facetten der Impulsivität widerspiegeln.

Während etwa bei der *Impulsivitätsskala I₇* von Eysenck, Daum, Schugens und Diehl (1990) erhoben wird, ob eine Person Dinge macht oder sagt, ohne zu denken, so erhebt auch die *Self-Control Scale (SCS)* von Tangney, Baumeister und Boone (2004) eine Bandbreite der Impulsivität, wie etwa u. a. Angaben zum Verhalten, zu Impulsen oder Emotionen. Die deutsche Version der SCS stammt von Bertrams und Dickhäuser (2009) (siehe hierzu auch Kapitel 2.3.1).

Impulsivität kann als charakteristisch für Menschen verstanden werden, die der Eingabe des Augenblicks folgen, *ohne* sich des involvierten Risikos einer Handlung *bewusst* zu sein. Dies ist jedoch vom Konstrukt Abenteuerlichkeit abzugrenzen, da die Person sich hier wohl bewusst ist, dass sie ein Risiko eingeht. Das risikobezogene Element der Impulsivität spiegelt eher den extravertierten Aspekt der Impulsivität wider (Eysenck, Easting & Pearson, 1984, S. 315). Impulsivität korrelierte in den Untersuchungen von Eysenck et al. (1984, S. 315) am stärksten mit den beiden Persönlichkeitsmerkmalen Psychotizismus und Neurotizismus und ist in dem heutigen Persönlichkeitsfragebogen *EPQ (Eysenck Personality Questionnaire)* von Eysenck, Eysenck und Barrett (1985) innerhalb der Skala Psychotizismus zu finden.

Das Konzept des *sensation seekings* (die Suche nach einem optimalen Erregungsniveau, welches physiologisch individuell veranlagt ist) und die dazugehörige *Sensation Seeking Scale (SSS; heute Version V, SSS-V)* (Zuckerman, Kolin, Price & Zoob, 1964; Zuckerman, 2007) enthält eine eigene Skala für das Merkmal Disinhibition und zielt eher auf den erwähnten impulsiven Anteil der Extraversion ab (Zuckerman, Bone, Neary, Mangelsdorff & Brustman, 1972, S. 309). Eine deutsche Version der Sensation Seeking Scale (*SSS-V*) wurde von Beauducel, Strobel und Burkhard (2003) herausgegeben.

Das Persönlichkeitsmerkmal Impulsivität kann zudem über die Hauptskala *Neurotizismus (N)* des *NEO-Persönlichkeitsinventars* nach Costa und McCrae (*NEO-PI-R*), deutsche Fassung von Ostendorf und Angleitner (2004), als Facettenskala neben Ängstlichkeit, Reizbarkeit oder Verletzlichkeit erhoben werden.

Für die Erhebung der Impulsivität stellt die *Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11)* von Patton, Stanford und Barratt (1995) einen der am häufigsten verwendeten Fragebögen dar. Dieser enthält 30 Items, die drei grundlegende Komponenten der Impulsivität einer Person betrachten:

- *Attentional Impulsiveness* (Aufmerksamkeit & kognitive Instabilität)
- *Motor Impulsiveness* (motorische Impulsivität & Ausdauer)
- *Nonplanning Impulsiveness* (Selbstkontrolle & kognitive Komplexität) (Patton et al., 1995, S. 770)

Impulsivität kann zudem über Verhaltensdaten erhoben werden (z.B. *go/no go tasks*), die etwa die Fähigkeit zu Inhibition und Selbstkontrolle messen (siehe Kapitel 2.3.2).

Weiterführend sei erwähnt, dass die im Rahmen der klinische Diagnostik mittels des *ICD*⁵ von Impulskontrollstörungen (siehe Kapitel 1.7), bspw. ADS/ADHS (Aufmerksamkeits(defizit)störung; ohne (F 98.8) und mit Hyperaktivität (F 90.0) oder die emotional instabilen Persönlichkeitsstörungen (z.B. Borderline-Störung, F 60.31) durch die Leitsymptomatik der Impulsivität charakterisiert sind.

1.3.3 Erhebung von Impulsivität im Konsumkontext

Für die Erhebung von Impulsivität im Konsumkontext steht eine Reihe von Verfahren zur Verfügung:

Die *Impulse Buying Tendency Scale* von Verplanken und Herabadi (2001), die *Consumer Buying Impulsivity Scale (CBI)* von Youn und Faber (2000), oder die *Buying Impulsiveness Scale (BIS)* im Original von Rook und Fisher (1995).

Der Impulsivitätsfragebogen *UPPS* von Whiteside und Lynam (2001) (siehe Kapitel 6.4.4.2) mit 45 Items basiert auf den Skalen des *NEO-PI-Rs*, dem BIS-11 und 14 weiteren Skalen, die anhand einer Faktorenanalyse 4 Faktoren ergaben (*urgency/ Dringlichkeit, lack of premeditation/Mangel an Absicht, lack of perseverance/Mangel an Ausdauer, sensation seeking/Risikobereitschaft*), die 66% der Varianz aufklären (genaue Skalenbeschreibung siehe Kapitel 6.4.4.2). Die deutsche Adaption der Langform stammt von Schmidt, Gay, d`Acremont und Van der Linden (2008).

Williams und Grisham (2012, S. 456) beschreiben in ihrer Studie unter Verwendung der *UPPS* Skala, dass kompulsives Kaufverhalten stark durch Impulsivität charakterisiert ist. In Übereinstimmung mit Billieux, Rochat, Rebetz und Van der Linden (2008, S. 1439) belegen sie, dass kompulsives Kaufen in Zusammenhang mit dem Faktor *negative urgency/Dringlichkeit* steht und erklären dies damit, dass negative Emotionen indirekt kompulsives Kaufverhalten beeinflussen. Negative Emotionen

⁵ *International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems*; Diagnoseklassifikationssystem der Medizin.

führen zu Inhibitionsproblemen, die wiederum maladaptive *Coping*strategien⁶ begünstigen.

Das bedeutet für das Kaufverhalten, dass eine Person, die sich emotional nicht gut fühlt ein Produkt einfach nur deshalb kauft um sich besser zu fühlen, um negative Gefühle zu überdecken. Gelingt dies, so erlernt die Person, dass Kaufen eine gute Strategie ist, um mit negativen Emotionen umzugehen.

Ebenso sind in beiden oben genannten Studien die Faktoren *lack of premediation/Mangel an Absicht* und *lack of perseverance/Mangel an Ausdauer* mit compulsivem Kaufen positiv korreliert. *Perseverance/Ausdauer* kann mit der Fähigkeit verbunden sein, irrelevante Gedanken/Gedächtnisinhalte zu inhibieren. *Premediation/Absicht* kann mit der Kapazität in Zusammenhang stehen, sowohl positive als auch negative Konsequenzen einer Entscheidung miteinzubeziehen (Bechara & Van der Linden, 2005, S. 736).

Billieux et al. (2008, S. 1440) postulieren auf dieser Basis einerseits, dass die Tendenz intrusive⁷ Gedanken zu erfahren (*lack of perseverance/Mangel an Ausdauer*) zu mehr Einkäufen führen kann (z.B. intrusive Gedanken bezüglich eines möglichen Kaufes). Andererseits, dass eine geringe Entscheidungsfähigkeit (*lack of premediation/Mangel an Absicht*) mit einer Art „Kurzsichtigkeit“ verbunden ist, was die potentiellen langfristigen negativen Konsequenzen eines Erwerbs betrifft (z.B. finanzielle Probleme).

Eine deutsche Kurzform der *UPPS (I-8)* findet in der Adaption von Kovaleva, Beierlein, Kemper und Rammstedt (2012) aufgrund der hohen Assoziation der einzelnen Faktoren mit auffälligem Kaufverhalten im empirischen Teil für den Haupttest Verwendung (siehe Kapitel 6.4.4.2).

Des Weiteren wird in der vorliegenden Arbeit die *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)* von Puri (1996) verwendet. Hier kann der Konsument über zwölf Adjektive in

⁶ *Coping* ist eine Bezeichnung für alle kognitiven, emotionalen und verhältnismäßigen Anstrengungen, um eine Belastung oder Stress zu bewältigen. Die Wahl der Strategie (sogenannte *Coping*formen: Nach Lazarus können diese aktiv, z.B. Informationssuche oder passiv, z.B. Ertragen, Abwehr, Drogeneinnahme sein) hängt von der Einschätzung der Belastung als Herausforderung oder als Bedrohung und von der Bewertung der eigenen Bewältigungsfähigkeit ab (Michel & Novak, 2007, S. 82-83). Maladaptiv (schlecht angepasst) bezieht sich in diesem Kontext auf passive, negative Strategien.

⁷ Intrusiv: sich aufdrängend

seiner Impulsivität eingeschätzt werden. Zwei Faktoren, *hedonic vs. prudent*, beschreiben hier die konsumbezogene Impulsivität (siehe Kapitel 6.4.4.1).

Neben der Erhebung von Impulsivität über Fragebögen oder Befragung zeigt sich auch die Notwendigkeit, sowohl die affektive Aufladung des Verhaltens, als auch die geringe kognitive Kontrolle (siehe Kapitel 1.3.1) zu erfassen. Die für impulsives Verhalten typische emotionale Aufladung kann man auch psychobiologisch (Elektrodermale Aktivität (EDA)) oder durch Beobachtung messen. Auch die Anwendung verschiedener Methoden als *mixed-method approach* wird empfohlen (Kroeber-Riel & Gröppel-Klein, 2013, S. 495).

1.3.4 Der Impulskauf

Was der Impulskauf einheitlich genau ist, wie er entsteht, ob und wie er von anderen Konstrukten abzugrenzen ist, ob es typische Persönlichkeitsmerkmale des Impulskaufers gibt, kann bisher aufgrund fehlender Übereinstimmung der Begriffsdefinitionen und somit auch der daraus resultierenden mangelnden Vergleichbarkeit der Erkenntnisse, nicht einheitlich beantwortet werden (Baun, 2003, S. 1; Kempe, 2011, S. 89). Gemein ist den verschiedenen Ansätzen trotz fehlender einheitlicher Definition, dass ein Impulskauf *eine* mögliche Ausprägung ungeplanter Kaufentscheidungen mit geringer kognitiver Aktivierung ist (Baun, 2003, S. 47; Kalla & Arora, 2011, S. 147; Kempe, 2011, S. 89-90; Kroeber-Riel & Gröppel-Klein, 2013, S. 492).

Die bestehende Literatur ist mannigfaltig und versucht unterschiedliche Facetten des Impulskaufes zu beleuchten. Es wird über Einflüsse berichtet: Durch soziale Faktoren wie Beraterfreundlichkeit (Matilla & Wirtz, 2008), Begleitung von *peers* (Freunden, Gleichaltrige) während des Shoppens (Luo, 2005), kulturelle Unterschiede bezüglich Kollektivismus vs. Individualismus (Kacen & Lee, 2002), individuelle Unterschiede durch Wohlbefinden und Affekt/Stimmung (Silvera, Lavack & Kropp, 2008; Verplanken & Herabadi, 2001), Einkaufsumwelten in den einzelnen Läden und der Einfluss verschiedener Produktkategorien wird beschrieben (Park, Kim & Forney, 2006; Yang, Huang & Feng, 2011). Durch die ständige Verfügbarkeit von online-Angeboten und der passgenauen Marketingstrategie auf den jeweiligen Kunden ist der Bereich der online-shopping Angebote ein weiteres breites Forschungsfeld in Bezug auf den Im-

pulskauf (Jeffrey & Hodge, 2007; Madhavaram & Laverie, 2004; Verhagen & van Doelen, 2011).

Weiterführend wird das Zusammenspiel der verfügbaren Selbstkontrollfähigkeit und des Impulskaufes veranschaulicht, das einen maßgeblichen Einfluss auf das Auslösen eines Impulskaufes hat (siehe Kapitel 2.2.1).

1.4 Abgrenzung von impulsivem und „süchtigem“ Kaufverhalten sowie das Verständnis des Impulskaufes in der vorliegenden Arbeit

Folgend soll der Begriff des Impulskaufs für die vorliegende Arbeit anhand verschiedener Konzeptualisierungen und Modelle beschrieben und impulsives entsprechend von „süchtigem“ Kaufen abgegrenzt werden.

Die während des Einkaufes wirksam werdenden Anreize können einen Kauf, den Impulskauf, auslösen. Diese sogenannten proximalen Prädiktoren (siehe Abbildung 2), die direkt während des Einkaufens eine Rolle spielen, setzen sich aus dem aktiven Umgang mit Anreizen, präferiertem (Online-) Kaufsetting⁸ und präferierten Produkten zusammen. Impulskäufe stellen die Differenz zwischen tatsächlich getätigten und vorher geplanten Käufen dar. Es wurde mehrfach bestätigt, dass Kaufentscheidungen, die durch die Präsentation der Ware am Verkaufsort ausgelöst werden, von großer Bedeutung sind (Kroeber-Riel & Gröppel-Klein, 2013, S. 491).

Diesbezüglich erläutern Kalla und Arora (2011, S. 153) die Faktoren, die einen Impulskauf auslösen können, als internale und externale Motivatoren (siehe Tabelle 3). Während sich internale Motivatoren, die einen Impulskauf begünstigen können, wie Stimmung oder Wohlbefinden, auf den Einkäufer selbst beziehen (sogenannte *shopper related factors*), beschreiben die externalen Motivatoren Stimuli der Kaufumgebung, wie Ambiente im Einkaufsbereich oder visuelle Stimuli (sogenannte *shop related factors*).

⁸ Kaufsetting ist hier als Kaufumgebung zu verstehen.

Tab. 3: *Verschiedene Motivatoren des Impulskaufs*

Internal Motivators	External Motivators
Self-discrepancy	Visual stimulus
Hedonic needs	Shopping format
Mood states	Self-service
Self-regulatory resource availability	Store environment
Autistic stimuli	Discounts
Social status	Display
Subjective well-being (or lack of it)	Shelf space
	Ambient factors
	Social factors
	Perceived crowding
	Ownership of credit card

Quelle: aus Kalla und Arora (2011, S. 153), eigene Darstellung.

Scherhorn et al. (1996, S. 94) fanden in ihrer Untersuchung heraus, dass 80% der „Kaufsuchtigen“ spontan und 72% ungeplant kaufen und folgern, dass sich „süchtiges“ Kaufen meist spontan und impulsiv vollzieht. Faber (2004, S. 175-176) sowie Natarajan und Goff (1991, S. 310-311) beschreiben impulsives Kaufen als einen möglichen Bestandteil auffälligen Kaufverhaltens und Personen mit „süchtigem“ Kaufverhalten zeigen ausgeprägte Werte auf Skalen der Impulsivität (Filomensky, Almeida, Castro Nogueira, Diniz, Lafer, Borcato & Tavares, 2012, S. 560).

Die Impulskäufe selbst sind nach O`Guinn und Faber (1989, S. 155) definitorisch von „süchtigem“ Kaufen zu trennen. Impulskäufe sind charakterisiert durch einen Verlust der Impulskontrolle *während* des Einkaufens, wobei „kaufsuchtige“ Personen an einem *chronischen* Verlust der Impulskontrolle leiden, der sich zu einem sich wiederholenden Muster entwickelt, das von wesentlich schlimmeren Konsequenzen gekennzeichnet ist, als das von Impulskäufern (O`Guinn & Faber, 1989, S. 150, S. 155). Faber (2004) begründet die Unterscheidung außerdem damit, dass impulsives Kaufen eine Reaktion auf externe Stimuli ist, die als unmittelbare Begierde für ein spezifi-

sches Produkt, erlebt wird. Bei „Kaufsucht“ ist die Begierde nach dem Produkt per se oft nicht existent (Faber, 2004, S. 176). In der Tabelle 4 sind die Komponenten von Impulskauf und „Kaufsucht“ gegenübergestellt.

Tab. 4: Komponenten von impulsivem und „süchtigem“ Kaufen

Impulsives Kaufen	„Süchtiges Kaufen“
<ul style="list-style-type: none"> • Temporär, spontan • Produktspezifisch • Materialistisch orientiert • Keine schwerwiegenden finanziellen oder psychosozialen Konsequenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Chronisch, sich wiederholend • Produktspezifisch • Materialismus als das Ergebnis von geringem Selbstbewusstsein sowie Selbstwert • Schwerwiegende finanzielle Folgen (Überschuldung), starke Schuldgefühle, geschwächter Selbstwert, schädliche Auswirkungen auf zwischenmenschliche Beziehungen

Quelle: zusammengefasst aus O'Guinn und Faber (1989, S. 150), eigene Darstellung.

Aus der ökonomischen Perspektive lassen sich, je nach Grad der kognitiven Beteiligung, unterschiedliche Kaufentscheidungen und Kaufentscheidungsprozesse differenzieren. Der Impulskauf stellt dabei (neben dem extensiven, limitierten und habituellen Typ) einen Subtyp dar. Der Impulskauf wird als eine Spontanhandlung beschrieben, die sehr schnell ablaufen und allenfalls in geringerem Maße kognitiv gesteuert wird, da der Käufer weder eine Such- noch eine Bewertungs- oder Auswahlphase durchläuft. Typisch ist der Kauf von Bonbons, Schokolade und ähnliches (Schneider, 2009, S. 30).

Der Impuls zu kaufen ist hedonistisch komplex und kann emotionale Konflikte hervorrufen. Ebenso geht impulsives Kaufverhalten mit einer verringerten Beachtung der Konsequenzen einher (Rook, 1987, S. 191).

Es kann festgehalten werden, dass nicht jeder Impulskauf sowie nicht jeder kompensatorische Kauf als auffällige Konsummuster zu verstehen sind. Zu hinterfragen sind

im Rahmen des Konsumverhaltens die Frequenz der Käufe und vor allem die für das Individuum entstehende Zweckmäßigkeit des Kaufes vor dem Hintergrund einer inneren Leere und emotionalen Bedürftigkeit.

1.5 Geschichte und Entwicklung der „Kaufsuchtforschung“

Bereits im Jahr 1909 beschrieb der deutsche Psychiater Emil Kraepelin „...die krankhafte Kauflust, die den Kranken veranlasst, sobald sich ihm dazu Gelegenheit bietet, ohne jedes wirkliche Bedürfnis in großen Mengen einzukaufen...“ (Kraepelin, 1909, S. 408-409). Der Schweizer Psychiater Eugen Bleuler charakterisiert 1924 „Das Besondere ist das Triebhafte, das Nicht-anders-können, das sich manchmal auch darin ausdrückt, dass die Kranken trotz guter Schulintelligenz vollständig unfähig sind, anderes zu denken, sich die unsinnigen Folgen ihres Handelns und die Möglichkeiten es nicht zu tun, vorzustellen. Sie fühlen also auch keinen Zwang, sondern handeln aus ihrer Natur heraus wie die Raupe, die Blätter frisst.“ (Bleuler, 1924, S. 540).

In den USA und Kanada befassten sich die ersten Forschungsgruppen mit dem Auftreten der „Kaufsucht“ seit Ende der 1980er Jahre (Raab & Neuner, 2009, S. 96; Reisch et. al, 2004, S. 120), nachdem sich Mitte der 80er Jahre auch die ersten Selbsthilfegruppen bildeten (Faber & O´Guinn, 2008, S. 1040).

Die amerikanische Forschergruppe um Faber, O´Guinn und Krych beschäftigte sich seit 1987 mit dem Phänomen der „Kaufsucht“ (Faber, O´Guinn, & Krych, 1987) und beschrieb den Begriff *compulsive buying* als eine der ersten in der akademischen Literatur des Konsumentenverhaltens (Faber & O´Guinn, 2008, S. 1040). Faber und O´Guinn führten 1989 erste systematische Studien zur Klassifizierung von „Kaufsucht“ und der Entwicklung einer Screeningmethode zur „Kaufsucht“ durch (siehe Kapitel 1.8).

Fast gleichzeitig erarbeiteten die Kanadier Valence, d’Astous und Fortier (1988) eine Konzeptualisierung der „Kaufsucht“ und entwickelten das Screeningverfahren *Compulsive Buying Measurement Scale*, an welches das im deutschsprachigen Raum gängige Verfahren zur Erhebung der „Kaufsucht“, das *Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten (SKSK)* von Raab, Neuner, Reisch und Scherhorn (2005), angelehnt ist (siehe Kapitel 6.1.4.1).

Auch in der psychoanalytisch orientierten Forschung beschäftigte man sich ab 1988 mit den ersten Einzelfalldarstellungen der Psychodynamik betroffener Patientinnen (Krueger, 1988; Lawrence, 1990).

Etwa zur gleichen Zeit legte die Hohenheimer Forschungsgruppe in Deutschland mit den ersten bevölkerungsrepräsentativen epidemiologischen Erhebungen den Grundstein für die Erforschung der „Kaufsucht“ (Scherhorn et al., 1990).

Mit Hilfe eines dabei entwickelten Messinstrumentes (Anmerkung: Vormalig *Hohenheimer Kaufsuchtindikator*, heute: *Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und „süchtigem“ Kaufverhalten* von Raab, et. al, 2005) wurde in Deutschland im Jahre 1991 die erste und 2001 die zweite bevölkerungsrepräsentative Studie zur „Kaufsucht“ durchgeführt (Neuner, 2008, S. 164).

Durch die Möglichkeiten der modernen bildgebenden Verfahren beziehen sich die neuesten Forschungsansätze auf die neuropsychologischen und neuronalen Korrelate allgemeiner Kaufentscheidungen und impulsiven Kaufverhaltens (z.B. Knutson, Rick, Wimmer, Prelec & Loewenstein, 2007; Linder, 2012; Raab, Elger, Neuner & Weber, 2011).

Auf diejenigen Hirnregionen und neuropsychologischen Prozesse, die für die Kaufentscheidungen und für impulsives sowie „süchtiges“ Kaufverhalten relevant sind, wird in Kapitel 4.1 eingegangen.

1.6 Sucht als Erkrankung

„Sie glauben, daß ihre besten Gefühle von außen und nicht von innen kämen. Wenn Sie dieser Überzeugung sind, werden Sie entdecken, daß Sie immer mehr und mehr von einer Substanz oder von einem Menschen möchten- mehr Sex, Zuwendung, Aufmerksamkeit, Bestätigung oder Zeit mit jemandem, oder mehr Essen, Drogen, Alkohol, materiellen Besitz, Geld oder Macht-, und Sie werden nie das Gefühl haben, genug zu bekommen. Die Meinung, daß die guten Gefühle von außen erzeugt würden, ist die Kernüberzeugung der Sucht und der Co-Abhängigkeit.“

(Chopich & Paul, 2011, Aussöhnung mit dem inneren Kind, S. 176)

Aus empirisch-anthropologischer Sicht kann grundsätzlich jedes Verhalten des Menschen, vor allem wenn es bereits zur Gewohnheit wurde, süchtig entgleisen. Dem ist

vorgelagert, dass jedes menschliche Verhalten zu einer Art Rauschzustand führen kann. Der Rausch verführt dann zur Wiederholung und dieser Drang zur Wiederholung, nach dem „mehr und mehr“ und „nochmals und nochmals“ ist die Essenz der Sucht, er wird als „süchtiges Verlangen“ (*craving*) bezeichnet (Tretter & Müller, 2001, S. 22).

Grundsätzlich können *stoffgebundene* Süchte, wie Nikotin-, Alkohol-, Medikamenten- oder Drogensucht und *stoffungebundene* Süchte, wie Ess-, Kauf-, Arbeits- oder Spielsucht, unterschieden werden (Tretter, 2000a, S. 5).

In Deutschland befindet sich die Prävalenzrate für Substanzstörungen bei 7.2%. Davon entfallen 4.1% auf Alkohol- und 0.7% auf Drogensucht (Möller, Laux & Deister, 2009, S. 4).

Sucht wird oft als Missbrauch und als Abhängigkeit verstanden, betrifft aber im Wesentlichen die Abhängigkeit. Es kann psychische Abhängigkeit von physischer Abhängigkeit unterschieden werden. Die konkreten Merkmale von Abhängigkeit bestehen vor allem darin, dass beim Absetzen oder bei der Minderung der Menge oder Frequenz des Stoffkonsums (oder des Verhaltens), Entzugserscheinungen auftreten (Tretter, 2000a, S. 4).

Grant, Brewer und Potenza (2006) sowie Potenza (2008) beschreiben in ihren Übersichtsarbeiten, ausgehend von den psychologisch ähnlichen Merkmalen, auch die neurobiologischen Gemeinsamkeiten v.a. im serotonergen und dopaminergen System von Substanz- bzw. Verhaltenssüchten, die mit einer beeinträchtigten Impulskontrolle assoziiert sind. In Bezug auf das Level an Serotonin scheint dieser bei Substanz- bzw. Verhaltenssüchten verringert zu sein (Potenza, 2008, S. 3182).

Alle derzeit bekannten psychotrop wirksamen Substanzen, die als Droge konsumiert werden [...] führen zu einer Freisetzung des Neurotransmitters Dopamin (DA) in limbischen Strukturen des zentralen Nervensystems. Die Axonterminalen von Nervenzellen aus dem Mittelhirn (Area ventralis tegmentalis) und der Substantia nigra setzen im Nucleus accumbens, in Anteilen des medialen präfrontalen Kortex, der Amygdala sowie Teilen des Septums und des Nucleus-caudatus-Putamen-Komplexes Dopamin frei. Dopamin wird nach seiner Freisetzung aus dem synaptischen Spalt durch einen aktiven Transportermechanismus wieder in die präsynaptische Endigung aufgenommen (Zieglgänsberger, 2000, S. 27-29).

Die Aktivierung dieses mesolimbisch-telencephalen Dopamin-Systems durch eine Droge oder einen elektrischen Reiz führt zu einer positiven Verstärkerwirkung (*reward*): Es kommt zu einer Zunahme aller Verhaltensweisen, die den Zugang zur Droge begünstigen (Zieglgänsberger, 2000, S. 27).

Dieser physiologische Veränderungsprozess kann als Ausbildung eines sogenannten Suchtgedächtnisses bezeichnet werden. Böning (1994) beschreibt dieses vor allem dem Persistieren bzw. der Remanescenz der Affinität gegenüber der Droge über eine Abstinenzphase hinaus. Der Wiederaufnahme süchtigen Verhaltens im Rückfall scheint also eine besondere Ansprechbarkeit auf suchtmittelassoziierte Schlüsselreize zugrunde zu liegen (Böning, 2002, S. 279). Nach Tretter (2000b, S. 279-280) führt dieses Konstrukt jedoch zu einer reduktionistischen Vereinfachung des Suchtphänomens. Es wird nämlich nicht so sehr die Sucht gespeichert, sondern eher der erprobte Belohnungseffekt und damit die Valenz der Droge, also gewissermaßen deren Suchtpotenzial. Auch wird das Handlungsmuster der Drogenakquisition gespeichert. Ob die Affinität des Organismus zur Droge als erprobte süchtige Disposition gespeichert wird, erscheint eher fraglich und eher das Ergebnis kritischer Reflexionsprozesse zu sein (Tretter, 2000b).

Nach Scherhorn et al. (1996, S. 6-7) kann man den Prozess des Süchtigwerdens neurophysiologisch als einen Konditionierungsprozess beschreiben, man kann ihn psychologisch als Verengungsprozess verstehen. Peele und Brodsky (1975) beschreiben anschaulich den stattfindenden Verengungsprozess im Rahmen einer Suchterkrankung:

The addict is a person who never learns to come to grips with his world, and who therefore seeks stability and reassurance through some repeated, ritualized activity. This activity is reinforced in two ways—first, by a comforting sensation of well-being induced by the drug or other addictive object; second, by the atrophy of the addict's other interests and abilities and the general deterioration of his life situation while he is preoccupied with the addiction. As alternatives grow smaller, the addiction grows larger, until it is all there is. A true addict progresses into a monomania, whether the object of addiction is a drug or a lover (Kapitel 1, S. 17).

Für die „Kaufsucht“ ist von Bedeutung, dass nicht der Besitz oder Gebrauch der Ware relevant ist, sondern der Kaufprozess an sich wesentlich für die Sucht ist (O'Guinn & Faber, 1989). Nach Scherhorn et al. (1996, S. 8-10) hat das allgemeine Suchterle-

ben zwei Komponenten: *Bestätigung* und *Abschirmung*, wobei die Abschirmung als Ausweichen von Problemen in Erscheinung tritt und die Bestätigung (der Identität) als Grandiosität empfunden wird.

Die Entstehung der Sucht ist am ehesten durch einen multikausalen biopsychosozialen Ansatz zu verstehen, den auch Jacobs (1986) zur theoretischen Erklärung wählt. Nach Jacobs (1986, S. 17) wird die Suchtanfälligkeit bereits im Kindesalter ausgebildet und ergibt sich aus zwei, das Individuum prädisponierenden „sets“, die für eine Suchtausprägung koexistieren müssen: Ein unipolarer persistenter physiologischer Erregungszustand, der entweder *depressed* (hypoarousal) oder *excited* (hyperarousal) ist, sowie ein *set* psychologischer Faktoren. Diese beinhalten grundlegende Gefühle (sich ungewollt/ungebraucht fühlen, und/ oder sich generell von Eltern und Bezugspersonen abgelehnt fühlen), die sich aus der Sozialisation in Kindheit und dem frühen Erwachsenenalter ergeben haben.

Eine wirksame Suchtbehandlung sollte demnach sowohl die (neuro-) biologischen und psychologischen Gegebenheiten sowie die sozialen Umgebungsfaktoren (aus Gegenwart und Vergangenheit) des Individuums miteinbeziehen.

1.7 Psychopathologische Einordnung der „Kaufsucht“

Die eindeutige klassifikatorische Einordnung der „Kaufsucht“ ist bisher noch nicht gelungen und die „Kaufsucht“ kann nicht als eigenständiges Störungsbild betrachtet werden, was sich auch in den verschiedenen Bezeichnungen widerspiegelt (Müller & de Zwaan, 2004, S. 114).

Ob also „Kaufsucht“ nosologisch als Zwangsstörung, Störung der Impulskontrolle oder als Suchterkrankung (eine stoffungebundene Sucht oder Verhaltenssucht) einzuordnen ist, kann derzeit noch nicht einheitlich beantwortet werden.

Für das *DSM V*⁹ (2013) wurde zunächst eine eigene Kategorie für die sogenannten Zwangsspektrumsstörungen vorgeschlagen, in welche dann auch das kompulsiv-impulsive Kaufen fallen würde (*Obsessive-Compulsive-Spectrum-Disorders, OCSD*) (Dell’Osso, Altamura, Allen, Marazziti & Hollander, 2006). Die Einteilung der „Kaufsucht“ würde dann in der Kategorie der Zwangsspektrumsstörungen in die Subgrup-

⁹ *DSM: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Klassifikationssystem in der Psychiatrie.

pe der Impulskontrollstörungen (*Impulse Control Disorders*) erfolgen. Dort befänden sich ebenso das pathologische Spielen, die Trichotillomanie, die Pyromanie und die Kleptomanie (Dell'Osso et al., 2006, S. 464). Impulskontrollstörungen sind durch sich wiederholendes Verhalten charakterisiert sowie einer beeinträchtigten Inhibition dieser Verhaltensweisen. Wichtige Kriterien für diese Störungen beinhalten nach Dell'Osso et al. (2006, S. 465):

- 1.) Das Scheitern, einem Impuls (eine Handlung) auszuführen zu widersagen, die der Person selbst oder anderen schadet.
- 2.) Ein steigendes Arousal oder Anspannung vor einer Handlung.
- 3.) Während der Handlung wird entweder Freude, Befriedigung oder Spannungsabbau erlebt.

Bei dem Versuch, die „Kaufsucht“ psychopathologisch den Zwangsstörungen zuzuordnen, muss beachtet werden, dass sich das auffällige Kaufen grundsätzlich von Zwangsstörungen unterscheidet und die auftretenden Symptome allein noch nicht die erforderlichen diagnostischen Kriterien für eine Zwangsstörung erfüllen. Die Ich-dystonen Zwangsgedanken sind durch ihre Inhalte klar von dem der Ich-syntonen Gedankenkreise bei pathologischem Kaufverhalten abgrenzbar (Steiger & Müller, 2010, S. 433).

In der aktuellen Ausgabe des *DSM V* (American Psychiatric Association, 2013) wird die „Kaufsucht“ unter der Rubrik *substance-related disorders and addictive disorders* erwähnt. Sie findet jedoch keinen Eingang als eigenständiges Krankheitsbild, da der jetzige Kenntnisstand bezüglich diagnostischer Kriterien und des Krankheitsverlaufs noch zu insuffizient ist, um diese Verhaltensform als mentale Störung auszuweisen.

Auch für die 11. Auflage des *ICD* (2017) ist nicht davon auszugehen, dass die „Kaufsucht“ gelistet wird (Mann, Fauth-Bühler, Seiferth & Heinz, 2013, S. 551).

Die Zuordnung wird je nach Perspektive unterschiedlich aufgefasst. Im *ICD-10* sowie auch im *DSM IV* und *DSM V* kann die „Kaufsucht“ unter Impulskontrollstörungen kodiert werden:

- nicht näher bezeichnete abnorme Gewohnheiten und Störungen der Impulskontrolle (*ICD-10 F63.9*) (Dilling, Mombour & Schmidt, 2008, S. 262).

- Störungen der Impulskontrolle nicht andernorts klassifiziert 312.30 (*DSM-IV*) (Saß, Wittchen & Zaudig, 2003, S. 727, S. 742).
- *unspecified disruptive, impulse-control, and conduct disorder*, 312.9 (*DSM-V*) (American Psychiatric Association, 2013, S. 480).

Nach Grüsser et al. (2004, S. 202), Raab und Neuner (2009, S. 97) sowie im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit, wird die „Kaufsucht“ heute als eine der nicht-stoffgebundenen Verhaltenssüchte eingeordnet.

Marks (1990) beschreibt den Begriff der Verhaltensabhängigkeit (*behavioral addiction; non-chemical addiction*) und verweist darauf, dass die Verhaltenssüchte ähnliche Suchtfacetten haben können wie die Substanzsüchte. Verhaltenssüchtige verspüren bspw. ebenso einen Drang, dem kontraproduktiven Verhalten nachzugehen (*craving*), eine wachsende Anspannung bis eine bestimmte Abfolge stattgefunden hat oder ein Wiederkommen des Drangs und der Anspannung über Stunden, Tage oder Wochen (Marks, 1990, S. 1389-1391).

Die allgemeinen Suchtkriterien können auch auf die „Kaufsucht“ übertragen werden (nach Reisch et al., 2004, S. 121):

- 1.) Ein *unwiderstehlicher Drang*, der als stärker als der eigene Wille erfahren wird. Typische Aussagen der von „Kaufsucht“ Betroffenen sind: „Es ist stärker als ich“, oder „Wenn ich Geld habe, dann muss ich es einfach ausgeben“, oder „An Sonderangeboten komme ich einfach nicht vorbei“, oder „Die Dinge ziehen mich magisch an“.
- 2.) Eine *Abhängigkeit* vom Kaufen bis zum *Verlust der Selbstkontrolle*: Die Interessen der Süchtigen verengen sich auf das Kaufen, das als einziges Befriedigungsmittel übrig bleibt. Das Kaufen wird als einzig wirksame „Fluchtburg“ erlebt und soziale Kontakte sterben ab und oftmals droht Überschuldung (Neuner, 2001, S. 124-126).
- 3.) Eine Tendenz zur *Dosissteigerung*. Um den gleichen Effekt zu erzielen, werden immer häufiger und immer teurere Dinge gekauft. Das Denken und Sehnen dreht sich zunehmend um das Kaufen.
- 4.) *Entzugserscheinungen*, die von einer inneren Unruhe über Unwohlsein bis hin zu psychosomatischen Erkrankungen und Selbstmordgedanken führen können.

1.8 Diagnostik der „Kaufsucht“

Für die Diagnostik der „Kaufsucht“ besteht derzeit eine Reihe von Messinstrumenten.

Die *Compulsive Buying Original Measurement Scale* von Valence, d’Astous und Fortier (1988) stellt mit 13 Items den ersten Fragebogen zur Erhebung von „Kaufsucht“ dar. Dieser Test wurde später von Raab et al. (2005) abgewandelt und ist heute das im deutschsprachigen Raum gängigste *Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten (SKSK)*. Das Verfahren wird in Kapitel 6.1.4.1 eingehend vorgestellt, da das *SKSK* in der vorliegenden Arbeit als Erhebungsmethode verwendet wird.

Die *Compulsive Buying Scale (CBS)* von Faber und O’Guinn (1992) ist der international am häufigsten angewendete Fragebogen und wurde von Müller, de Zwaan und Mitchell (2008, zit. n. Müller & de Zwaan, 2010) ins Deutsche (*CBS-G*) übersetzt. Das Verfahren besteht aus 7 Items, welche spezifisches Verhalten, Motivation und Gefühle repräsentieren, die mit dem Kaufen in Verbindung stehen (Faber & O’Guinn, 1992).

Zur Erhebung des Verlaufs und des Schweregrades der „Kaufsucht“ kann die *Yale-Brown Obsessive Scale Shopping Version (Y-BOCS-SV)* von Monahan, Black und Gabel (1996) angewandt werden. Sie enthält 10 separate Items; 5 Items bezüglich allgemeiner Gedanken (-beschäftigung) über das Kaufen und 5 Items die das Einkaufsverhalten betreffen.

Für eine präzise phänomenologische und deskriptive Beschreibung der Erkrankung haben Christenson et al. (1994) ein halbstrukturiertes Interview mit separaten Screeningmodulen (*Minnesota Impulsive Disorders Interview, MIDI*) entwickelt, mit welchem die im *DSM-V*, nicht andernorts klassifizierte Impulskontrollstörungen (wie die „Kaufsucht“, siehe Kapitel 1.5) erhoben werden können.

Zur Diagnostik verschiedener Impulskontrollstörungen kann ebenso das *Strukturierte Klinische Interview* von First (2007, unveröffentlichtes Manuskript, zit. n. Steiger & Müller, 2010, S. 432) eingesetzt werden. Die Fragen zum pathologischen Kaufen orientieren sich an den von McElroy et al. (1994) beschriebenen diagnostischen Kriterien (Steiger & Müller, 2010, S. 432) (siehe Tabelle 5).

Aktuell publizierte Fragebögen, die die Kaufsucht vornehmlich vor dem Hintergrund der Einordnung als eine Verhaltenssucht diagnostizieren sind *The Bergen Shopping Addiction Scale* (Andreassen, Griffiths, Pallesen, Bilder, Torsheim and Aboujaoude, 2015) oder *The Pathological Buying Screener* (Müller, Trotzke, Mitchell, de Zwaan & Brand, 2015).

Tab. 5: Die diagnostischen Kriterien

<p>A</p> <p>Inadäquate ausgeprägte Beschäftigung mit Kaufen oder inadäquate Kaufimpulse/inadäquates Kaufverhalten mit mindestens einem der nachfolgenden Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oftmalige ausgeprägte Beschäftigung mit sich aufdrängenden und als sinnlos erlebten Gedanken an das Kaufen oder oftmaliges Erleben von Kaufimpulsen • Oftmaliges Einkaufen außerhalb des persönlichen finanziellen Rahmens, Einkaufen von unnötigen Dingen oder Einkaufen über längere Zeit hinweg als geplant
<p>B</p> <p>Die intrusiven Gedanken an das Einkaufen, der Kaufdrang oder das Kaufverhalten gehen mit einem ausgeprägten Leidensdruck einher. Sie nehmen viel Zeit in Anspruch, beeinträchtigen das Funktionsniveau und führen zu Problemen im sozialen, beruflichen und/oder finanziellen Bereich (z.B. Schulden oder Insolvenz).</p>
<p>C</p> <p>Das exzessive Einkaufen tritt nicht exklusiv während manischer oder hypomanischer Episoden auf.</p>

Quelle: aus McElroy et al. (1994, S. 247), (in Anlehnung an Steiger & Müller, 2010, S. 431).

Die von „Kaufsucht“ betroffenen Personen leiden fast immer auch an weiteren psychischen Erkrankungen. Die Komorbidität betrifft, wie klinische Studien zeigen, vorrangig Depressionen, affektive- und Angststörungen, Ess- sowie Zwangsstörungen, Impulskontrollstörungen und andere Substanzabhängigkeiten (Christenson et al., 1994; Müller, Mühlhans, Silbermann, Müller, Mertens, Horbach et al., 2009). Müller et al. (2009, S. 296) stellen außerdem Persönlichkeitsstörungen wie selbstunsicher-

vermeidende, depressive, zwanghafte und Borderline-Persönlichkeitsstörung bei „Kaufsucht“ fest.

In der klinischen Praxis muss eine klare Diagnostik der „Kaufsucht“ erfolgen, um sie vom Spektrum weiterer psychologischer und psychiatrischer Erkrankungen eindeutig abzugrenzen und um eine für die individuelle Person ausgewählte Intervention auszuwählen.

Die als wirksam geltenden Therapiemöglichkeiten beziehen sich auf pharmazeutische Ansätze mit vorzugsweise Medikamenten aus der Depressionsbehandlung (Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer, (SSRIs) und Opiatantagonisten (z.B. Naltrexon), als auch auf psychodynamische Therapien und auf kognitiv-behaviorale Ansätze (Müller, Müller, Silbermann, Reinecker, Bleich, Mitchell & de Zwaan, 2008; Müller, Reinecker, Jacobi, Reisch, & de Zwaan, 2005; Müller et al., 2009).

Auch begleitende Selbsthilfegruppen und Betroffenen-Netzwerke werden als hilfreich empfunden. Zur Unterstützung finanzieller Konsequenzen stehen Schuldnerberatungen zur Verfügung (Reisch et al., 2004, S. 125). Als allgemeine Hinweise oder Sofortmaßnahmen könnten bspw. gelten: Die Rückgabe von Kredit- und Kundenkarten und Bargeldzahlung, Meiden des saisonalen Hochkonsums oder durch Selbstbeobachtung herauszufinden, auf welche Reize bzw. Situationen man mit Kaufen reagiert und sich diese bewusst zu machen (Reisch et al., 2004, S. 124).

2 Selbstkontrolle

„Manches geschieht, obwohl wir es nicht wollen,
Und manchmal sind wir unsre eignen Teufel,
Wenn wir die Schwäche unsrer Kraft verführn,
Zu stolz auf ihre wechselhafte Macht.“

(William Shakespeare; Die Tragödie von Troilus und Cressida; deutsche Fassung von B. K. Tragelehn, henschel SCHAUSPIEL Theaterverlag Berlin, 2010, S. 69. Die Aufführungsrechte liegen beim henschel SCHAUSPIEL Theaterverlag Berlin)

Im folgenden Kapitel wird ein Überblick über das Konstrukt der Selbstkontrolle gegeben. Neben einer grundlegenden Definition erfolgt eine Betrachtung verschiedener Aspekte der Selbstkontrolle. Die Bedeutung der Selbstkontrolle für das Kaufverhalten bzw. im Konsumkontext wird daraufhin erörtert. Zudem wird auf den Mechanismus der Kontrollillusion und auf die Erhebungsmethoden der Selbstkontrolle eingegangen.

2.1 Begriffsbestimmung, grundlegende Aspekte und Perspektiven zur Selbstkontrolle

Folgend wird der Begriff der Selbstkontrolle beschrieben und theoretische Perspektiven auf das Konstrukt der Selbstkontrolle werden aufgezeigt.

2.1.1 Begriffsbestimmung: Selbstkontrolle

Die wissenschaftliche Betrachtung der Selbstkontrolle kann aus verschiedenen Blickwinkeln heraus erfolgen, die unterschiedliche Prozesse in den Vordergrund stellen, etwa volitionale¹⁰, biologische, kulturelle oder sozial-kognitive¹¹ Prozesse (Heatherton & Baumeister, 1996, S. 91).

¹⁰ Willentlich, bewusst.

¹¹ Das Verhalten und Lernen werden in sozial-kognitiven Ansätzen und der sozialen Lerntheorie als aktiver Prozess verstanden, in dem das Individuum in Interaktion mit seiner subjektiv interpretierten Umwelt steht (Weiner, 1994, S. 181, S. 188).

Je nach Autor und Perspektive unterscheiden sich demnach die Herangehensweisen an das Konstrukt der Selbstkontrolle; oft werden inhaltlich ähnliche Konzepte wie Selbstregulation (Baumeister & Heatherton, 1996), Willenskraft/Willensstärke (Metcalfe & Mischel, 1999), Selbstdisziplin (Duckworth & Seligman, 2005) oder inhibitorische Kontrolle sowie Ich-Stärke (Duckworth & Kern, 2011) in Verbindung mit dem Begriff Selbstkontrolle genannt.

In der vorliegenden Arbeit wird, angelehnt an Baumeister und Alquist (2009, S. 21-22), die Selbstkontrolle als ein Prozess verstanden, der das Individuum dazu befähigt, sich selbst in Einheit mit seinen Zielen und Anforderungen zu bringen. Dies umfasst die Bemühungen der Individuen ihre Gedanken, Gefühle und Verhaltensweisen zu verändern.

Nach Vohs und Baumeister (2004, S. 1) sowie Baumeister und Alquist (2009, S. 22) werden im Folgenden die Begriffe Selbstkontrolle und Selbstregulation austauschbar verwendet. Einige Autoren arbeiten mit feinen Unterscheidungen der beiden Begriffe: *Selbstregulation* kann in einem eher breiten Spektrum verwendet werden und bezieht sich auf zielorientiertes Verhalten oder auf Feedback-Schleifen; *Selbstkontrolle* wird dagegen spezifisch mit bewusster Impulskontrolle assoziiert.

Regulation bezieht sich im Sinne der Selbstregulation auf die Ausübung von Kontrolle über sich selbst, besonders wenn es darum geht, sich selbst in Einklang mit bevorzugten Standards (bspw. Ansprüche, Ziele, innere Zustände) zu bringen. Aber auch körperliche homöostatische Prozesse können als selbstregulatorisch betrachtet werden, insofern als dass der Körper viele Prozesse selbst reguliert, um bspw. eine konstante Körpertemperatur aufrecht zu erhalten. Im psychologischen Sinne reguliert die Person „durch sich selbst“ (*by the self*) mühsame/anstrengende Handlungen/Prozesse um etwa einer Versuchung zu widerstehen (z.B. Nachtisch, Zigaretten) oder eine Angst zu bewältigen (Vohs & Baumeister, 2004, S. 1-2).

2.1.2 Selbstkontrolle, Impuls und freier Wille

Wie im weiteren Verlauf des Kapitels zu lesen sein wird, ist die Selbstkontrolle in einem Kampf zwischen zwei psychologischen Kräften eingebettet: Begehren und Willensstärke; also zwischen einem Impuls nach lustvollen Erfahrungen und der Selbstkontrolle, die Strategien beinhaltet um diesen Impulsen entgegenzuwirken (Hoch &

Loewenstein, 1991, S. 498). Die Selbstkontrolle kann als eine bewusste Impulskontrolle verstanden werden (Vohs & Baumeister, 2004, S. 1).

Der Konflikt zwischen Impuls und Selbstkontrolle wird bereits sehr früh in der antiken Philosophie unter dem Schlagwort der Akrasie (Unbeherrschtheit oder Willensschwäche) diskutiert. Beispielsweise diskutiert Sokrates im Protagoras (351b - 358e) eine Theorie, der zufolge sich Menschen grundsätzlich nach ihrem Urteil über den zu erwartenden Lustwert von Handlungen verhalten (Hofmann, Friese, Müller & Strack, 2009, S. 148).

In diesem Kontext werfen sich die Fragen auf, inwieweit impulsgesteuertes Handeln freiwillig ist und ob die Entscheidung für oder gegen eine Handlung aus freien Stücken geschehen kann.

Hat der Mensch überhaupt einen freien Willen? Eine Frage die die philosophische, biologische und auch die neuropsychologische Forschung in der Gegenwart zu beantworten versucht:

Libet (1985) fand in einem Experiment heraus, dass freiwilligen Handlungen elektro-physikalische Bereitschaftspotentiale (*readiness potentials, RPs*) vorweggehen (bei spontanen Handlungen bei -550ms). Die Aktivität zeigte sich vor allem im Bereich des prämotorischen Areals (preSMA)¹², welches maßgeblich für die Vorbereitung von motorischen Handlungen zuständig ist.

Das Gehirn weiß demnach, dass eine Handlung ausgeführt werden soll, noch bevor es der Person (willentlich) bewusst ist.

In neueren Studien, in denen dazu Versuche mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT, siehe Kapitel 4.3) durchgeführt wurden, zeigte sich, dass, bevor Entscheidungen in das Bewusstsein einer Person treten, rund 10 Sekunden vergehen können, in denen das Gehirn unbewusst Einfluss auf die Entscheidung nehmen kann. Vor allem frontopolare und parietale Areale (insbesondere Precuneus) sind in der Zeit vor einer bewussten Handlung aktiv. Erst später gelangt der Input in die preSMA und wird kurz darauf bewusst (Soon, Brass, Heinze & Haynes, 2008, S. 544-545).

¹² Im Bereich des Neokortex. Neokortex siehe Kapitel 3.

Die moderne Neurowissenschaft sieht freiwillige Handlungen basierend auf spezifischen zerebralen Prozessen und nicht als transzendentes Merkmal menschlicher Natur. Dies kann wichtige ethische Implikationen für die Interaktion zwischen Neurowissenschaften und der Gesellschaft haben und die Diskussion auf gesellschaftlicher Ebene über individuelle Verantwortlichkeit beeinflussen (Haggard, 2008, S. 944).

Die existentielle Frage nach dem freien Willen wird auch im Bereich des Konsums thematisiert. Nach dem Ansatz von Baumeister et al. (2008) zeigt sich freier Wille generell dadurch, dass sich eine Handlung nicht durch eine externe Ursache oder ein vorhergegangenes Ereignis ergibt; freiwillige Handlungen im Wesentlichen also zufällige Handlungen darstellen. Diese sind jedoch im sozialen Leben nicht erwünscht. Was erwünscht ist und eine ganz andere Ansicht des freien Willens liefern kann, inkludiert Selbstkontrolle, Regeln befolgen und „rationale“ Entscheidungen treffen und ausführen.

Die Konsumpsychologie kann wichtige Einblicke in die Bedingungen geben, wann Konsumenten „rational“ entscheiden und wann sie sich unter Einbezug der Vorstellung limitierter selbstregulatorischer Ressourcen impulsiv entscheiden (siehe Kapitel 2.7) (Hofman, Strack & Deutsch, 2008, S. 22).

2.1.3 Verhaltensdeterminanten der Selbstkontrolle

Wie unter 2.1 erwähnt, wird Selbstkontrolle als ein Prozess definiert, der durch Bemühungen der Individuen gekennzeichnet ist, ihre Gedanken, Gefühle und Verhaltensweisen zu verändern.

Die unabhängigen Variablen dieser Bemühungen stehen in einer dynamischen Wechselwirkung zueinander und haben nach Kanfer und Karoly (1972, S. 398, S. 405-408) sowie Kanfer, Reinecker und Schmelzer (2006, S. 26) ihren Ursprung in drei grundsätzlichen Verhaltensdeterminanten:

- Die unmittelbare Situation (Alpha): beobachtbar, externe Umgebung, z.B. berufliche oder partnerschaftliche Situation
- Die selbsterzeugten Hinweisreize, die dem Repertoire an kognitivem und selbst-direktivem Verhalten der Person entstammen (Beta): kognitive Prozesse sind

z.B. Wahrnehmen, Erinnern, Bewerten und deren Inhalte sind z.B. Ziele, Wünsche, Pläne

- Das biologische System, das den ständigen Hintergrund für das Handeln des Menschen abgibt (Gamma) (Kanfer, 1977, S. 801-803). Die Biologisch-physiologische Ebene gibt Rückmeldung z.B. über endokrine Steuerungsmechanismen wie etwa Hunger- und Sättigungsreaktion (Kanfer, Reinecker & Schmelzer, 2006, S. 26)

Das Antrainieren von Selbstkontrolle (Beta) bezweckt die Reduktion der Auswirkungen zeitweiliger Fluktuationen von Alpha- und Gamma-Variablen auf das Verhalten der Person. Verläuft dieses Antrainieren erfolgreich, kann es die Folgerichtigkeit und die Beständigkeit des Verhaltens einer Person durch Situationen und Zeitabschnitte hindurch verbessern. Solche Beta-Kontrolle wird häufig, wenn die Stärke von Variablen, die der Umwelt oder dem biologischen System entstammen, erheblich zunimmt (Kanfer, 1977, S. 803).

Beispielhaft für diese Interaktion beschreibt Kanfer (1977, S. 802) einen Menschen in einer Bäckerei, der kein Geld hat, ein Brot zu kaufen. Die Entscheidung nun ein Brot zu stehlen hängt von einer Faktorenkombination ab: Ist das Brot leicht erreichbar (Alpha-Variable)? Besteht anhaltender Hunger (Gamma-Variable)? Weisen die genannten Variablen eine erhebliche Stärke auf, kann die Intensität der Beta-Variablen (Anerzogene Einstellung zur Unmoral des Stehlens) nicht ausreichen, um das Verhalten des Stehlens zu unterbinden.

In Bezug auf das Kaufverhalten überträgt Raab (1998, S. 105-106) dieses Zusammenspiel anschaulich auf den Einkauf mit kartengestützten Zahlungssystemen: Diese Zahlungsformen erleichtern die Verfügung über finanzielle Ressourcen (Alpha-Variable), gleichzeitig erschweren sie aber die Nachvollziehbarkeit der getätigten Ausgaben und der Kosten. Berücksichtigt man die natürlichen Grenzen des menschlichen Informationsverarbeitungssystems (Gamma-Variablen), so könnten kartengestützte Zahlungssysteme aufgrund ihrer im Vergleich zu Bargeld größeren Abstraktheit (Bildhaftigkeit)¹³ dazu führen, dass sich die Erinnerungsfähigkeit an getätigte Ausgaben verringert. Ungeachtet individueller/kognitiver Prozesse (Beta-Variablen)

¹³ Die Konkretheit (Bildhaftigkeit) von Informationen ist ausschlaggebend für die Merkfähigkeit des Konsumenten (Kroeber-Riel & Gröppel-Klein, 2013, S. 442).

verändern kartengestützte Zahlungssysteme die Rahmenbedingungen selbstregulatorischer Prozesse.

Der umfassende bio-psycho-soziale Ansatz der durch die Verhaltensdeterminanten beschrieben wird ist grundlegend in die Selbstmanagement-Therapie von Kanfer, Reinecker und Schmelzer (2006) eingegangen: Die Probleme von Klienten werden als Resultat einer dynamischen Interaktion mehrere Ebenen (Alpha-, Beta- und Gamma-Variablen) analysiert und können auch einzeln gezielt beeinflusst werden: Die Suche nach pragmatisch sinnvollen Ansatzpunkten im Sinne von „global denken-lokal handeln“ (Kanfer, Reinecker & Schmelzer, 2006, S. 28).

2.1.4 Das strenght model

Baumeister und Heatherton (1996) beschreiben, dass die Stärke (*strenght*) der Selbstregulation eine limitierte Ressource ist, die über die Zeit hinweg erneuerbar ist und die als Ergebnis von Entwicklung oder Training verstärkt (*strenght*) oder erschöpft (*depletion*) werden kann (*strength model*).

Jede Handlung, die Selbstkontrolle verlangt, scheint eine bestimmte Energieresource in der Person selbst (*ego*) zu erschöpfen, die ihr dann für nachfolgende Aufgaben, die Selbstkontrolle erfordern, nicht mehr zur Verfügung steht. Diese reduzierte Kapazität der Selbstkontrolle kann als *ego-depletion* (Selbsterschöpfung) bezeichnet werden (Baumeister, 2002; Baumeister, Bratslavsky, Muraven & Tice, 1998; Baumeister & Heatherton, 1996).

Im Rahmen dieses *strength models* kann Selbstregulation als eine Art Muskel verstanden werden, der interindividuell unterschiedlich ausgeprägt ist und (vergleichbar mit Sport) trainiert werden kann (Baumeister, Vohs & Tice, 2007; Heatherton & Baumeister, 1996). *Strenght* wird dabei als ein verfügbarer Pool an Ressourcen in einer Person verstanden, um Versuchung, Drang und Begehren zu bewältigen.

Selbstkontrolle kann versagen, wenn eine Person gezielt versucht, eine Antwort oder ein Verhalten zu initiieren, zu verändern oder zu inhibieren und darin scheitert, weil die Bemühungen zu wenig effizient (*underregulation*) oder ineffektiv und kontraproduktiv (*misregulation*) ausfallen (Heatherton & Baumeister, 1996).

Bezogen auf das Kaufverhalten bedeutet dies, dass Personen in einem Zustand der Selbsterschöpfung (*ego-depletion*), etwa durch Diät halten, neue Trainingsprogramme einhalten oder Emotionsregulation, eher geneigt sind, einen Impulskauf zu tätigen. Selbsterschöpfte Konsumenten (*ego-depleted consumers*) können ihr Verhalten in Bezug auf längerfristige Ziele (z.B. Geld sparen, nur Dinge kaufen die man wirklich benötigt) weniger gut regulieren (Baumeister, 2002, S. 673), siehe Kapitel 2.2.1.

Auch alltägliche Entscheidungen zu treffen braucht dieselbe Ressource des Individuums auf, wie die, die zur Selbstkontrolle benötigt wird (Vohs, Baumeister, Schmeichel, Twenge, Nelson & Tice, 2008). Nach einem langen Arbeitstag, an dem unzählige große und kleine Entscheidungen getroffen wurden ist die Selbstkontrollfähigkeit am Ende aufgebraucht und bei einem Besuch im Einkaufszentrum nach Feierabend können impulsive Käufe nicht unbedingt verhindert werden.

Nicht zuletzt kann Stress einen negativen Einfluss auf die Selbstregulation des Konsumenten haben, siehe auch Kapitel 2.1.5. Das impulsive bzw. unkontrollierte Kaufen kann aufgrund des erschöpften Selbst (bedingt durch die Emotionsregulation die der Stress auslöst sowie komplexe Entscheidungen in einer unsicheren Situation zu treffen) nicht mehr unterdrückt werden (Baumeister, 2002, S. 673).

2.1.5 (Neuro-) biologische Perspektive zur Selbstkontrolle

Das Versagen der Selbstregulation kann, unter der erwähnten Annahme, dass Selbstregulation als eine limitierte Energieressource in der Person anzusehen ist, nach neueren Untersuchungen auf einen veränderten Glukosespiegel im Blut zurückzuführen sein (Gailliot & Baumeister, 2007; Gailliot, Baumeister, DeWall, Maner, Plant, Tice, et al., 2007). Eine Reihe von Studien belegt, dass Selbstkontrollaufgaben auf bestimmte Energieressource im Individuum angewiesen sind und diese im Zuge der Anstrengung die Selbstkontrollleistung vermindern. Dieser Energieabbau kann bei ganz unterschiedlichen Verhaltensweisen und Aufgaben der Selbstkontrolle auftreten: Etwa beim Unterdrücken von Stereotypen und Vorurteilen (Gordijn, Hindriks, Koomen, Dijksterhuis & Van Knippenberg, 2004), bei kontrolliertem Geldausgeben (Vohs & Faber, 2007) oder bezüglich des Umgangs mit Todesgedanken und -angst (Gailliot, Schmeichel & Baumeister, 2006).

Gailliot et al. (2007) belegen, dass eine einzelne Handlung die Selbstkontrolle verlangt, einen Abfall des Glukoselevels im Blut verursachen kann und damit einhergehend darauffolgende Selbstregulations-Bestrebungen beeinträchtigen kann. Die Verbesserung oder Verschlechterung der Selbstkontrolle war nicht mit Stimmung, Arousal oder Gemütszustand der Probanden assoziiert.

Die Darstellungen über absinkende Glukosespiegel nach Selbstkontrollaufgaben lassen sich nicht umgehend auf das *strength model* (siehe Kapitel 2.1.4) und den damit einhergehenden Übungseffekten in Einklang bringen. Baumeister und Alquist (2009, S. 28) spekulieren über mögliche Erläuterungen, die die beiden Erklärungsansätze verbinden:

- 1.) Der Körper lernt Glukose sparsamer und effizienter zu nutzen.
- 2.) Selbstkontrollhandlungen lassen zunächst die Glukoseversorgung im Blut absinken und später benötigte Energie wird dann aus Glukosereserven im Körper bezogen. Regelmäßiges Selbstkontrolltraining macht den Körper effektiver und effizienter für den Zugriff auf die Reserven.
- 3.) Regelmäßiges Selbstkontrolltraining macht die Person zuversichtlicher (auch unbewusst) und ermöglicht ein effektiveres Handeln, auch unter Energieverlust.

Diese Erläuterungen sind den Abläufen in einem physischen Muskel ähnlich. Er ermüdet, wenn er gebraucht wird. Personen speichern Energie, wenn die Ermüdung beginnt (noch vor einem beginnenden Erschöpfungszustand) und die Nutzung der Reserven wird stärker und effizienter mit andauerndem Training (Baumeister & Alquist, 2009, S. 28).

Die neurobiologischen Korrelate, die mit der Inhibition einer Aktion (z.B. einer Versuchung kontrolliert zu widerstehen) und Anteilen des Selbst sowie der Selbstkontrolle assoziiert sind, sind in den frontalen und präfrontalen Arealen des Kortex¹⁴ angesiedelt (Aron, Fletcher, Bullmore, Sahakin & Robbins, 2003; Brass & Haggard, 2007; Northoff & Bermppohl, 2004) und Schädigungen des präfrontalen Kortex führen zu entsprechenden Selbstkontrolldefiziten (Knoch, 2007, S. 189).

Hare, Camerer und Rangel (2009) belegen, dass speziell bei Entscheidungen die mit einer selbstkontrollierten Handlung in Verbindung stehen (hier Auswahl eines gesun-

¹⁴ Zu präfrontaler Kortex siehe Kapitel 3.3.2

den vs. ungesunden aber gut schmeckenden Lebensmittels), eine Konnektivität zwischen vmPFC (ventromedialer präfrontaler Kortex) und dlPFC (dorsolateraler präfrontaler Kortex) zugrunde liegt. Im vmPFC müssen mehrere Faktoren integriert werden (hier gesundes Essen vs. Geschmack) um ein Wertesystem zu erstellen. Die Aktivität des dlPFC wird für Faktoren höherer Ordnung (hier gesundes Essen) benötigt, die dann wiederum in das Wertesystem, das im vmPFC erstellt wird, eingefügt werden.

Die Autoren gehen davon aus, dass der vmPFC verantwortlich für die Vorhersage des kurzfristigen Nutzens von Reizen ist (Anmerkung: z.B. „Das ungesunde Essen schmeckt mir jetzt gut“) und erst eine Aktivität des dlPFC den Wert langfristiger Ziele in die Entscheidung miteinbezieht (Anmerkung: z.B. „Das gesunde Lebensmittel hat weniger Zucker und ist besser für meine Gesundheit“). In diesem Sinne moduliert der dlPFC das basale Signal des vmPFC. Entsprechend fundamental ist für eine erfolgreiche vs. eine gescheiterte Selbstkontrolle der Umfang in welchem der dlPFC eben das Wertesystem im vmPFC modulieren kann. Verantwortlich für diesen Umfang können individuelle Unterschiede innerhalb des dlPFC oder Konnektivitätsunterschiede zwischen dem dlPFC und anderen Arealen sein, die z.B. eine Rolle für die kognitive Kontrolle oder bei der Emotionsregulation spielen (Hare, Camerer und Rangel, 2009, S. 647).

Wie unter 2.1.4 beschrieben, kann Stress einen negativen Einfluss auf die Ressource der Selbstkontrolle haben. Andauernden Stress kann aus neurobiologischer Perspektive die Funktionstüchtigkeit des PFC (neben anderen Regionen wie der Amygdala oder des Hippokampus¹⁵) beeinträchtigen, siehe Abbildung 4. Die Verbindungen im PFC und des Hippokampus werden abgebaut (*atrophy*), während Bereiche der Amygdala zunächst vergrößert sind (*hypertrophy*).

¹⁵ Zu Neuro- und biopsychologische Grundlagen siehe Kapitel 3.

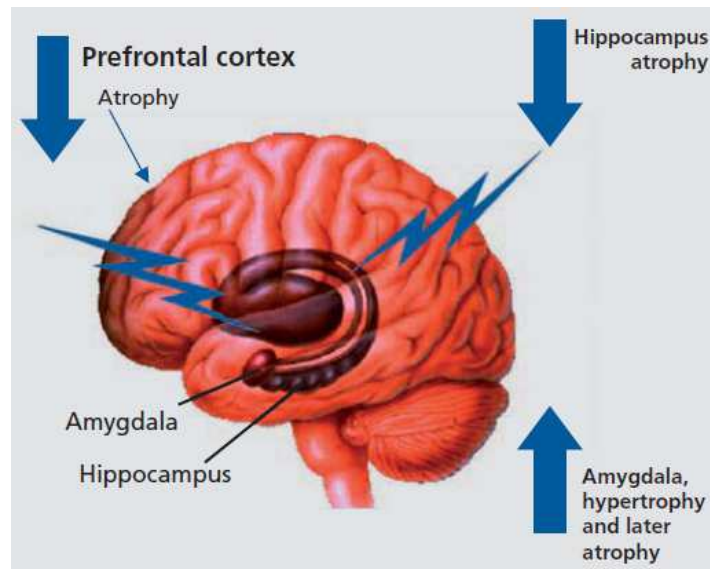


Abb. 4: Gehirnareale die bei der Verarbeitung von Stress involviert sind und die eine strukturelle Veränderung durch Stress zeigen
Quelle: aus McEwen (2006, S. 375).

Bereits milder aber akuter und unkontrollierbarer Stress kann ausreichen um die Funktionsfähigkeit des PFC zu beeinflussen. Dieser Stress erschwert Aufgaben die ein komplexes, flexibles Denken erfordern. Der Verlust der Selbstkontrolle unter Stress (durch die Funktionsreduktion des PFC) kann entsprechend zum Rückfall in negative Verhaltensweisen wie Drogen-, Alkoholkonsum oder Rauchen führen (Arnsen, 2009).

Letzteres beschreibt die Relevanz für das Kaufverhalten: Wenn eine Person wie unter 2.1.4 nach einem langen Arbeitstag gestresst ist, kann die Funktion des PFC reduziert sein und demnach zu impulsiven Käufen führen, da die Integration verschiedener „rationaler“ Entscheidungskomponenten („Brauche ich das?“, „Was habe ich noch zu Hause?“) schwerer fällt und ein „einfaches, reizgesteuertes“ Entscheidungsmuster („Das spricht mich an“, „Es hat eine schöne Farbe“, „Nach diesem stressigen Tag habe ich das verdient“) vorgezogen wird. Zentral ist vorliegend, dass geprüft wird, ob das *nirHEG* Training (siehe Kapitel 4.3) die Funktion und die Aktivierung des PFC dauerhaft positiv beeinflussen kann um impulsive bzw. unkontrollierte Kaufentscheidungen zu reduzieren.

2.1.6 Kognitionspsychologische Perspektive zur Selbstkontrolle

Betrachtet man die Selbstregulation aus kognitionspsychologischer Perspektive, so enthält die Selbstregulation als komplexer kognitiver Prozess sowohl bewusste als auch automatische Komponenten. Förster und Jostmann (2012) beschreiben, dass sich automatische Anteile der Selbstkontrolle etwa bei Routineaufgaben oder Strategien finden, bei denen ein automatischer Ablauf zeitsparend und effektiv erscheint versus einer Inhibition oder einer Unterdrückung von Ablenkungen, welche eher bewusst ablaufen. Automatische Aktivierung bedeutet, dass keine intervenierende bewusste Wahl oder Involviertheit gegeben sein muss, um eine interne Repräsentation zu aktivieren (Fitzsimons & Bargh, 2004, S. 152).

Fitzsimons und Bargh (2004, S. 152) erläutern dies anschaulich an dem Beispiel einer beruflichen Beförderung: Die Person, die eine Beförderung anstrebt, muss viele Aspekte ihrer Gedanken und ihres Verhaltens regulieren, wie etwa sich über den Vorgesetzten positive Gedanken machen, kooperative Gefühle gegen kompetitive substituieren, hart arbeiten, um eine Aufgabe erfolgreich abzuschließen oder das Verlangen zu kontrollieren, einen Kollegen unpassend ansprechen zu wollen. Alle diese selbstregulatorischen Prozesse der Kognition, der Emotion und des Verhaltens können ohne bewusste Intervention oder Begleitung erfolgen. In Anlehnung an das *strength model*, dass Selbstkontrolle eine limitierte Ressource darstellt, ist dies auch effizient, denn jeder simpelste Akt der bewussten Selbstkontrolle vermindert diese Ressource (*depletion*).

Ein selbstregulatorischer Prozess ist immer auch durch Zielorientiertheit definiert (*goal-oriented*) und stellt nicht nur die Verbindung zwischen Kognition und Verhalten dar (Förster & Jostman, 2012). Zielorientiertheit verlangt selbstregulatorische Strategien und kann unbewusst ablaufen. Bargh (1990, S. 100-101) beschreibt dies in seinem *auto-motive model of automatic responses* und erläutert, dass der ganze Prozess der Zielverfolgung ohne Bewusstheit erfolgen kann.

Unbewusst agierende Ziele erlauben einer Person Gedanken, Gefühle und Verhalten zu kontrollieren, ohne eine bewusste Wahl oder einen Kontrollprozess zu aktivieren (Fitzsimons & Bargh, 2004, S. 152). Ziele können durch die umgebende Situation in Gang gesetzt werden und dann das Verhalten leiten oder andere kognitive Prozesse höherer Ordnung in Gang setzen (Bargh & Ferguson, 2000).

Fitzsimons und Bargh (2004, S. 152) skizzieren, wie es gelingen kann, dass Ziele ohne bewusstes Wissen das Verhalten einer Person leiten können:

- 1.) Ziele sind wie andere kognitive Konstrukte mentale Repräsentationen. Sie korrespondieren mit internen Wissensstrukturen, die Informationen enthalten, wie etwa Pläne oder Bedingungen sowie Verhaltensprozesse, um das Ziel zu erreichen.
- 2.) Diese Zielrepräsentationen können durch Merkmale der Umwelt automatisch ausgelöst werden: Durch die bloße Präsenz eines solchen Reizes, der stark mit der Zielverfolgung assoziiert wird.

Dieser automatische Vorgang der impliziten Kognition wird v.a. bei Stereotypisierungen, Sexismus und Rassismus deutlich. Hier genügen einzelne Reize (*cues*) in der Umgebung, um ein bestimmtes kognitives Muster zu aktivieren (Greenwald & Banaji, 1995; Dasgupta, McGhee, Greenwald & Banaji, 2000).

2.2 Selbstkontrolle im Konsumkontext

„Diesen Wunsch [nach fürsorglicher Fremdkontrolle] illustriert ein Sprachbild von Frau Ih., als sie Ihren Kampf um Selbstkontrolle während des Einkaufens beschreibt:

Ich muss mir dann die Hand nehmen und sagen, `so das brauchst du schon, paß auf, ich geh mit Dir einkaufen`, so von klein auf nochmal anfangen. Das hab ich bei meinen Eltern versäumt wahrscheinlich mitzumachen“.

(Haubl, 1998, S. 132-133)

In Kapitel 1.2.1 wurde bereits erwähnt, dass die Selbstkontrolle einer Person bei der konsumbezogenen Bedürfniswahrnehmung eine zentrale Rolle spielt (Gansen & Aretz, 2010).

Das Interesse für die Thematik der Selbstkontrolle/Selbstregulation im Konsumkontext, vor allem bezogen auf Impulskäufe, ist in den letzten Jahren gestiegen (Baumeister, 2002; Claes, Bijttebier, Van Den Eynde, Mitchell, Faber, de Zwaan & Müller, 2010; Hoch & Loewenstein, 1991; Vohs & Faber, 2007). Diese Zunahme beruht auf der Erkenntnis, dass das Individuum über eine Reihe von Verhaltensweisen verfügt, die nicht durch Reize der Umwelt determiniert sind, sondern der Eigenkontrolle des Menschen unterliegen (Raab, Unger & Unger, 2010, S. 299).

Lange Zeit wurde davon ausgegangen, dass Entscheidungen im Rahmen eines reinen kognitiven, „rationalen“ Prozesses gefällt werden, die Konsequenzen der Entscheidung sachlich abgewogen werden und sich an der maximalen Nützlichkeit der Alternativen orientieren (Loewenstein & Lerner, 2003, S. 619; Rick & Loewenstein, 2008, S. 138).

Die Emotionen spielen jedoch bei allgemeinen Entscheidungen sowie bei Kaufentscheidungen eine beachtliche Rolle und die Wahl des Konsumenten wird oft durch unmittelbare Gefühle begleitet, teils sogar ausgelöst (z.B. durch in der Werbung/Sonderangebote ausgelöste Gefühle/Sinnesempfindungen oder Erwartungen). Der Konsument stellt sich die Frage, ob ihn ein Produkt glücklicher, erfolgreicher oder zufriedener machen wird. Diese Antizipation der Gefühle kann seine Präferenz beeinflussen.

Auch die unter 2.2 erwähnten unbewusst verlaufenden Zielsetzungen oder Vorstellungen können den Konsumenten beim Kauf leiten ohne einen bewussten Prozess der Selbstkontrolle. Anschaulich wird dies bei der zu beobachtenden Produktwahl von Konsumenten, die zuvor supraliminal oder subliminal *geprimt*¹⁶ worden sind (Chartrand, Huber, Shiv & Tanner, 2008; Karremans, Stroebe & Claus, 2006). Dabei zeigt sich, dass die Konsumentenpräferenz bzw.-entscheidung durch vorhergegangene *Priming*-Prozesse ohne eine bewusste Wahrnehmung beeinflussbar ist. Zu beachten ist, dass nur bestehende mentale Konzepte (Anmerkung: wie z.B. Markennamen oder bekannte Zustände wie „hungrig“, „durstig“) beim Konsumenten angesprochen werden können und nicht etwa das Selbstkonzept¹⁷ einer Person (Greenwald, 1992).

Beispielseise wurden die Probanden in einer Studie von Bermeitinger, Goelz, Johr, Neumann, Ecker und Doerr (2009) subliminal mit dem Wort „Dextro“¹⁸ während eines Computerspiels subliminal *geprimt* (siehe Abbildung 5). Das Wort wurde den Probanden 10ms lang gezeigt und führte dazu, dass die Probanden in der *Priming*-

¹⁶ *Priming* bezieht sich auf gespeicherte Sinneswahrnehmungen. Diese führen bei der Wahrnehmung eines bestimmten Geräusches, Duftes usw. zur unbewussten Erinnerung bis hin zum Wiedererkennen bereits erlebter Situationen (Hobmair, 2013, S.144). Die subliminale Reizdarbietung geschieht durch unterschwellige Darbietung z.B. durch Einblenden eines Produktnamens in der TV-Werbung (Karremans et al., 2006) und die supraliminale Reizdarbietung bezieht sich auf die bewusste Wahrnehmung eines Reizes, ohne aber seine Wirkung bewusst wahrzunehmen (z.B. *scrambled-sentence-task* bei Chartrand et al., 2008).

¹⁷ Zum Beispiel: „Ich fühle mich selbstbewusst“.

¹⁸ Dt.: Dextrose- auch Glucose oder Traubenzucker. Dieser wird häufig zur Verbesserung der Konzentration- und Leistungsfähigkeit konsumiert.

Bedingung mehr Dextrose konsumierten – jedoch nur, wenn sie entsprechend müde waren (erhoben über Selbstauskunft) und ihre Konzentration erhöhen wollten.



Abb. 5: *Beispiel für eine subliminale Priming-Bedingung*
Quelle: aus Bermeitinger (2009, S. 322).

Viele Entscheidungen werden sowohl von unmittelbaren Emotionen als auch von den zu erwartenden Emotionen nach der Entscheidung begleitet (*emotional/affective forecasting*). Wird die Erwartung mit einem positiven Affekt belegt, so bessert sich auch die momentane Gefühlslage, gleichwohl bei negativen Affekten die eine negative Auswirkung auf die momentane Gefühlslage haben können (Loewenstein & Lerner, 2003, S. 620, S. 625-626).

Noch ist nicht genau geklärt, welchen Einfluss antizipierte Emotionen auf die Selbstkontrolle haben. In einer Studie von Patrick, Chun und Mancinnis (2009) konnte gezeigt werden, dass sich antizipierte emotionale Zustände (hier Stolz vs. Scham) unterschiedlich auf die Selbstkontrolle von Konsumenten auswirken können.

Die Personen, die sich von der Zurückhaltung gegenüber einer Versuchung (Konsum eines Kuchens) Stolz versprachen, zeigten mehr Selbstkontrolle, als Personen die Scham durch den Konsum antizipierten oder Personen in der Kontrollgruppe. Entscheidend könnte dabei der Aufmerksamkeitsfokus sein: Eine Person, die sich Stolz verspricht, lenkt den Fokus auf die eigene Person und nicht auf den Stimulus, wie bei der Erwartung von Scham (Patrick et al., 2009).

Vielfach wird jedoch die bewusste Aufmerksamkeit des Konsumenten beim Einkauf von der Person selbst auf den Stimulus gelenkt (durch Musik, Geruch, Farben, Verkaufspersonal), sodass die Selbstkontrollkapazität der Person eingeschränkt wird und eine bewusste, kontrollierte Kaufentscheidung nicht immer möglich ist.

Zusätzlich erschweren kartengestützte Zahlungssysteme selbstregulatorische Prozesse während des Einkaufens. In einer Untersuchung von Raab (1998) konnte gezeigt werden, dass moderne Zahlungssysteme zu einer Illusion der Ausgabenkontrolle führen (Kontrollillusion siehe Kapitel 2.2.2). Personen mit kartengestützten Zahlungssystemen tätigen unabhängig von individuellen Merkmalen wie Alter, Geschlecht, Einkommen sowie der Tendenz des kompensatorischen bzw. suchthaften Kaufens höhere Konsumausgaben und sind eher bereit sich zu verschulden (Raab, 1998, S. 181) (siehe Kapitel 2.2.2).

2.2.1 Selbstkontrolle und Impulskauf

Wie beschrieben, ist die Selbstkontrolle des Konsumenten in einem Kampf zwischen zwei psychologischen Kräften eingebettet: Begehren und Willensstärke (Hoch & Loewenstein, 1991).

Wenn das Begehren für ein Produkt die Intention des Konsumenten nicht kaufen zu wollen, übersteigt, kann ein Impulskauf (siehe Kapitel 1.3.4) resultieren. Dies bedeutet, dass zwei separate Mechanismen beim Impulskauf involviert sind,

- 1.) das Begehren zu kaufen und
- 2.) die Fähigkeit die Selbstkontrolle gegenüber diesem Drang auszubilden (Sultan, Joireman & Spratt, 2011).

Wird das *strenght model* von Baumeister und Heatherton (1996) auf den Impulskauf übertragen, kann angenommen werden, dass die Fähigkeit des Konsumenten den Drang zum Impulskauf zu kontrollieren,

- 1.) zeitweise abgebaut werden kann, als Folge von vorhergehenden Bemühungen der Selbstkontrolle (*depletion effect*) und
- 2.) über die Zeit hinweg aufgebaut werden kann, als Folge von Selbstkontrollübungen (*exercise effect*) (Sultan et al., 2011).

Personen, die einkaufen gehen, wenn es ihnen emotional schlecht geht, opfern ihre Selbstkontrolle in diesem Moment, um ihre Emotionen zu regulieren (*misregulation*). Die Emotionsregulation steht hier also im Vordergrund, auf Kosten anderer Bereiche der Selbstregulation (Heatherton & Baumeister, 1996), in der Hoffnung, dass sie sich durch den Kauf von einer Ware oder einer Dienstleistung besser fühlen (Baumeister, 2002). Sind Personen bereits davon erschöpft (*depleted*) ihre Emotionen zu regulieren, Diät zu halten oder Sport zu treiben, ist es wahrscheinlicher, dass es zu einem Impulskauf kommt. Konsumenten, die sich in diesem Zustand der *ego-depletion* befinden, sind weniger im Stande, ihr langfristiges Ziel, nämlich Geld zu sparen zu erreichen und haben eher Schwierigkeiten Sachen zu erwerben die auf lange Sicht von Vorteil sind (Baumeister, 2002). Entsprechend konnte in einer Studie von Achtziger, Hubert, Kenning, Raab und Reisch (2015) ein negativer Zusammenhang von Selbstkontrolle und Verschuldung belegt werden. Eine geringe Selbstkontrolle (gemessen über die *Self-Control Scale (SCS)* von Tangney et al. 2004, siehe auch Kapitel 2.3.1 und 6.1.4.3) wird signifikant mit einer erhöhten Verschuldung (gemessen über existierende private und/oder Bankkredite der Probanden) assoziiert, während eine hohe Selbstkontrolle mit geringerer Verschuldung in Verbindung steht. Die Autoren beschreiben, dass Personen mit hoher Selbstkontrolle von weniger Problemen mit „süchtigem“ Kaufverhalten berichten, als Personen mit geringer Selbstkontrolle. Eine hohe Selbstkontrolle zeigt sich in der Studie als negativer Prädiktor von „süchtigem“ Kaufverhalten.

Zusammenfassend veranschaulicht die Abbildung 6 in einem Modell von Natarajan und Goff (1991) das Zusammenspiel von Begehren und Selbstkontrolle in Bezug auf das Kaufverhalten. Natarajan und Goff (1991) tragen die beiden Dimensionen *Motive zum Kauf* (bspw. Bedürfnis, Drang oder Lust) und (*Selbst-)*kontrolle bezüglich des Kaufverhaltens in einem Kategoriensystem zusammen. Während eine Person mit

hoher Kontrollausprägung bei einem hohen Drang oder der Lust zu kaufen, dem Kauf widerstehen kann, so fällt es einer Person mit geringer Kontrolle bei hohem Kaufanreiz schwer, den Konsum zu verweigern.

Sowohl das Kaufmotiv als auch die Kontrolle über das Kaufen variieren in ihrer jeweiligen Intensität und ermöglichen eine Bandbreite unterschiedlichen Kaufverhaltens (Natarajan & Goff, 1991).

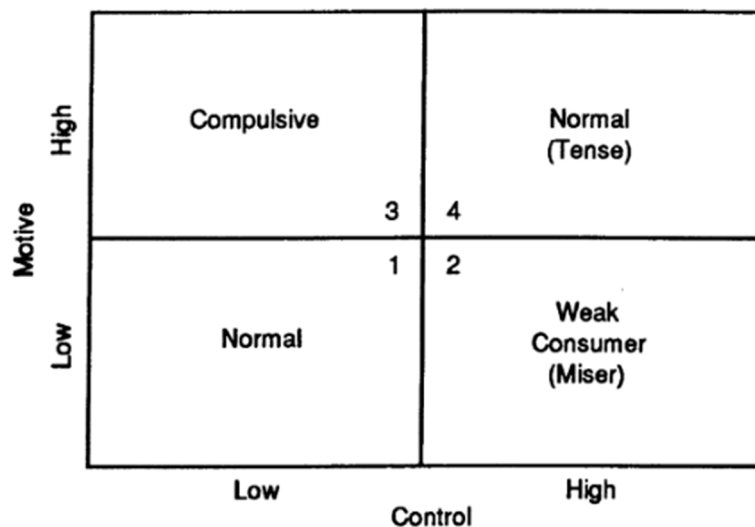


Abb. 6: Kategorien des Kaufverhaltens

Quelle: aus Natarajan und Goff (1991, S. 351).

Eine effektive Selbstkontrolle (des Konsumenten) kann auf drei Bestandteile zurückgeführt werden: Die Standards, einen Monitoring-Prozess und die Fähigkeit zur Veränderung. Wenn einer dieser Bereiche versagt, kann die Selbstregulation untergraben werden (Baumeister, 2002):

Die Standards beziehen sich auf Ziele, Normen und andere Leitlinien: Konsumenten, die genau wissen, was sie wollen, werden sich weniger wahrscheinlich einem Impulskauf hingeben als andere und sind generell weniger angreifbar durch Beeinflussungen von Verkaufspersonal, Werbeanzeigen und dergleichen. Unsichere oder sich widersprechende Ziele untergraben die Selbstkontrolle und machen die Person beeinflussbar.

Der Monitoring-Prozess beschreibt, dass das relevante Verhalten im Auge behalten wird. Wenn Konsumenten ihr Geld und die Ausgaben unter Beobachtung haben, sind Impulskäufe weniger wahrscheinlich.

Ohne die Fähigkeit zur Veränderung sind die beiden eben genannten Bestandteile nutzlos, denn die Kernfrage beim Impulskauf ist die, ob die Person die Fähigkeiten, die gerade in der Situation benötigt werden, aufbringen kann, um der Versuchung zu widerstehen (Baumeister, 2002, S. 671-674).

2.2.2 Kontrollillusion und Kontrollüberzeugung

Die theoretische Betrachtung von Kontrollillusion und Kontrollüberzeugung ist im Zusammenhang mit der Selbstkontrolle im Konsumkontext relevant, da Konsumenten unter Umständen einer Illusion, z.B. was die Höhe ihrer Ausgaben betrifft, unterliegen können. Wie Raab (1998, S. 181) zeigt, tätigen Personen mit kartengestützten Zahlungssystemen höhere Konsumausgaben und sind eher bereit sich zu verschulden. Ein wichtiger Erklärungsansatz besteht nach Raab (1998) darin, dass diese modernen Zahlungssysteme neben der einfachen sowie jederzeitigen Verfügbarkeit über Liquidität und der beobachteten Unterschätzung der Kosten einer Kreditaufnahme mittels kartengestützter Zahlungssysteme zu einer Illusion der Ausgabenkontrolle führen. Obwohl kartengestützte Zahlungssysteme objektiv die Fähigkeit zur Beurteilung getätigter Konsumausgaben im Vergleich zu Bargeld reduzieren, besteht in Bezug auf die subjektiv erlebte Fähigkeit zur Einschätzung getätigter Konsumausgaben kein Unterschied zwischen diesen beiden Zahlungssystemen (Raab, 1998, S. 181).

Die meisten Menschen gehen davon aus, dass sie ihre eigenen Handlungen kontrollieren können und diese freiwillig ausführen. Unter bestimmten Umständen ist diese angenommene Kontrolle jedoch nur ein Trugbild:

Das Phänomen der Kontrollillusion (*illusion of control*) wurde erstmals von Langer (1975) erläutert und ist dadurch definiert, dass Menschen ihre Erfolgswahrscheinlichkeit unangemessen höher einschätzen, als es die objektive Wahrscheinlichkeit gewährleisten würde. Personen nehmen an, sie hätten Kontrolle über Prozesse die de facto über den Zufall entschieden werden. Beispielsweise schätzten die Probanden in den Untersuchungen von Langer (1975, S. 315-317) ihre Erfolgswahrscheinlichkei-

ten und den Wert des Loses beim Lotto höher ein, wenn sie das Los selber zogen, als wenn ihnen das Los von anderen übergeben wurde.

Sind Menschen davon überzeugt, dass ein bestimmtes Ergebnis durch Zufall, Glück, Schicksal oder durch die Kontrolle anderer zustande kommt, so bezeichnet man ihre Kontrollüberzeugung (*locus of control*) als external veranlagt. Eine interne Kontrollüberzeugung besitzt eine Person, die davon ausgeht, dass ein Ergebnis ihres Verhaltens durch sie selbst bedingt ist (Rotter, 1990, S. 489).

Langer (1975) und auch Taylor und Brown (1988) postulieren, dass sich eine gewisse Illusion der Kontrolle positiv auf das Wohlbefinden auswirken kann. In Krankenhäusern oder Altenheimen (Langer & Rodin, 1976, S. 191) empfinden die Personen den Verantwortungs- und Kontrollverlust oft als schwächend (Langer & Rodin, 1976, S. 191) und können bspw. durch (fiktive) Einbindung in Entscheidungen (z.B. ob eine Injektion oder eine Tablette verabreicht werden soll – die Entscheidung das Medikament zu verabreichen steht außer Frage) ein gewisses Maß an Kontrollempfinden zurück erhalten (Langer, 1975, S. 326).

In den meisten Fällen wird persönliche Verantwortung und Kontrolle über das eigene Leben und den täglichen Geschehnissen als positiv erlebt (Langer & Rodin, 1976, S. 192). Darüber hinaus puffert eine interne Kontrollüberzeugung das Stresserleben und kann dabei helfen, auf unterschiedliche Stressoren adäquat zu reagieren (Krause & Stryker, 1984; Sandler & Lakey, 1982).

Die Zunahme der persönlichen Kontrolle über Geschehnisse kann nach Burger (1989, S. 254) für die Person jedoch auch negativ erfahren werden, wenn

- 1.) die Zunahme der wahrgenommenen Kontrolle zu Bedenken um die Selbstrepräsentation führt,
- 2.) wenn die Person eine verminderte Wahrscheinlichkeit, ihre Ziele zu erreichen, wahrnimmt,
- 3.) die Zunahme der wahrgenommenen Kontrolle zu einer vermehrten Aufmerksamkeit auf momentane Ereignisse führt.

Weniger anfällig für das Phänomen der Kontrollillusion scheinen depressive Personen zu sein (Alloy & Clements, 1992; König, Clements & Alloy, 1992). Nicht-Depressive überschätzten in Studien ihren Einfluss auf ein objektiv unkontrollierbares

Ergebnis, während depressive Personen ein akkurates Urteil über objektiv nicht-kontrollierbare Ereignisse abgaben (Alloy, Abramson & Viscusi, 1981). Nicht-depressive Personen schreiben sich selbst generell mehr persönliche Kontrolle zu, als objektiv gewährleistet ist, dagegen schätzen depressive Personen ihre Kontrollmöglichkeiten realistischer ein (König, Clements & Alloy, 1992).

2.3 Erhebung von Selbstkontrolle

Für die Messung der Selbstkontrolle existieren neben dem unter Kapitel 2.1.5 erwähnten biologischen Zugang (die Messung des Glukosespiegels) diverse Fragebögen sowie die Erfassung über Verhaltensdaten.

2.3.1 Fragebögen zur Erhebung der Selbstkontrolle

Aufgrund der Vielzahl an Fragebögen soll nachstehend auf die für diese Arbeit relevantesten eingegangen werden.

Für die Selbst- und Fremdeinschätzung der Selbstkontrolle bzw. der Impulsivität existieren über 100 verschiedene Fragebögen, deren zugrundeliegenden Konstrukte durchaus als heterogen anzusehen sind (Duckworth & Kern, 2011, S. 261).

Die *Self-Control Scale (SCS)* von Tangney et al. (2004) (siehe auch Kapitel 6.1.4.3) stellt eine der gebräuchlichsten Erhebungsmethoden zur Selbstkontrolle dar. Sie orientiert sich an einer umfassenden Perspektive der Selbstkontrolle und legt ein Konzept von Baumeister et al. (1998) zugrunde das beschreibt, dass sich die Selbstkontrolle auf vier Bereiche (*spheres*) bezieht, welche alle auf dieselbe Energieressource zurückgreifen:

Die Kontrolle der Gedanken (*thoughts*), der Emotionen (*emotions*), der Impulse (*impulses*) sowie des Verhaltens (*task performance*).

Die *SCS* umfasst in der Originalversion 36 Items die auf einer fünfstufigen Skala bewertet werden (z.B. „Ich esse gesundes Essen“, „Ich bin faul“, „Ich ändere meine Meinung ziemlich oft“). In der Kurzversion enthält die *Brief Self Control Scale (BSCS)* zehn Aussagen. Die deutsche Version von Bertrams und Dickhäuser (2009) umfasst

13 Items (z.B. „Ich bin gut darin Versuchungen zu widerstehen“, „Es fällt mir schwer mich zu konzentrieren“).

Für die Erhebung der Selbstkontrolle in Form eines situativen Persönlichkeitsmerkmals (*state*) findet die *State Self Control Capacity Scale (SSCCS)* von Ciarocco, Twenge, Muraven und Tice (2007) Anwendung. Diese Skala mit 25 Items, die auf einer siebenstufigen Skala bewertet werden können, wurde von Bertrams, Unger und Dickhäuser (2011) ins Deutsche übersetzt und kann als Langversion mit 25 Items (*SSCCS-D*) oder Kurzversion mit 10 Items (*SSCCS-K-D*) angewendet werden (z.B. „Ich fühle mich erledigt“, „Mein geistiger Akku ist leer“).

Für den Konsumbereich in Verbindung mit dem Konzept Selbstkontrolle kann die *Consumer Spending Self-Control Scale (CSSCS)* von Haws, Bearden und Nenkov (2011) verwendet werden. Zehn Fragen wie „I closely monitor my spending behavior“ oder „I am responsible when it comes to how much I spend“ können dabei auf einer Skala von 1 bis 7 bewertet werden und sollen einen Einblick in das Ausgabeverhalten der Person geben.¹⁹

2.3.2 Verhaltensdaten zur Erhebung der Selbstkontrolle

Ein weiterer Zugang zum Konstrukt Selbstkontrolle kann über die Verhaltensbeobachtung einer Person erfolgen: Zum einen über den Belohnungsaufschub (*delay of gratification*) und zum anderen Aufgaben exekutiver Funktionen (*executive function tasks*).

2.3.2.1 Aufgaben des Belohnungsaufschubs zur Erhebung der Selbstkontrolle

Eine essentielle Facette der Selbstkontrolle ist die Fähigkeit, eine sofortige Belohnung (etwa ein Spielzeug, eine Süßigkeit sofort zu erhalten) aufzuschieben, um zu einem späteren Zeitpunkt ein höherwertiges Ergebnis (etwa zwei Spielzeuge, zwei Süßigkeiten) zu erhalten, sogenannter Belohnungsaufschub (*delay of gratification*) (Mischel, 1974; Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989). Ein Ansatz der vielfach verwendet wird, um die mentale und emotionale Reife bei Kindern und jungen Erwachsenen

¹⁹ Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit existierte noch keine deutsche Version der CSSCS.

einschätzen zu können. Übertragen an dem Beispiel des Diäthaltens: Eine Person muss auf ein Stück Kuchen verzichten (das wäre die sofortige Belohnung) um zu einem späteren Zeitpunkt eine höherwertige Belohnung zu erhalten (der Gewichtsverlust der später erst auf der Waage sichtbar wird).

In den Untersuchungen von Mischel et al. (1989) zeigen sich erste interindividuelle Unterschiede in der Selbstkontrolle bereits im Vorschulalter.

Die Kinder sind in dem klassischen Versuchsaufbau, auch bekannt unter der Bezeichnung „Marshmallow Test“, zunächst mit einer Versuchsleitung der sie vertrauen in einem Raum (erste Testungen zum „Marshmallow Test“ fanden im Vorschulalter der Kinder statt). Auf einem Tisch stehen ein Tablet mit einer „kleinen sofortigen Belohnung“ (eine Süßigkeit die die Kinder vorher selbst ausgewählt hatten) und ein anderes Tablet mit einer „größeren späteren Belohnung“ (zwei der gewählten Süßigkeiten). Die Versuchsleitung verlässt den Raum. In dem Versuchsaufbau konnten die Kinder bspw. durch ein Signal (Klingeln einer Glocke) den *delay* selbstständig beenden und die sofortige Belohnung erhalten oder sie warteten bis die Versuchsleitung zurückkam und erhielten die größere Belohnung (Mischel, 2014, S. 23, S. 28-35).

In weiteren *follow-up* Studien, etwa zehn Jahre später, wurden die Kinder die damals den *delay* länger aushielten, später von ihren Eltern u.a. als akademisch und sozial kompetenter als ihre Mitschüler eingeschätzt sowie verbal flüssiger und fähig eigene Ideen auszudrücken (Mischel et al., 1989; Shoda, Mischel & Peake, 1990). Sie gerieten unter Stress nicht so schnell in Panik wie diejenigen, die Belohnungen nicht so lange aufschieben konnten und sie verloren auch nicht ganz so schnell die Fassung, waren nicht so leicht aus dem Konzept zu bringen und verfielen nicht so oft in unreife Verhaltensmuster. Im Alter von 25 bis 30 Jahren schafften diejenigen, die im Vorschulalter länger auf die Belohnung warten konnten, laut eigener Auskunft besser, langfristige Ziele zu verfolgen, gefährliche Drogen zu vermeiden und ein höheres Bildungsniveau zu erreichen (Mischel, 2014, S. 38-39).

Auch Funder, Block und Block (1983) konnten in einer Langzeitstudie (die Kinder wurden mehrfach im Alter von 3 bis 11 Jahren getestet) zeigen, dass Jungen, die einen Belohnungsaufschub aushielten, später aufmerksam, konzentriert, kooperativ und generell fähiger waren motivationale und emotionale Impulse zu regulieren, im Gegensatz zu Jungen die keinen Aufschub aushielten. Diese wurden als reizbar, ru-

helos, zappelig, aggressiv und als generell nicht selbstkontrolliert beschrieben. Ein ähnliches Bild zeigte sich bei Mädchen, die einerseits intelligent, einfallsreich und kompetent waren, andererseits galten diejenigen, die keinen Aufschub ertrugen, als stressempfindlich, von anderen schikanierbar und sie fühlten sich schnell angegriffen. Duckworth und Seligman (2005) fanden zudem bei einer Untersuchung mit etwas älteren Kindern (MW 13.8 Jahre), dass die gemessene Selbstdisziplin doppelt so viel Varianz in den Schlussnoten am Jahresende, der Anwesenheit in der Schule, der Hausaufgabenzeit, der Fernsehzeit und die Tageszeit wann mit den Hausaufgaben begonnen wurde, aufklärte als dies der gemessene Intelligenzquotient (IQ) tat.

Diese Untersuchungen zeigen, dass Selbstkontrolle nicht nur frühzeitig interindividuell verschieden ist, sondern auch, dass ihr Einfluss maßgeblich für die weitere Entwicklung sein kann.

2.3.2.2 Aufgaben exekutiver Funktionen zur Erhebung der Selbstkontrolle

Der Begriff der exekutiven Funktionen ist ein umfassendes Konstrukt unter welchem mehrere kognitive Abläufe subsummiert werden:

Exekutive Funktionen beziehen sich auf ein ganzes *set* neurokognitiver Prozesse, die das Lösen neuer Probleme, die Verhaltensmodifikation als Antwort auf Änderungen in der Umwelt sowie Planen und Generieren von Strategien komplexer Handlungen fördern. Sie beziehen sich auch auf die Fähigkeit, sich aufdrängendes Verhalten und emotionale Antworten zu bewältigen um zielorientiertes Handeln zu ermöglichen (Williams, Suchy & Rau, 2009, S. 126-127). Neuropsychologisch befinden sich diese Funktionen in den Frontalregionen des Kortex.

Patienten mit Schäden der Frontallappen zeigen schwerwiegende Probleme in der Kontrolle und in der Regulation ihres Verhaltens, sodass sie ihrem täglichen Leben nur schwer nachgehen können (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki & Howerter, 2000, S. 50).

Aufgaben exekutiver Funktionen (*executive function tasks*) werden für die Messung der Selbstkontrolle verwendet, da sie kognitive Prozesse ansprechen, die maßgeblich für eine selbstkontrollierte Handlung sind, wie etwa Inhibition, Antizipation, (selektive) Aufmerksamkeit oder Problemlösen.

Zumeist werden in Bezug auf die Selbstkontrolle Aufgaben verwendet, die die Inhibition einer Handlung verlangen, also einen Impuls zu kontrollieren und eine vorherrschende Antwort zu unterdrücken. Wie etwa die *go/no go task* (GNG), die *stop-signal task* oder die *Stroop task* (für einen umfassenden Überblick verschiedener Aufgaben exekutiver Funktionen siehe die Metaanalyse von Duckworth und Kern, 2011).

Bei dem sogenannten *Stroop-Test* (Farb-Wort-Interferenz-Test) (Stroop, 1935) müssen, wie in der Abbildung 7 ersichtlich, die geschriebenen Wörter so schnell wie möglich genannt werden. Hier muss die Person den sich aufdrängenden Impuls unterdrücken, die Farbe zu nennen in der das jeweilige Wort geschrieben ist. Die richtige Antwort beim ersten Beispiel wäre „rot“ und nicht das sich aufdrängende „grün“. In die Bewertung fließen sowohl die Reaktionszeiten als auch die falschen Reaktionen mit ein.²⁰



Abb. 7: Beispiel eines Stroop-Durchlaufes

Quelle: Bild abrufbar unter <http://faculty.washington.edu/chudler/java/timestc.html>; Zugriff am 13.07.2015.

²⁰ Beispielsweise wird in der computergestützten Version von Schuhfried (<http://www.schuhfried.at/>) zuerst eine Baseline erhoben, mit der der folgende *Stroop*-Durchlauf verglichen wird. Zur Auswertung:

Dabei wird davon ausgegangen, dass die Lesegeschwindigkeit eines Farbwortes herabgesetzt ist, wenn das Wort in andersfarbiger Schrift geschrieben ist. In analoger Weise kann die Farbe dieses Wortes nur verzögert benannt werden, wenn Farbe und Farbwort nicht übereinstimmen. Aus diesem Paradigma ergeben sich zwei Versuchsbedingungen ohne Interferenzeinflüsse: 1. die Bestimmung der (reinen) Lesegeschwindigkeit eines Farbwortes und 2. die Bestimmung der Geschwindigkeit des Erkennens einer Farbe.

Die Hauptvariablen sind die *Lesen-Interferenzneigung* (das ist die Differenz der Mediane der Reaktionszeiten der *Lesen-Interferenzbedingung* und der *Lesen-Baseline*) und die *Benennen-Interferenzneigung* (das ist die Differenz der Mediane der Reaktionszeiten der *Benennen-Interferenzbedingung* und der *Benennen-Baseline*). Zusätzlich wird für jeden einzelnen Testteil der *Median der Reaktionszeit* und die *Anzahl falscher Reaktionen* ausgegeben. Im Testprotokoll wird jede einzelne Reaktion des Probanden mit Reaktionszeit und der Bewertung der Reaktionen angegeben.

(<http://www.schuhfried.at/wiener-testsystem-wts/tests-test-sets/alle-tests-von-a-bis-z/test/stroop-interferenztest-nach-stroop/>, abgerufen am 24.07.2015).

Ähnlich dem *Stroop*-Test sind *go/no go tasks* (*GNG-tasks*), die ebenfalls selektive Aufmerksamkeit auf einen Stimulus und die Inhibition einer entsprechenden Antwort verlangen. Bei der *GNG* darf die Person nur auf einen bestimmten Stimulus reagieren (*go*) (bspw. ein Kreuz auf einem Computerbildschirm). Sie soll dann auf eine Taste der Tastatur drücken, wenn dieser Reiz (Kreuz) auf dem Bildschirm erscheint. Bei allen anderen Stimuli (Kreis, Strich, Quadrat etc.) muss die Reaktion (die Taste zu drücken) unterdrückt werden (*no-go*).

In einer Longitudinalstudie verwendeten Eigsti, Zayas, Mischel, Shoda, Ayduk, Dadlani et al. (2006) eine *delay of gratification-task* als die Probanden etwa vier Jahre alt waren. Diese orientierte sich an dem Prozedere von Mischel (1974), siehe Kapitel 2.3.2.1.

Nach etwa zehn Jahren führten Eigsti et al. (2006) mit denselben Kindern eine *go/no go task*²¹ durch (siehe z.B. auch die *continuous performance task* bei Rosvold, Mirsky, Sarason, Bransome & Beck, 1956). Die Autoren konnten zeigen, dass die Kinder, die 10 Jahre zuvor im Alter von etwa vier Jahren, den Belohnungsaufschub länger aushielten und sich von dem verführerischen Stimulus abwandten in der *go/no go task* mit dann 14 Jahren nicht nur schneller waren, sondern auch weniger Fehler machten. Dies ist ein weiterer Beweis dafür, dass sich Anzeichen erfolgreicher Selbstkontrollkapazität bereits im frühen Kindheitsalter herauskristallisieren.

²¹ Bei dieser *GNG-task* war der Stimulus auf dem Bildschirm für die Kinder entsprechend: Erscheint ein Stück Käse auf dem Bildschirm soll die Taste auf der Tastatur gedrückt werden. Erscheint eine Katze, sollte nicht gedrückt werden. Hintergrund der Aufgabe ist, dass eine Maus in einem Mauseloch gefüttert werden soll.

3 Neuro- und biopsychologische Grundlagen im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen

„Die Erkenntnis, dass das menschliche Gehirn ein sich erfahrungs- und nutzungsabhängig entwickelndes Organ ist, bedeutet empirisch nicht weniger, als dass die soziokulturelle Entwicklungsumwelt, in die ein Mensch hineinwächst, die neuronale Architektur seines Gehirns ganz entscheidend bestimmt.“
(Gerald Hüther, 2011, S. 45)

Für das grundlegende Verständnis des Kapitels 3.3 zu neuronalen Korrelaten im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen, der darin enthaltenen neuropsychologischen Befunde sowie der Ausführungen in Kapitel 4 (Theorie und Praxis von Bio- und Neurofeedback) sollen folgend nach einer kurzen Definition des Faches der Biologischen Psychologie die Grundlagen der Neuroanatomie dargestellt werden.

3.1 Begriffsbestimmung

Die Biopsychologie bzw. die Biologische Psychologie ist das wissenschaftliche Studium der Biologie des menschlichen Verhaltens, auch Psychobiologie, Verhaltensneurobiologie oder Verhaltensneurowissenschaft genannt. Es handelt sich um einen biologischen Ansatz innerhalb der Psychologie. Von zentraler Bedeutung sind hier neurobiologische Prozesse, wobei die Lebensprozesse aller Organe des Körpers, nicht nur des Gehirns, betrachtet werden (Birbaumer & Schmidt, S. 2; Pinel & Pauli, 2012, S. 4; Schandry, 2011, S. 21).

Die Biopsychologie ist über weite Strecken als ein Teilgebiet der Neurowissenschaft zu verstehen. Letztere hat wiederum die Gesamtheit derjenigen Vorgänge zum Thema, die mit neuronalen Strukturen und Prozessen zusammenhängen. Die Verwandtschaft zwischen den Neurowissenschaften und der Biologischen Psychologie kommt auch darin zum Ausdruck, dass der Begriff *Behavioral Neuroscience* im angelsächsischen Sprachraum vermehrt als Synonym für Biologische Psychologie (Schandry, 2011, S. 21) bzw. für die Physiologische Psychologie gebraucht wird (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 2).

Die verschiedenen Themenbereiche der Biologischen Psychologie sind beispielsweise die Physiologische Psychologie oder die Neuropsychologie (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 2-3; Pinel & Pauli, 2012, S. 10-11; Schandry, 2011, S. 21). Die Kognitive Neurowissenschaft ist der jüngste Bereich der Biologischen Psychologie. Sie soll die interdisziplinäre Erforschung kognitiver Leistungen (Wahrnehmung, Erkennen, Vorstellen, Wissen, Denken, Kommunikation, Handlungsplanung) mit neurowissenschaftlichen Methoden charakterisieren (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 3; Pinel & Pauli, 2012, S. 12-13).

Die Relevanz der Erkenntnisse der Biologischen Psychologie dokumentiert sich auch in dem jungen interdisziplinären Forschungsgebiet Neuroökonomie (siehe Kapitel 3.3). Die Erkenntnisse der Biologischen Psychologie können dabei im Rahmen von wissenschaftlichen und praktischen Fragestellungen genutzt werden. Dies betrifft z.B. die Gestaltung von Marken, die Werbewirkung und die Auswahl von Mitarbeitern (Raab, Unger & Unger, 2010, S. 246).

3.2 Neuroanatomische Grundlagen

Die folgenden Ausführungen sollen einen zusammenfassenden Überblick über den wesentlichen Aufbau und Funktion des menschlichen Gehirns geben um darauffolgend in Kapitel 3.3 eine genauere Betrachtung der Gehirnareale, die im Rahmen des Konsumenten- und Kaufverhaltens relevant sind, verständlich zu ermöglichen.

Das Gehirn ist Teil des Nervensystems (Systema nervosum) und erhält durch Sinneszellen und Sinnesorgane Informationen aus der Umwelt (in Form exterozeptiver Erregungen wie Licht, Temperatur oder Berührung) und durch das vegetative Nervensystem Mitteilungen aus der Innenwelt des Organismus (in Gestalt enterozeptiver Erregungen) (Tittel, 2012, S. 437).

Die Abbildung 8 zeigt einen schematischen Überblick über das Nervensystem.

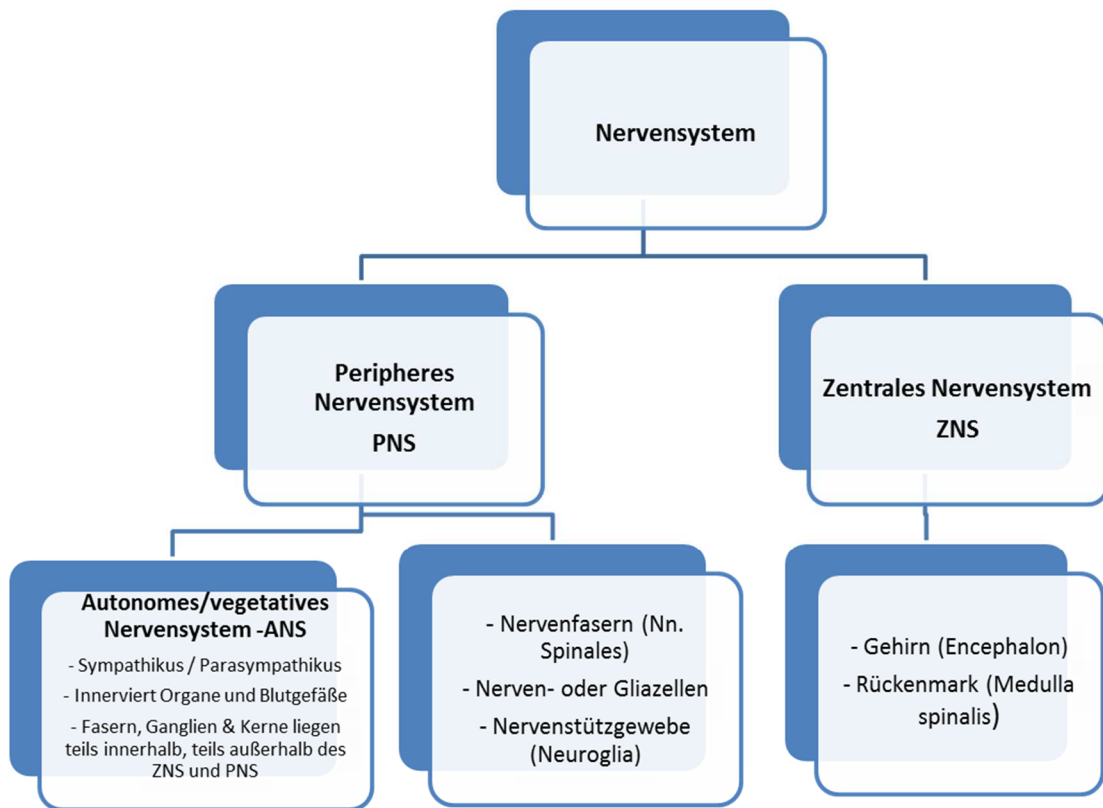


Abb. 8: Schematische Darstellung über das Nervensystem

Quelle: zusammengefasst aus Birbaumer und Schmidt (2010, S. 72-73) sowie Tittel (2012, S. 437-439).

Des Weiteren informiert das Nervensystem (auf dem Weg propriozeptiver Erregungen) über den Lage- und Haltungszustand des Körpers. Schließlich übermitteln effektive somatosensorische Nerven zumeist auf chemischem Wege mit Hilfe von Neurotransmittern (u.a. Acetylcholin, Noradrenalin) Befehle des Zentralnervensystems für die Willkürmotorik, während die inneren Organe ihre Weisungen aus vegetativen Zentren über viszero- bzw. sekretomotorische Neurone erhalten. Das Nervensystem ist demzufolge in der Lage, mittels elektrischer und biochemischer Vorgänge Informationen (Reize) verschiedenster Art aufzunehmen, zu verarbeiten, zu speichern und weiterzuleiten. Außer der Reizverarbeitung hat das Gehirn noch höhere kognitive Funktionen, wie z.B. die Planung von Handlungen, das Treffen von Entscheidungen, Gedächtnis oder die Vorstellungskraft (Tittel, 2012, S. 437).

Die Informationsübertragung zwischen den Neuronen im Gehirn kann entweder über elektrische Synapsen (spezialisierte Kontakte) oder chemische Synapsen geschehen. Bei elektrischen Synapsen springt die Erregung direkt auf das nachgeschaltete Neuron über (sogenannte *Gap Junctions*). Die Nervenzellen werden heute entsprechend nach ihrem Transmitter-Phänotyp eingeteilt, weil daraus Schlussfolgerungen über ihre erregende oder hemmende Wirkung gezogen werden können. Der häufigste erregende Transmitter im zentralen Nervensystem (ZNS) ist Glutamat, der häufigste hemmende γ -Aminobuttersäure (GABA). Acetylcholin und Noradrenalin sind die wichtigsten Transmitter im vegetativen Nervensystem, kommen aber auch im ZNS vor. Weitere Neurotransmitter sind Dopamin, Serotonin sowie verschiedene Neuropeptide (Bähr & Frotscher, 2009, S. 7-13).

Das erwachsene menschliche Gehirn gliedert sich in drei Hauptabschnitte, die nochmals unterteilt werden können.²² Die drei Hauptabschnitte des Gehirns, Vorderhirn (Telencephalon und Diencephalon), Mittelhirn (Mesencephalon) und Hinterhirn (Rautenhirn bestehend aus Metencephalon und Myelencephalon) arbeiten gleichberechtigt in der Organisation von Verhalten zusammen. Flexible und rasche Verhaltensänderungen benötigen das Vorderhirn. Vital notwendige Mechanismen zur Erhaltung der Lebensfunktionen werden auch ohne Mitwirkung des Vorderhirns aufrechterhalten (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 74).

Die Abbildung 9 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die im Folgenden beschriebenen Gehirnabschnitte.

²² Für die Beschreibung der Richtungsbeziehungen bzw. die Lagebezeichnungen werden folgende Begrifflichkeiten verwendet: anterior (in Richtung der Nase, nach vorne), posterior (auch kaudal/rostral; nach hinten); dorsal (zur Kopfoberseite, zum Rücken), ventral (Kopfunterseite, Körpervorderseite); medial (zur Mittellinie des Körpers hin), lateral (weg von der Mittellinie des Körpers in Richtung der seitlichen Oberfläche des Körpers) (Pinel & Pauli, 2012, S. 68-69).

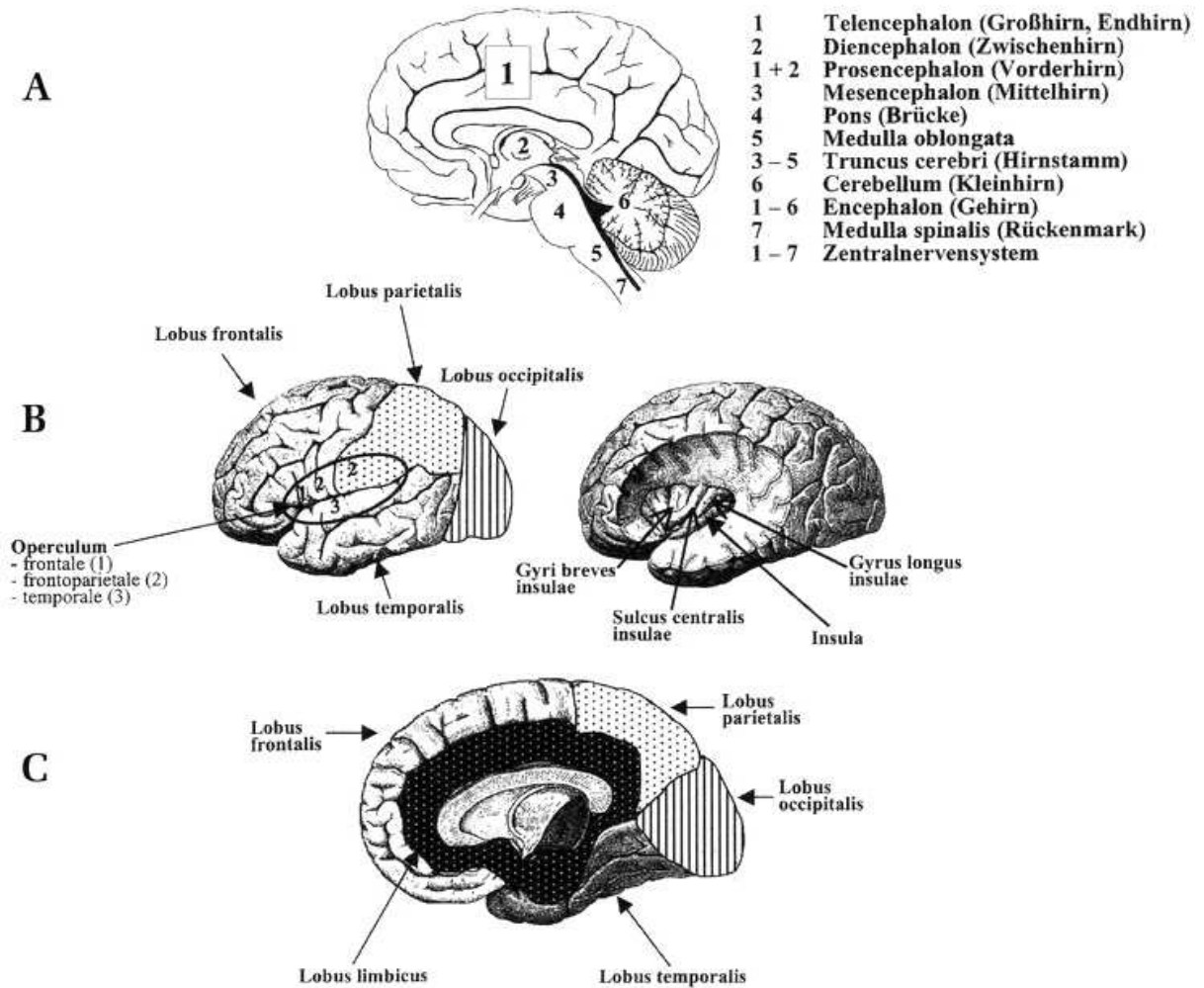


Abb. 9: Abschnitte des Zentralnervensystems und die Lappen des Großhirns.

Quelle: aus Prosiegel (2002, S. 35)

A: Die Abschnitte des Zentralnervensystems, B: Die Lappen des Großhirns (einschließlich der Insel) in Lateralansicht, C: Die Lappen des Großhirns in Medialansicht.

Das Telencephalon (Großhirn, Cerebrum), der größte Abschnitt des menschlichen Gehirns, vermittelt die komplexesten Funktionen des Gehirns. Es initiiert willkürliche Bewegungen, interpretiert sensorischen Input und vermittelt komplexe kognitive Prozesse wie Lernen, Sprechen und Problemlösen (Pinel & Pauli, 2012, S. 74). Das Telencephalon lässt sich von außen in zwei Hemisphären gliedern. Beide Hemisphären lassen sich wiederum in vier Lappen einteilen (Frontal-, Parietal-, Temporal- und Occipitallappen) (Trepel, 2015, S. 200).

Das Telencephalon macht über 80% des Gesamthirns aus und ihm kommt als oberster Befehls- und Kontrollzentrale die Aufgabe zu, die tiefer gelegenen Abschnitte des Nervensystems zu einem Ganzen zu verbinden. Erst durch das Zusammenwirken

aller Abschnitte des zentralen Nervensystems werden Qualitäten wie Fühlen, Denken und Wollen gewonnen (Tittel, 2012, S. 441).

Der Neokortex des Menschen ist im Vergleich zu allen bekannten Arten gegenüber der Medulla oblongata überproportional groß (Birbaumer & Schmidt, 2011, S. 87). Er ist der phylogenetisch jüngste und damit am höchsten organisierte Anteil der Großhirnrinde und nimmt beim Menschen fast die gesamte Hemisphärenoberfläche ein (Trepel, 2015, S. 221). Der Neokortex selbst ist für keine der höheren Funktionen allein verantwortlich: Wissenserwerb, Lernen, Gedächtnis benötigen nicht nur neokortikale Strukturen (Birbaumer & Schmidt, 2011, S. 87). Der Kortex selbst ist ein vielfach gefaltetes neuronales Gewebe mit Windungen (Gyri) und Furchen (Sulci) (Birbaumer & Schmidt, 2011, S. 87) und die zerebralen Hemisphären sind nur durch einige wenige Faserzüge, die die Fissura longitudinalis überbrücken, direkt miteinander verbunden, den sogenannten zerebralen Commissuren. Die größte Commissur ist das Corpus callosum. Die beiden großen Fissuren Sulcus centralis (Zentralfurche) und der Sulcus lateralis (Sylvische Furche) unterteilen jede Hemisphäre in die oben genannten vier Gebiete oder Lappen (Pinel & Pauli, 2012, S. 75).

Das Rautenhirn (Rhombencephalon), bildet sich aus Myelencephalon (oder medulla oblongata) und Metencephalon und ist der am weitesten posterior gelegene Abschnitt des Gehirns. Er besteht hauptsächlich aus Faserzügen und überträgt die Signale zwischen dem Rest des Gehirns und dem Körper. Aus psychologischer Perspektive ist die *Formatio reticularis* (auch retikuläres Aktivierungssystem) ein interessanter Teil des Myelencephalons: Ihre Kerne sind an einer Vielzahl von Funktionen beteiligt- einschließlich Schlaf, Aufmerksamkeit, Bewegung, der Aufrechterhaltung des Muskeltonus und verschiedener Herz-, Kreislauf- und Atmungsreflexe (Pinel & Pauli, 2012, S. 72).

Das Metencephalon (Hinterhirn) beinhaltet, ähnlich dem Myelencephalon, viele aufsteigende und absteigende Faserzüge und Teile der *Formatio reticularis*. Diese Strukturen bilden auf der ventralen Seite des Hirnstamms eine Auswölbung, die als Pons bezeichnet wird. Der Pons ist ein Hauptabschnitt des Metencephalons, der andere ist das Cerebellum (Kleinhirn).

Das Cerebellum ist eine große, gewundene Struktur auf der dorsalen Seite des Hirnstamms. Es ist eine wichtige sensomotorische Struktur; seine Schädigung bedingt

den Verlust der Fähigkeit einer präzisen Kontrolle von Bewegungen und ihrer Anpassung an sich verändernde Bedingungen. Die Funktionen des Cerebellums sind aber nicht auf sensomotorische Kontrolle beschränkt, denn eine Schädigung bedingt auch eine Vielzahl kognitiver Defizite (z.B. Defizite bei Entscheidungs- und Sprachprozessen) (Pinel & Pauli, 2012, S. 73).

Das Mittelhirn (Mesencephalon) besteht aus Tectum (Dach) und Tegmentum. Das Tectum bildet die dorsale Oberfläche des Mittelhirns und besteht bei Säugetieren aus zwei Paaren von Höckern, den Colliculi. Das posteriore Paar, Colliculi inferiores, hat eine auditorische Funktion; das anteriore Paar, die Colliculi superiores, eine visuelle Funktion (Pinel & Pauli, 2012, S. 73).

Das Diencephalon (Zwischenhirn) besteht aus zwei Strukturen: Dem Thalamus und dem Hypothalamus. Der Thalamus ist die große, aus zwei Lappen bestehende Struktur, die das obere Ende des Hirnstamms bildet (Pinel & Pauli, 2012, S. 73-74).

Thalamus und Kortex bilden eine funktionelle Einheit: Fast alle sensorischen Afferenzen werden in den sensorischen Relaissystemen vor ihrer Weiterleitung zur Hirnrinde umgeschaltet. Die thalamischen Kerne sind das Tor zum Kortex und spielen daher eine zentrale Rolle in der Steuerung von Aufmerksamkeitsverhalten und der rhythmischen elektrischen Aktivität des Großhirns (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 78).

Der Hypothalamus befindet sich genau unterhalb des anterioren Thalamus. Er spielt eine wichtige Rolle bei der Regulation verschiedener motivationaler Verhaltensweisen (z.B. Essen, Schlaf und Sexualität), teilweise indem er die Freisetzung von Hormonen der Hypophyse (Hirnanhangdrüse) steuert, welche von ihm zur ventralen Seite des Gehirns hin herabhängt (Pinel & Pauli, 2012, S. 74). Als Kopf-Ganglion des autonomen Nervensystems (ANS) ist er direkt und hauptverantwortlich für Antrieb und Gefühl- beeinflusst aber auch die höheren sensorischen, motorischen und kognitiven Funktionen von Thalamus und Kortex (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 75).

3.3 Neuronale Korrelate im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen

Im folgenden Kapitel werden diejenigen zerebralen Strukturen näher beschrieben, die im Rahmen des Kaufverhaltens maßgeblich nach heutigem Wissen beteiligt sind. Die Disziplin, die sich mit den neuronalen Korrelaten des Konsumentenverhaltens beschäftigt, ist die Neuroökonomie.

Die Neuroökonomie, als interdisziplinäres Forschungsfeld, beschreibt und erklärt die Zustände und Prozesse innerhalb des menschlichen Gehirns, während und nach ökonomischen Entscheidungen mithilfe neurowissenschaftlicher Methoden (z.B. fMRT, Positronen-Emissions-Tomographie (PET), psychophysiologische Parameter) (Schilke & Reimann, 2007, S. 248-251).

Als Teilgebiet der Neuroökonomie kann u.a. die *consumer neuroscience* (auch Neuromarketing, Reimann & Weber, 2011, S. 5) verstanden werden. Sie untersucht konsum- und marketingrelevante Probleme mit Methoden und Erkenntnissen der Hirnforschung mit dem Fokus auf das Konsumentenverhalten (Kenning & Linzmajer, 2010). Diese Erkenntnisse der *consumer neuroscience* sollen als zusätzliche Informationsquellen zu traditionellen Forschungsmethoden verstanden werden, die einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des Konsumentenverhaltens und des Marketings leisten (Plassmann, Venkatraman, Huettel & Yoon, 2015).

Weitere angrenzende Forschungsgebiete zur Neuroökonomie stellen entscheidungswissenschaftliche (*decision neuroscience*) sowie finanzierungswissenschaftlich-orientierte Neuroökonomie (*neurofinance*) dar (Reimann & Weber, 2011, S. 5).

3.3.1 Beteiligte Hirnstrukturen im Rahmen des Kaufverhaltens und bei Kaufentscheidungen

Viele verschiedene, komplex miteinander agierende Hirnstrukturen sind beim Treffen einer Entscheidung relevant.

Zu diesen zählen insbesondere der Präfrontalkortex (PFC), das limbische System, Bereiche der Basalganglien (Striatum, Nucleus accumbens; NAcc), der Inselkortex

und das dopaminerge Belohnungssystem. Deren Funktionen sollen folgend zur Kaufentscheidung in Bezug gesetzt werden.

In Abbildung 10 sind diejenigen Hirnareale abgebildet, die für konsumbezogenes Verhalten und Kaufentscheidung relevant sein können; hier: Markenentscheidung.

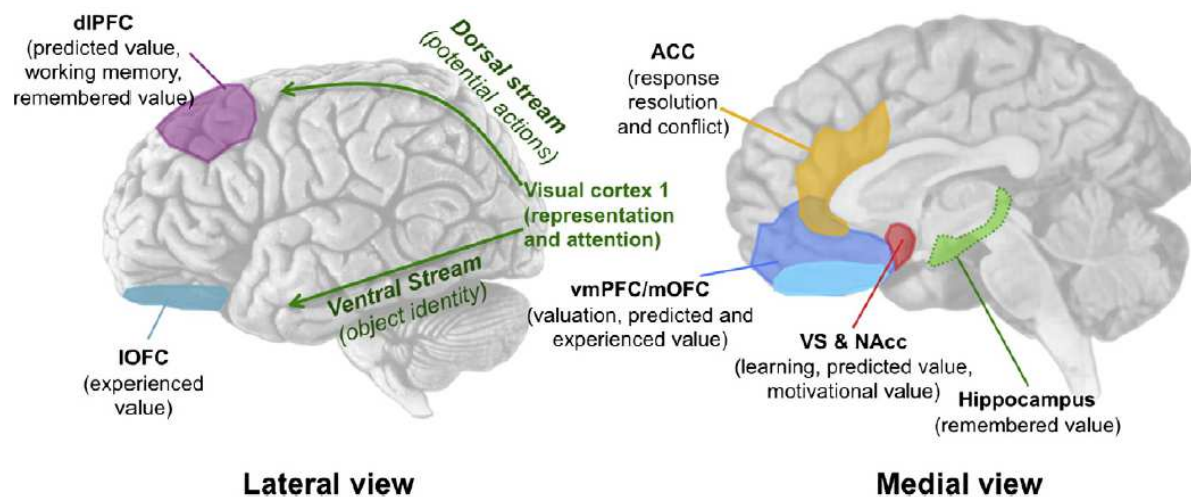


Abb. 10: Bedeutende Hirnareale bei Markenentscheidungen.

Quelle: aus Plassmann, Ramsøy und Milosavljevic (2012, S. 3)

Abkürzungen ACC = anterior cingulate cortex; dIPFC = dorsolateral prefrontal cortex; IOFC = lateral orbitofrontal cortex; mOFC = medial orbitofrontal cortex; NAcc = nucleus accumbens; vmPFC = ventromedial prefrontal cortex; VS = ventral striatum).

3.3.2 Der präfrontale Kortex (Frontallappen)

Der Frontallappen, ein ausgedehntes Gebiet multimodaler Assoziationsareale reguliert verschiedene Funktionen wie Planung und Kontrolle von Bewegungen, kognitiven Aufgaben und Verhaltenssteuerung. Die Aufgabe des präfrontalen Kortex ist u.a. die kurzzeitige Speicherung und Analyse von gegenständlichen und zeitlichen Informationen (Bähr & Frotscher, 2009, S. 385-386; S. 400).

Der orbitale präfrontale Kortex (OPFC) ist bei der Repräsentation von negativen Verstärkern (Bestrafung), wie unangenehmer Geschmack sowie bei schnellem reizassoziiertem Lernen involviert. Läsionen des OPFC beim Menschen können daher zu Einschränkungen beim Lernen, bei der Anpassung des Verhaltens sowie bei der Kontrolle und Korrektur von Verhalten, das mit Belohnung und Bestrafung und daher

mit Emotionen in Verbindung steht, führen (O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornak & Andrews, 2001; Rolls, 2000). Auch der mediale PFC (mPFC) wird mit einer Reihe von Aufgaben in Zusammenhang gebracht, die mit sozialen Kognitionen, aber auch mit Belohnung assoziiert sind (Amodio & Frith, 2006).

Speziell im ventromedialen PFC (vmPFC) sind Funktionen verortet, die mit sozialen und emotionalen Prozessen in Verbindung stehen, sowie mit Planung und exekutiven Funktionen (Clark, Bechara, Damasio, Aitken, Sahakin & Robbins, 2008; Kringelbach 2005; Naqvi, Shiv & Bechara, 2006). Personen mit Läsionen in diesem Bereich sind häufig unfähig, Konsequenzen, auch aufgrund früherer Erfahrungen, zu antizipieren und adäquate Entscheidungen zu treffen (Bechara, 2004; Bechara, Damasio & Damasio, 2000).

3.3.2.1 Der Präfrontalkortex und Befunde zu neuroökonomischen Fragestellungen

In Bezug auf das ökonomische Setting konnten Plassmann, O'Doherty und Rangel (2007) zeigen, dass der mOPFC bei der Preisbereitschaft des Konsumenten (*willingness to pay; WTP*) eine zentrale Rolle spielt. Sie belegten, dass der mediale orbitofrontale Kortex (mOFC) und der dorsolaterale präfrontale Kortex (dlPFC) die Preisbereitschaft des Individuums für ein bestimmtes Produkt enkodiert. Damit unterstützen sie Befunde von Padoa-Schioppa und Assad (2006), dass Neurone des OFC für den erwarteten Nutzen bzw. die Einschätzung des individuellen Nutzens eines Produktes bei einer ökonomischen Entscheidung verantwortlich sind.

Besonders die Faktoren Belohnung und Bestrafung, die wie erwähnt mit präfrontalen Arealen assoziiert sind, sind in konsumpsychologischer Hinsicht relevant:

Belohnung bezieht sich in diesem Sinne auf den erwarteten Wert bzw. Nutzen oder die Freude, den sich ein Konsument von dem von ihm erworbenen Produkt erwartet. Dies kann sich auch auf einen finanziellen Nutzen beziehen (*monetary pay-off*) (McClure, Laibson, Loewenstein & Cohen, 2004). Diese Erwartungen sind häufig auch mit Marken assoziiert und können durch Marken-Placement beeinflusst werden (Plassmann et al., 2012).

3.3.3 Der Inselkortex und die Basalganglien (NAcc/Striatum)

Der Inselkortex (Insel, Insula, Insula Reilii) liegt in tieferen Strukturen hinter dem Sulcus lateralis (Sylvii), siehe Abbildung 9. Die Insel wird auch als Lobus insularis bezeichnet, da man sie als 5. Lappen hinzuzählen kann (Bähr & Frotscher, 2009, S. 354). Teile des Frontal-, Parietal- und Temporallappens bedecken von lateral als Operculum (Deckelchen) die Inselrinde. Die phylogenetisch alte Insel wurde im Laufe der Entwicklung durch die immense Vergrößerung der anderen Hirnlappen überwachsen (Trepel, 2015, S. 219).

Die Insel ist an einer Vielzahl viserosensorischer, viszeromotorischer und interozeptiver Funktionen beteiligt und spielt eine Rolle bei komplexen Prozessen, wie Emotionsprozessen, Musik und Sprache (Butti & Hof, 2010). Insbesondere ist hier auch ein wesentlicher Teil der primären Verarbeitung der kortikalen Geschmackswahrnehmung (primärer gustatorischer Kortex) und der Lage- und Bewegungswahrnehmung (einer von mehreren vestibulären Kortexarealen) anzusiedeln. Auch wichtige Komponenten der Schmerzwahrnehmung finden hier statt (Trepel, 2015, S. 247).

Die Kerngruppen der Basalganglien liegen subkortikal in beiden Hemisphären. Neben motorischen, kognitiven sowie emotionalen Funktionen steuern sie auch die Aufmerksamkeit (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 85-86). Hauptkernegebiete der Basalganglien sind der Nucleus caudatus, das Putamen sowie der Globus pallidus (Pallidum), die im subkortikalen Marklager des Telencephalons gelegen sind (Bähr & Frotscher, 2009, S. 330). Der Nucleus caudatus und das Putamen bilden gemeinsam das Corpus striatum (Striatum) (Trepel, 2015, S. 204-205).

Das Striatum, als Teil der Basalganglien (Corpus striatum), stellt ein wichtiges übergeordnetes Zentrum innerhalb des motorischen Systems dar. Es erhält zahlreiche Zuflüsse von ausgedehnten Gebieten der Hirnrinde, insbesondere von den motorischen Arealen des Frontallappens. Ventrale Abschnitte des Striatums werden als Nucleus accumbens (NAcc) bezeichnet (Bähr & Frotscher, 2009, S. 331-340). Der NAcc besitzt intensive Verbindungen zu Strukturen des limbischen Systems, er ist gewissermaßen ein Bindeglied zwischen Basalganglien und limbischem bzw. psychomotorischem System (Trepel, 2015, S. 208).

3.3.3.1 Der Inselkortex und die Basalganglien: Produktnutzen

Um den zu erwartenden Nutzen eines Produktes zu evaluieren, sind vor allem das Striatum, der ventromediale Präfrontalkortex (vmPFC) sowie der dorsolaterale Präfrontalkortex (dlPFC) von Bedeutung (Plassmann et al., 2012). Insbesondere der Nucleus accumbens spielt beim Enkodieren des Produktnutzens eine Rolle. Sowohl bei der Nutzenvorhersage für mit Marken gekennzeichneten Produkte (Knutson et al., 2007), als auch für einen zu antizipierenden monetären Nutzen ist der NAcc aktiv. In letzterem Fall ist neben dem NAcc auch der ventrale anteriore cinguläre Kortex aktiv (Talmi, Dayan, Kiebel, Frith & Dolan, 2009).

Da der Nucleus accumbens zum mesolimbischen Belohnungssystem gezählt wird und mit dem Streben nach Genuss und Belohnung in Zusammenhang gebracht wird (Hubert & Kenning, 2008; Schandry, 2011, S. 426-427), ist der NAcc nicht nur mit der Bildung von Produktpräferenzen und der Vorhersage von Produktnutzen sondern auch mit der Antizipation von (finanzieller) Belohnung verbunden (Knutson et al., 2008). Jedoch ist diese Region bei der Antizipation von (finanzieller) Bestrafung (Verlust) nicht aktiviert (Knutson, Adams, Fong & Hommer, 2001), jedoch bei einem Wechsel von einer finanziell weniger risikobehafteten Entscheidung zu einer hochrisikoreichen Entscheidung (Knutson, Wimmer, Kuhnen & Winkielman, 2008). Auch der reine Blickwechsel von attraktiv zu unattraktiv bzw. neutral verpackten Produkten aktiviert die Region des Putamens (Striatum, NAcc). Starke Aktivierungsveränderungen beschreiben Hubert, Hubert, Florack, Linzmajer und Kenning (2013) bei der Wahrnehmung von Produktverpackungen moderiert durch individuelle Unterschiede bezüglich impulsiven Kaufverhaltens: Personen mit hohen Werten auf einer Skala bezüglich impulsiver Kauf Tendenzen zeigten starke Aktivierungsveränderungen im Bereich des Putamens, wenn sie zuerst auf attraktiv und dann auf neutral bzw. unattraktiv verpackten Produkte blickten, als Personen mit geringen Werten.

3.3.3.2 Der Inselkortex und die Basalganglien: Risikoaversion (*loss aversion*)

Bei finanziellen risikobehafteten Entscheidungen und Entscheidungen unter Informationsmangel (*decision under uncertainty*) zeigen sich distinkte neuronale Muster in der Aktivität des NAcc und der Insula.

Während die Aktivität des NAcc einer Gewinnerwartung (Knutson et al., 2001) und dem Wechsel zu risikobehafteten Finanzentscheidungen vorausgeht (Knutson et al., 2008), so ist die Aktivität der anterioren Insula bei Verlusterwartung aktiv- eine Region die für die Verarbeitung aversiver Emotionen, wie etwa Angst oder Enttäuschung verantwortlich ist (Mohr, Biele & Heekeren, 2010; Paulus, Rogalsky, Simmons, Feinstein & Stein, 2003).

Gelskov, Madsen, Henningsson, Siebner und Ramsøy (2011) zeigten in einer fMRT Studie, dass die individuelle Sensitivität gegenüber der Risikoaversion sowohl in Arealen, die für Gewinnerwartung zuständig sind (ventrales Striatum, VS), als auch in Arealen, die mit negativen Emotionsprozessen (Amygdala, s.u.) in Zusammenhang stehen, reflektiert wird. Damit fundieren die Autoren weitere Befunde zur Entstehung von Risikoaversion, indem hierbei sowohl belohnungs- und motivationsbezogene Bereiche, als auch emotionale Hirnanteile involviert sind.

Daneben spielen die Regionen der Basalganglien und der Insula auch in Bezug auf das pathologische Kaufverhalten eine wichtige Rolle:

Raab et. al (2011) fanden in einer fMRT- Studie eine signifikant höhere Aktivierung im Bereich des VS (NAcc) wenn Personen, deren Kaufverhalten kompensatorisch war, erwerbbar Produkte gezeigt wurden, im Gegensatz zu Personen, deren Kaufverhalten unauffällig war. Das verstärkte Verlangen zum Kauf bei impulsiven Käufern zeigt sich demnach in der Aktivierung des Striatums. Eine signifikant niedrigere Aktivierung der Insula zeigte sich bei kompensatorisch veranlagten Käufern, wenn Produkte und Preise dargeboten wurden, im Gegensatz zu unauffälligen Käufern. Die geringere Aktivierung der Insula spricht für ein geringeres Verlustempfinden für Geld bei impulsiven Käufern.

3.3.4 Das limbische System

Das engere limbische System²³ besteht aus Amygdala (Corpus amygdaloideum, Mandelkern), Hippokampus und Cingulärem Kortex (Gyrus cinguli) und deren Verbindungen. Teile des Hypothalamus und des vorderen Thalamus sind so eng mit dem limbischen System verbunden, dass sie dem System zugeordnet werden müs-

²³ Vorliegend werden die für die Arbeit relevanten Regionen Amygdala und Hippokampus skizziert.

sen. Limbische Strukturen sind an der Steuerung aller Verhaltens- und Denkprozesse integral beteiligt, emotionale Vorgänge sind dabei nur ein Teil der vielfältigen Aufgaben (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 79-80). Der Begriff limbisches System ist zu einem Schlagwort für die „Emotionslokalisation im Gehirn“ geworden (Trepel, 2015, S. 214).

Die Aktivität der Amygdala kann sowohl bei positiven als auch bei aversiven Stimuli (Gesichtsausdrücke, verschiedene Geschmäcker) beobachtet werden und scheint mit der Intensität der Stimuli in Verbindung zu stehen (O'Doherty, Rolls, Francis, Botwell & McGlone, 2001; O'Doherty, 2004).

Während die Amygdala als emotionales Gedächtnis gilt und damit an der Konsolidierung (Verarbeitung und Speicherung) emotionaler Erfahrungen beteiligt ist (McGaugh, 2004; Schandry, 2011, S. 147; Trepel, 2015, S. 218), spielen für das episodische Gedächtnis hippocampale Areale eine Rolle (Dolan & Fletcher, 1997; Trepel, 2015, S. 218).

3.3.4.1 Das limbische System und Befunde zu neuroökonomischen Fragestellungen

In neuroökonomischen Studien beschrieben bspw. Gelskov et al. (2011), dass die Amygdala, als zentrale Region bei der Vermittlung aversiver Emotionen, eine wichtige Rolle beim Abgleich möglicher Gewinne und Verluste während der Entscheidungsfindung spielt. In diesem Zusammenhang zeigten De Martino, Camerer und Adolphs (2010), dass eine bilaterale Schädigung der Amygdala sogar zum Verlust der Risikoaversion in Bezug auf finanzielle Einbußen führt. Bezüglich finanzieller Verluste konnten Elliott, Friston und Dolan (2000) bei einer fMRT-Studie im Rahmen eines Glücksspiels auch eine hippocampale Aktivität bei finanziellen Einbußen feststellen, die sich bei einer „Pechsträhne“ noch erhöhte.

Der Hippokampus trägt neben weiteren Arealen zur Beeinflussung von Markenpräferenzen, basierend auf den jeweiligen sensorischen und kulturellen Informationen bei, indem er markenbezogene (Gedächtnis-) Informationen bereitstellt, die auf die Präferenzurteile entsprechend einwirken (McClure, Li, Tomlin, Cybert, Montague, Montague, 2004).

Die Rolle des Hippokampus in Bezug auf Lernen sowie Gedächtnisinhalte und deren Abruf und Konsolidierung von Erfahrungen, spielt in der Neuroökonomie zusätzlich eine wichtige Rolle:

In einer fMRT-Studie mit jungen Erwachsenen (16-35 Jahre) berichteten Adcock, Thangavel, Whitfield-Gabrieli, Knutson und Gabrieli (2006), dass ein Wert/Belohnung (*value*) (hier ein angezeigter Geldbetrag auf einem Computerbildschirm vor einer Lernaufgabe) zu unterschiedlicher neuronaler Verarbeitung, über die Dopaminausschüttung im Hippokampus, führen kann. Personen, denen vor einem Stimulus, den sie sich bis zum nächsten Tag merken mussten (z.B. Strand, Palme), höhere Geldbeträge (5\$) gezeigt wurden (den jeweilige Betrag würden sie dann bei Erinnern erhalten), erinnerten sich an diese Stimuli eher, als an solche, vor denen ein geringer Betrag (0.10\$) erschien. Diese Befunde unterstützen die Annahme, dass es einen Mechanismus gibt, bei dem ein Wert/Belohnung (*value*), die Erinnerungsleistung beeinflusst. Ältere Personen könnten von dieser Dopaminausschüttung bezüglich der Erinnerungsleistung profitieren, indem man zu erinnernden Elementen einen hohen Anreiz/Betrag hinzufügt (Benjamin & Ross, 2008, S. 245-255).

3.3.5 Das dopaminerge Belohnungssystem

Der Neurotransmitter Dopamin gehört zu den Catecholaminen und beeinflusst verschiedene Funktionen wie Bewegung, Aufmerksamkeit, Lernen und die Verstärkungswirkung von Drogen (Carlson, 2004, S. 135). Die wichtigsten drei dopaminergen neuronalen Systeme²⁴ (auch als Projektionsbahnen bezeichnet) mit ihrem Ursprung im Mittelhirn (mesotelencephales Dopaminsystem), liegen in der Substantia

²⁴ angelehnt an Carlson (2004, S. 135-137) sowie Pinel und Pauli (2012, S. 467-470): Nigrostriatales System: Die Axone aus der Substantia nigra projizieren zum dorsalen Striatum (Nucleus caudatus, Putamen), das als Teil der Basalganglien an der Bewegungssteuerung beteiligt ist (siehe Kapitel 3.3.3).

Mesolimbisches System: Die Projektionen vom ventralen tegmentalen Areal auf das limbische System mit Einbezug des NAcc. Dieser ist wichtig für das Sicheinstellen verstärkender Wirkung von z.B. Drogen.

Mesocorticales System: Die Axone projizieren vom ventralen tegmentalen Areal auf den präfrontalen Kortex und beeinflussen Funktionen wie die Bildung des Kurzzeitgedächtnisses sowie die Handlungsplanung und die Strategiebildung für das Problemlösen

nigra und dem ventralen tegmentalen Areal (Carlson, 2004, S. 135-137; Pinel & Pauli, 2012, S. 467-470).

Viele Stellen des Gehirns innerhalb derer ein Phänomen, das der intrakraniellen Selbststimulation (*intracranial self-stimulation, ICCS*) stattfindet, sind Teil des mesotelencephales Dopaminsystems. In Versuchen verabreichen sich bspw. Ratten oder Menschen selbst kurze, schwache, elektrische Impulse, wenn sich bestimmte Stellen des Gehirns stimulieren lassen. Diese Stellen im Gehirn, die in der Lage sind, das Phänomen der intrakraniellen Selbststimulation auszulösen, werden oft auch als sogenannte „Belohnungszentren“, „Verstärkerzentren“ oder „Lustzentren“ beschrieben. Vor allem das mesolimbische System wird mit dem Gefühl von Belohnung und des positiven Verstärkerwerts durch Drogen in Verbindung gebracht. Man ist sich heute relativ sicher, dass die suchterzeugende Wirkung von Drogen teils über eine direkte, teils über eine indirekte Beeinflussung dieses Belohnungssystems zustande kommt (Pinel & Pauli, 2012, S. 467-470; Schandry, 2011, S. 425- 428).

3.3.5.1 Das dopaminerge Belohnungssystem und Befunde zu neuroökonomischen Fragestellungen

Zahlreiche fMRT- und PET-Studien bestätigen heute, dass Belohnung sowie Drogenabhängigkeit in Verbindung mit einem erhöhten Dopaminspiegel stehen (O'Doherty, 2004; Volkow, Fowler & Wang, 2004; Volkow, Fowler, Wang, Baler & Telang, 2008). Das dopaminerge Belohnungssystem spielt im Bereich der Konsumforschung eine zentrale Rolle in Bezug auf Belohnung/Anreiz für den Konsumenten sowie auf seine Entscheidung für bestimmte Produktmarken:

Grundlegend für die Beziehung von Marken und des dopaminergen Belohnungssystems ist, dass Marken als Belohnungsreize fungieren, die entsprechende Areale ansprechen sollen, um wirksam zu sein (Plassmann, Ambler, Bräutigam und Kenning, 2007).

Besonders striatale Bereiche sind für die Markenwirkung interessant: Plassmann, Kenning und Ahlert (2007) fanden, dass eine erhöhte Aktivität des Striatums mit der Loyalität gegenüber Einzelhandelsmarken korreliert. Schäfer und Rotte (2007) beobachteten eine Aktivierung des ventralen Striatums bei Darbietung der beliebtesten Marken der einzelnen Personen, die mit Luxus und Sportlichkeit assoziiert waren.

Eine negative Korrelation zeigte sich bei Marken, die auf rein „rationaler“ Basis ausgewählt wurden. Wenn die beliebteste Marke gezeigt wurde, waren Bereiche des dlPFC inaktiv, was darauf schließen lässt, dass Markenentscheidungen nicht rein „rational“ gefällt werden, zugunsten bereits vorhandener Informationen im Hirn, die eine mögliche Belohnung durch die Marke (Status etc.) versprechen (Schäfer & Rotte, 2007). Auch bei der Darbietung von Produkten die mit einem Bio-Gütesiegel versehen waren, zeigten die Ergebnisse einer fMRT Studie (Linder, Uhl, Fliessbach, Trautner, Elger & Weber, 2010) eine erhöhte Aktivierung des ventralen Striatums im Gegensatz zur Darbietung gleichwertiger Produkte ohne Bio-Gütesiegel. Die Autoren beobachteten zusätzlich eine Aktivierung des rechten dlPFC bei Betrachtung von Bioprodukten, die mit der Abwägung des zu erwartenden Nutzen/der Wertbestimmung in Verbindung stehen könnte (siehe Kapitel 2.1.5 und 3.3.2.1).

In Studien zu (neuro)ökonomischen Fragestellungen werden häufig finanzielle Anreize zur Untersuchung von Konsumentenverhalten und -entscheidungen eingesetzt. Dabei zeigt sich klar, dass Stimuli, die dem Probanden eine monetäre Belohnung in Aussicht stellen, dopaminerge Systeme aktivieren (Ballard & Knutson, 2009; Knutson et al., 2001; Preuschoff, Bossaerts & Quartz, 2006).

Ergänzend zur Betrachtung der Auswirkungen finanzieller Belohnung auf neuronale Aktivierung, führten Izuma, Saito und Sadato (2008) eine fMRT-Studie sowohl mit finanzieller als auch mit sozialer Belohnung (Erwerb eines guten Rufes), durch. Da die Studienergebnisse zeigen, dass finanzielle und soziale Belohnung die gleiche neuronale Basis teilen, stützt dies die Annahme einer *common neural currency* für Belohnung (Izuma et al., 2008; Montague & Berns, 2002).

Weiterführend ist zu erwähnen, dass einige Autoren die kausale Beteiligung des Dopamins bei Belohnungen auf das hedonistische Moment des Haben-Wollens (*wanting*) eines Anreizes beziehen und nicht auf nur mögen (*liking*) oder den letztendlichen Besitz (Berridge, 2007; Kringelbach & Berridge, 2010). Dies ist insbesondere plausibel vor dem Hintergrund der dopaminergen Aktivierung in Bezug auf Drogenkonsum und Drogensucht. Die Annahme der Autoren deckt sich mit der Komponente des *craving* im Rahmen einer Suchterkrankung (siehe Kapitel 1.4).

4 Theorie und Praxis von Bio- und Neurofeedback

"Anyone can learn brain exercise; it is easy, simple and as real as the ground we stand on."

(Hershel Toomim, 2009, <http://www.biocompresearch.org/#!/clients/c1tsl>)

In den folgenden Kapiteln 4.1 und 4.2 soll ein Einblick in das Themengebiet des Bio- und Neurofeedbacks gegeben sowie die vielfältigen Anwendungsbereiche skizziert werden. Zudem wird in Kapitel 4.3 speziell auf die Hämoeenzephalographie (*HEG*) als eine Form des Neurofeedbacks eingegangen. Die Hämoeenzephalographie wird in der vorliegenden Arbeit in Form von *nirHEG* als experimentelle Erhebungs- bzw. Trainingsmethode verwendet.

4.1 Biofeedback

Im Folgenden wird zunächst allgemein auf den theoretischen Hintergrund des Biofeedbacks eingegangen. Die Ausführungen und der theoretische Hintergrund in Kapitel 4.1.1 beziehen sich sowohl auf das periphere Biofeedback (z.B. Atmung, Hautleitwert) als auch auf das EEG-Biofeedback (Neurofeedback). Auf letzteres wird genauer unter Kapitel 4.2 eingegangen.

Die Messparameter die in der vorliegenden Arbeit verwendet werden und die praktische Anwendung des peripheren Biofeedbacks werden in Kapitel 4.1.2 und Kapitel 4.1.3 beschrieben.

4.1.1 Theoretischer Hintergrund

Biofeedback baut auf der Fähigkeit des Menschen auf, durch Lernprozesse körperliche Funktionen zu verändern. Lange Zeit wurden die Chancen, die in einem solchen Vorgehen liegen, verkannt. Bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts wurde angenommen, dass das autonome Nervensystem (das für das Arbeiten mit Biofeedback im Vordergrund steht, zu Nervensystem siehe Kapitel 3.2) nicht willentlich oder durch Lernprozesse beeinflussbar sei. Psychologischen Methoden wurde zwar zugestanden, seelisches Wohlbefinden fördern zu können, eine physiologische Wirkung bei körperlichen Erkrankungen wurde jedoch nicht angenommen. Genau hier setzt das

Biofeedback an (Rief & Birbaumer, 2011, S. 1). Das Ziel eines Biofeedbacktrainings ist es, aufgrund einer gesteigerten Wahrnehmbarkeit von Prozessen im Körper durch deren Rückmeldung (*feedback*) eine gewisse Kontrolle und Beeinflussbarkeit von physiologischen Vorgängen zu erlernen (Vossel & Zimmer, 1998, S. 175).

Das Feedback ist die Voraussetzung für jede Art von Lernen; wir benötigen für alles, was wir lernen wollen, eine Rückkopplung (*feedback*) zwischen dem Gewollten und dem Erreichten (Wiedemann, 2013a, S. 4).

Durch zahlreiche kontrollierte Therapiestudien ist der positive Effekt von Biofeedback heute belegt. Bei manchen Krankheitsbildern zählt Biofeedback zu den wirksamsten Behandlungsmöglichkeiten, die zurzeit vorliegen (z.B. Kopfschmerzen, Rückenschmerzen, Inkontinenz). Trotzdem zeigt sich ein deutlicher Forschungsbedarf, da viele Studien sowohl inhaltliche als auch methodische Schwächen aufzeigen (Rief & Birbaumer, 2011, S. 5-6).

Laut der *Association of Applied Psychophysiology and Biofeedback (AAPB)* gilt das Biofeedbackverfahren als effektiv und spezifisch bei weiblicher Blaseninkontinenz, als wirksam nachgewiesen bei Angst, ADHS, chronischem Schmerz, Epilepsie, Obstipation und Kopfschmerzen bei Erwachsenen, Bluthochdruck, Reisekrankheit, Raynaud's Syndrom (schmerzliche Weißfärbung der Hände durch Minderdurchblutung) und bei Kраниomandibulärer Dysfunktion (Fehlregulationen der Muskel- oder Gelenksfunktion der Kiefergelenke) (Crevenna, 2010, S. 43).

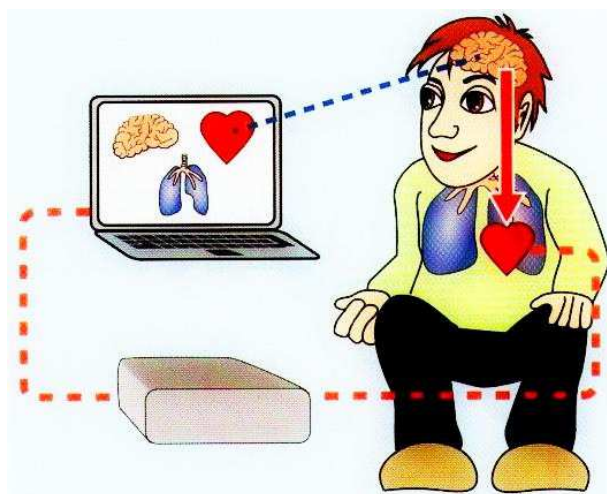


Abb. 11: Biofeedback

Quelle: aus Wiedemann (2013a, S. 6).

Bei der Biofeedback Behandlung werden bei Personen körperliche Funktionen, physiologische Variablen (z.B. Herzschlagfrequenz), gemessen und dann „on line“, also direkt in exterozeptiv²⁵ wahrnehmbare Signale (z.B. visuell oder auditiv) umgesetzt und der Person (auf einem Computerbildschirm) zurückgemeldet (Vossel & Zimmer, 1998, S. 175) (siehe eine vereinfachte Darstellung in Abbildung 11).

Eine visuelle Rückmeldung wäre bspw. eine Veränderung der Höhe einer Säule auf dem Bildschirm, Veränderung der Helligkeit oder des Farbspektrums. Eine akustische Rückmeldung z.B. die Variation der Tonhöhe oder der Lautstärke (Rief & Birbaumer, 2011, S. 2) (Anmerkung: Auch Filme oder verschiedene Gegenstände, die durch die korrekte Regulation der gemessenen Parameter zur Animation gebracht werden müssen, sowie verschiedene Naturbilder zur Entspannung können dargeboten werden). Positive Änderungen der gemessenen Körperfunktionen werden verstärkt, sodass die Patienten lernen können, die Körperfunktionen zu beeinflussen (Rief & Birbaumer, 2011, S. 2). Diese einzelnen physiologischen Vorgänge, die nicht oder nur sehr ungenau wahrgenommen werden können, werden also einer bewussten Wahrnehmung zugänglich gemacht (Vossel & Zimmer, 1998, S. 175). Der (computergestützte) Geräteeinsatz dient ausschließlich der Förderung des Lernprozesses und der Förderung von Selbstkontrollstrategien (Rief & Birbaumer, 2011, S. 2).

Diese Hilfe zur verbesserten Selbstregulation psychischer und physischer Prozesse kann in vielen Fällen ein wichtiger Bestandteil zur Lösung gesundheitlicher Probleme sein (Wiedemann, 2013a, S. 4), und da versucht wird, spezifisch nur jene Körperfunktionen zu verändern, die für einen Heilungsprozess notwendig sind, zählt Biofeedback zu den nebenwirkungsärmsten Behandlungsmethoden (Rief & Birbaumer, 2011, S. 1). Wie alle Therapieverfahren, die auf die Psyche einwirken können, sollte Biofeedback bei schweren Persönlichkeitsstörungen und latenten Psychosen sowie akuter Schizophrenie oder bei paranoiden Störungen- wenn überhaupt- dann nur unter strenger ärztlicher (psychiatrischer) Kontrolle und nach genauer Prüfung der Indikation angewendet werden. Entsprechende Vorsicht ist auch bei Patienten mit besonders starker Selbstbeobachtungstendenz und einer erhöhten Fokussierung auf körperinterne Vorgänge geboten (z.B. bei ausgeprägter Hypochondrie). Als Kontraindikation für das Biofeedback sollte jede körperliche und/oder psychische Funkti-

²⁵ auf die Außenwahrnehmung bezogen. Reize aus der Außenwelt werden wahrgenommen.

onsstörung angesehen werden, die zuvor nicht auch von einem einschlägig ausgebildeten Facharzt gesehen und entsprechend schulmedizinisch diagnostiziert und im Bedarfsfall therapiert wurde (Crevenna, 2010, S. 35-36).

Durch das Biofeedback können verschiedene Körperfunktionen beeinflusst werden. Vor allem Funktionen, die über das autonome Nervensystem (siehe Kapitel 3.2) gesteuert werden, sind dabei von Bedeutung:

Das optimale Zusammenarbeiten von Sympathikus und Parasympathikus ist die Voraussetzung für eine funktionierende Selbstregulation, und damit Grundlage für jede Art von Genesung und Gesunderhaltung. Beispielsweise beschleunigt der Sympathikus die Herzfrequenz, durch parasympathische Aktivität wird sie verlangsamt. Der Sympathikus erhöht den Blutzuckerspiegel, der Parasympathikus senkt ihn (Wiedemann, 2013b, S. 27).

Die positive oder negative Verstärkung, die eine Person während des Trainings auf dem Bildschirm erhält, kann in Form informativer Rückmeldung dargeboten werden, sodass der Mensch über das Prinzip des operanten (instrumentellen) Lernens automatisierte Selbstkontrolle über eine physiologische Reaktion erhält (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 656).

Das Prinzip des operanten Konditionierens ist eng mit dem Namen B. F. Skinner verbunden und bedeutet das Lernen von und durch Konsequenzen. Ein Verhalten oder eine Reaktion ruft eine Konsequenz hervor, und diese Konsequenz entscheidet darüber, ob ein Verhalten beibehalten wird oder nicht (Wiedemann, 2013a, S. 19). Sind die Konsequenzen positiv, so wird das Verhalten wiederholt, d.h. es tritt entsprechend häufiger auf. Als „Verstärker“ werden Ereignisse bezeichnet, die die Reaktion/Verhalten eines Organismus festigen können. Positive Verstärker sind Reize, die, wenn sie einer Reaktion folgen, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Reaktion erhöhen (z.B. Belohnung, Geld, die Zuwendung einer geliebten Person etc.) (Crevenna, 2010, S. 24-25).

Negative Verstärker sind Reize, die dann die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Reaktion erhöhen, wenn sie auf eine Reaktion/Verhalten nicht folgen (Anmerkung: Das bedeutet ein unangenehmer Reiz fällt weg, z.B. Lärm oder eine unangenehme Aufgabe muss nicht erfüllt werden). Die negative Verstärkung ist keine Bestrafung. Die Bestrafung dagegen bezeichnet die Verabreichung eines aversiven Reizes nach

einer Reaktion, deren Auftretenshäufigkeit dadurch entsprechend vermindert wird (Crevenna, 2010, S. 25) (Anmerkung: Eine Bestrafung kann durch die Zugabe eines Reizes erfolgen, z.B. Ohrfeige oder durch die Wegnahme z.B. eines Computerspiels).

Fährt nun beim Neurofeedback z.B. ein weißer Wagen zum ersten Mal (siehe Abbildung 12), merkt sich das Gehirn, was es gemacht hat, um diese Belohnung zu bekommen. Durch wiederholtes Training „brennen“ sich die Strategien, die zur Belohnung geführt haben, immer mehr ins Gehirn ein (Wiedemann, 2013a, S. 19-20).

Oftmals werden auch sekundäre Verstärker eingesetzt, wie Lob oder Spielmarken. Die Spielmarken können später für verschiedene kleine Preise eingetauscht werden, um das Kind weiter zu motivieren. Dieses Vorgehen ist hilfreich bei Kindern mit ADS, die die Tendenz haben, sich nur zu fokussieren, wenn etwas sehr interessant ist oder es interessant wird, da es eine greifbare Belohnung geben wird. Skinner würde die Spielmarken als generalisierter konditionierter Verstärker bezeichnen, da sie für eine Vielzahl selbst ausgesuchter Belohnungen genutzt werden können (Thompson & Thompson, 2003, S. 13).

Der Begriff des *Shaping* ist auch häufig mit dem operanten Lernen im Rahmen von Biofeedback verbunden.

Darunter versteht man die Anpassung eines zunächst relativ groben Verhaltens an immer differenziertere Verhaltensweisen (Crevenna, 2010, S. 25). *Shaping* bezieht sich auf die Konditionierung durch sukzessives Annähern an das gewünschte Verhalten (wird v.a. von Tiertrainern eingesetzt). Im EEG-Biofeedback-Training (siehe Kapitel 4.2) geschieht *Shaping* beispielsweise, wenn kleine Veränderungen im Bereich von Mikrovolt in einer bestimmten Frequenz belohnt werden und bei Erfolg der Schwellenwert hochgesetzt wird (Thompson & Thompson, 2003, S. 13).

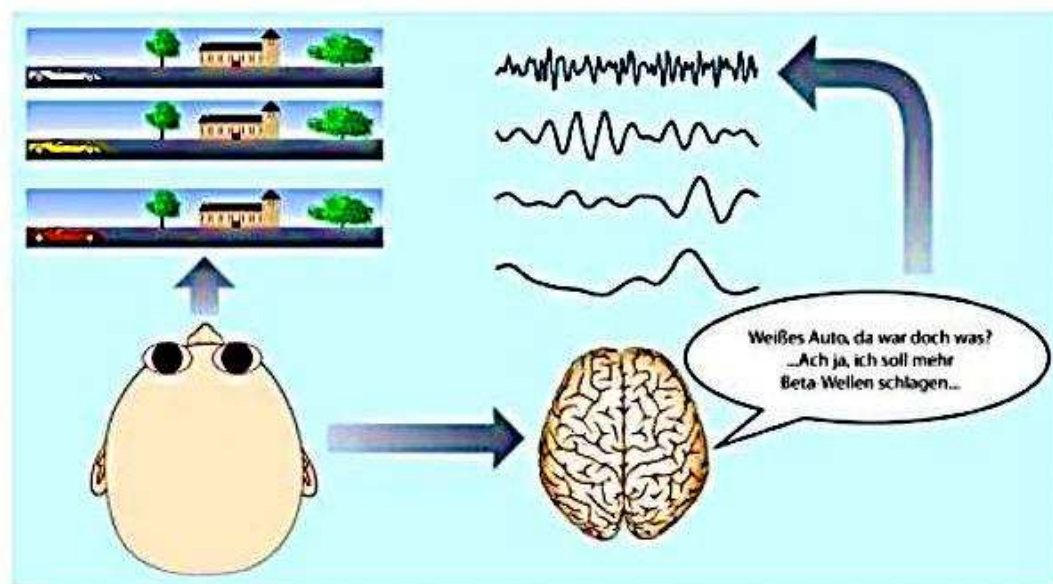


Abb. 12: Klassisches Konditionieren durch Belohnungskarten
Quelle: aus Wiedemann (2013a, S. 20).

Der Transfer der Strategien in den Alltag kann anhand des klassischen Konditionierens ermöglicht werden.

Das Klassische Konditionieren wurde erstmals von Pawlow in Russland beschrieben als ein konditionierter oder gelernter Reflex. Er beobachtete den Reflex, dass Hunde Speichel produzierten, wenn ihnen Futter präsentiert wurde. Pawlow paarte das Füttern mit einer Glocke und die Hunde begannen bei Ertönen der Glocke mit der Speichelproduktion. Das Futter war ein unconditionierter Stimulus, welcher eine unconditionierte Reaktion ergab (Speichelfluss). Wurde der konditionierte Reiz (die Glocke) mit der Präsentation des Futters gepaart, kam es zu einer fast identischen konditionierten Reaktion der Speichelbildung (Thompson & Thompson, 2003, S. 11-12.)

Die klassische Reiz-Reaktions-Verknüpfung kann dadurch erreicht werden, indem der Patient eine Karte/Visitenkarte mit dem Motiv, mit dem er häufig trainiert, mit nach Hause nimmt (Transfer in den Alltag), siehe Abbildung 12. Die Person bekommt ein Bild (in der Größe und Form einer Visitenkarte) des Trainingsbildschirms, mit dem sie häufig trainiert (hier: Autorennen) nach dem Training mit nach Hause. Das Gehirn assoziiert beim Training (hier Neurofeedback-Training) die Handlung auf dem Bildschirm (z.B. hier: Weißes Auto fährt vorbei) mit seiner eigenen Aktivität (hier: Beta-Wellen). Mehrmals am Tag soll er diese Karte für 5-10 Minuten ansehen und sich dabei vorstellen, was er im Training gemacht hat, damit die erwünschte Reaktion er-

folgte. Somit wird das Gehirn wieder an die gelernten Strategien erinnert und diese verfestigen sich im Laufe der Zeit auf Ebene der Neuronenverbände. Mit fortschreitendem Training wird dieses Motiv zu einem klassisch konditionierten Reiz, d.h. das Gehirn „springt in den gewünschten Modus“, sobald das Motiv wahrgenommen wird (Wiedemann, 2013a, S. 19-20).

Frühe Forschungsarbeiten zu klassischer sowie operanten Konditionierung führten schnell zu der Überzeugung, dass die Verhaltensformen, die diese jeweils erklären können, sich fundamental unterscheiden. Die meisten Theoretiker gingen davon aus, dass autonome (unwillkürliche) Verhaltensweisen wie Speichel oder Lidschlag nicht durch operante Konditionierung unter Stimuluskontrolle gebracht werden können, obwohl sie sehr gut auf Prozeduren klassischer Konditionierung ansprechen. Diese Annahmen waren falsch. Speichel kann mittels operanter Prozeduren konditioniert werden, ebenso wie Herzfrequenz, der Blutdruck, oder die Nierenfunktion (Lefrançois, 2006, S. 136).

Instrumentelles Lernen autonomer und zentralnervöser Vorgänge scheint möglich zu sein, auch wenn man eine Beteiligung der Willkürmuskulatur nicht ganz ausschließen kann. Damit können aber auch gestörte Organsysteme und ihre Funktionen willentlich gesteuert werden (Birbaumer & Schmidt, 2010, S. 657)

4.1.2 Messparameter

Die Bezeichnung Biofeedback bezieht sich auf die Rückmeldung psychophysiologischer Prozesse und Funktionen des autonomen (sympathischen und parasympathischen) Nervensystems (auch peripheres Biofeedback). Mit dem Begriff EEG-Biofeedback (nachfolgend Neurofeedback, siehe Kapitel 4.2) bezeichnet man die Messung der elektrischen Aktivität im Gehirn (Thompson & Thompson, 2003, S. 2-4).

Das periphere Biofeedback kann über verschiedenen Messmethoden, je nach zu beobachtender Körperfunktion, erfolgen. Die folgenden Unterkapitel skizzieren diejenigen Messparameter, die in der vorliegenden Arbeit Verwendung fanden. Das sind neben der *nirHEG*-Messung (siehe Kapitel 4.3.1) die Ableitung der Atmung (Kapitel 4.1.2.1) sowie der Herz- oder Pulsfrequenz (Kapitel 4.1.2.2). Neben den folgend dargestellten Sensoren, können im Rahmen des Biofeedbacks Ableitungen von

elektrodermaler Aktivität (EDA), Hand- und Hauttemperatur oder der Muskelaktivität (Elektromyographie, EMG), erfolgen.

4.1.2.1 Atemamplitude und -frequenz

Die Atemamplitude bzw. -frequenz wird auch *breathing amplitude*, *breathing frequency* genannt.

Wesentliche Parameter und Kennwerte sind hier die Atemfrequenz von in Ruhe 8-12 Atemzügen pro Minute. Bei Aktivierung erhöht sich die Atemfrequenz entsprechend. Des Weiteren sind das Verhältnis zwischen Inspirations- und Expirationsdauer (Ein- und Ausatmungsdauer) und die Atemtiefe sowie das Verhältnis der sogenannten Schulter-Brust-Atmung zur Bauchatmung, das Atemmuster und der Atemrhythmus bestimmende Größen. Die Messung und Registrierung der Atmung respektive die Atemtätigkeit erfolgt z.B. mittels dem sogenanntem Atemgürtel. Dies ermöglicht eine „dehnungssensible“ Erfassung von Umfangveränderungen des Thorax bzw. des Abdomens. Auch die Infrarotmessung der Atmung stellt eine durchaus gangbare Möglichkeit dar (Crevenna, 2010, S. 56-57).

Die Erfassung und Registrierung der Atmung ist auch zur Artefakterkennung in anderen Biofeedbacksignalen sinn- und wertvoll (Crevenna, 2010, S. 57).

Für die Atmung werden Atemmuster, Atmungsfrequenz und Atmungstiefe u.a. beim Hyperventilationssyndrom und bei Panikattacken verwendet, sowie bei somatoformen und psychosomatischen Störungen, Migräne, Raynaud`s Syndrom sowie nicht-organischen Schlafstörungen (Crevenna, 2010, S. 57, S. 59).

4.1.2.2 Herz- oder Pulsfrequenz

Die Pulsfrequenz ist ein Indikator für das Herz-Kreislauf-System. Sie ist nicht stabil, sondern zeigt eine Schwingung, die an den Atemrhythmus angepasst ist. Beim Einatmen wird die Frequenz schneller, beim Ausatmen wieder langsamer. Die Frequenz kann bei Kindern höher sein als bei Erwachsenen. Körperliche Erschöpfung oder Überbeanspruchung kann sich auch durch einen erhöhten Puls zeigen, der sich nur

langsam wieder beruhigt. Mit Biofeedback werden eine respiratorische Sinusarrhythmie (RSA) und Herzratenvariabilität (HRV) trainiert (Pirker-Binder, 2008, S. 14).

Im ruhigen entspannten Zustand korreliert die Herzfrequenz mit der Atmung. In der Medizin nennt man diese Korrelation respiratorische Sinusarrhythmie (RSA). Bezogen auf das vegetative Nervensystem bedeutet dies, dass der Sympathikus beim Einatmen aktiver ist als beim Ausatmen und der Parasympathikus ist entsprechend umgekehrt aktiviert. Daher ist die Anpassung der Atemtechnik eine gute Methode, bewusst eine Verschiebung im vegetativen System zu erreichen. Mit einer regelmäßigen, tiefen Atmung, wie sie beim HRV-Training angewendet wird, wird mit jedem Atemzug der Wechsel zwischen Sympathikus und Parasympathikusaktivität trainiert und damit die Flexibilität, in verschiedenen Zuständen zu sein (Wiedemann, 2013b, S. 30-31).

Zur Messung der Atmung wird ein Atemgurt verwendet und für die Messung der Herzfrequenz kann man entweder die elektrische Messung der Herzaktivität im EKG (Elektrokardiogramm) heranziehen oder mit einem optischen Sensor am Finger bzw. am Ohrläppchen, aus der Pulscurve die Herzrate errechnen (Wiedemann, 2013b, S. 30-31). Die Pulsfrequenz ist u.a. wichtig bei der Behandlung von Stress, Tachykardien und Panikstörungen (Crevenna, 2010, S. 59).

4.1.3 Praktische Anwendung

Der Erfolg im Rahmen therapeutischer Arbeit und weiterer Einsatzbereiche (z.B. im Sport) von Biofeedback-Anwendungen beruht nicht nur auf dem Feedback physiologischer Signale, sondern auch auf weiteren Faktoren. Wichtige, für die vorliegende Arbeit relevante Punkte sind, dass die Selbstwirksamkeitserwartung verbessert werden kann, indem die Person lernt bestimmte Bereiche selbst unter Kontrolle zu haben (Selbstkontrolle) und die adäquate Wahrnehmung körpereigener Prozesse (Interozeption) erhöht werden kann (Rief & Birbaumer, 2011, S. 4) (z.B. eine Person bemerkt den Impuls einkaufen zugehen frühzeitig und kann dagegen steuern).

Zu den Trainingszielen, die in der Praxis maßgeblich sind und auch in der vorliegenden Arbeit verfolgt werden, zählen das Emotionsmanagement, also das Erlernen von Regulationsmechanismen und Selbstkontrolltechniken sowie die Steuerung von Aufmerksamkeit und Konzentration (Pirker-Binder, 2008, S. 9).

Zu den vielen praktischen Anwendungen von Biofeedback gehören Versuche, Migränekopfschmerzen zu verringern, den Blutdruck und die Herzfrequenz zu senken, Asthma und Inkontinenz zu kontrollieren (Lefrançois, 2006, S. 137). Neben der klinisch-therapeutischen Anwendung hat sich die Arbeit mit Biofeedback auch in weiteren Bereichen etabliert. Ein großes Anwendungsfeld stellt der Bereich des Sports dar. Hier wird Biofeedback sowohl zur Leistungssteigerung (*Peak Performance*) eingesetzt, als auch zur Entspannung und zur Regulation/Linderung von Ängsten und Spannungszuständen, z.B. vor Wettkämpfen u.a. in den Sportarten Eisschnelllauf, Basketball oder Ski fahren (Beauchamp, Harvey & Beauchamp, 2012; Paul & Garg, 2012; Pop-Jordanova & Demerdzieva, 2010).

4.2 EEG-Biofeedback/Neurofeedback

Im Folgenden werden der theoretische Hintergrund sowie die praktischen Anwendungsgebiete des EEG-Biofeedbacks, nachfolgend Neurofeedback genannt, beschrieben.

4.2.1 Theoretischer Hintergrund und Messparameter

Neurofeedback basiert auf den beiden Grundsätzen, dass die elektrische Aktivität im Gehirn (gemessen im Elektroenzephalogramm, EEG) mentale Zustände reflektiert und dass diese Aktivität trainiert werden kann. Der Person werden diese Aktivität und deren Veränderungen auf einem Computerbildschirm dargeboten und sie lernt diese im Training zu regulieren (Thompson & Thompson, 2003, S. 2-3). Obwohl beim Neurofeedback nur die elektrische Aktivität der oberen Kortexschicht gemessen und rückgemeldet wird, können durch die komplexe Verknüpfung der verschiedenen Bereiche auch größere Netzwerke inklusive der subkortikalen und Hirnstammbereiche trainiert werden (Wiedemann, 2013a, S. 6, S. 20).

Auf der Oberfläche der Kopfhaut werden Elektroden (mit einer stark leitenden Paste) angebracht.

Die Elektrodenplatzierung wird zumeist nach Standardvorschriften vorgenommen. Dabei hat sich als eine Minimalkonfiguration, das sogenannte 10-20- System, zur

Platzierung von bis zu 20 Elektroden international durchgesetzt (Schandry, 2011, S. 526-527)²⁶.

Es existieren weitere, umfangreiche Platzierungssysteme, die v.a. in der Forschung angewendet werden. Diese sind dann nötig, wenn man genauere Aussagen über die Quellen hirnelektrischer Aktivität machen will. Solche Systeme können aus 64 bis 128 (gelegentlich auch mehr) Elektroden bestehen. Üblicherweise sind die Elektroden dann in Hauben eingebettet, die über den Kopf gestülpt werden (Schandry, 2011, S. 526).

Diese Elektroden zeichnen die Evidenz elektrischer Aktivität (an der Schädeloberfläche), die von den darunterliegenden Neuronen (Pyramidalzellen) erzeugt wird, auf. Diese Aufzeichnung wird Elektroenzephalogramm genannt (EEG) (Thompson & Thompson, 2003, S. 4). Die Pyramidalzellen sind große, im Kortex am häufigsten vertretene Nervenzellen. Sie erinnern im Schnittbild an eine Pyramide. Durch ihre typische Struktur und Morphologie kann oberhalb der Schädeldecke ein elektrisches Signal überhaupt gemessen werden. Die Pyramidalzellen sind immer relativ gleich, senkrecht zur Kopfhaut angeordnet und durchziehen mehrere Kortexschichten (Wiedemann, 2013a, S. 17). Messbar werden die Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche durch exzitatorische (erregende) und inhibitorische (hemmende) Potentiale überwiegend an den Apikaldendriten (Zellfortsätze) und den damit einhergehenden Potenzialverschiebungen²⁷ (Schandry, 2011, S. 525).

Das Ausmaß der Aktivierung bzw. Aktiviertheit des Kortex (der Neurone) spiegelt sich in verschiedenen Geschwindigkeiten wider, in denen die Potentialverschiebungen stattfinden. Man spricht hier von Frequenzbändern, in die sich das EEG mathematisch zerlegen lässt (Wiedemann, 2013a, S. 18). Das bekannteste und heute am häufigsten verwendete Verfahren ist die Fast-Fourier-Transformation. Die Fast-Fourier-Transformation ist eine zeitreihenanalytische Technik, die ein Signal als eine Überlagerung von Sinusfrequenzen²⁸ behandelt. Mit ihr wird das EEG-Signal für einen bestimmten Zeitausschnitt (1 bis 10 Sekunden) von der Zeit- in die Frequenzdo-

²⁶ Zum Verständnis: Hier werden jeweils die Strecken vom Inion (am Hinterkopf) zum Nasion (oberhalb der Nasenwurzel) und zwischen den präaurikulären Punkten (vor dem äußeren Ohr) als 100% angenommen. Zunächst geht man z.B. vom Nasion 10% in Richtung Inion, dann vier weitere 20%-Strecken und dann wieder 10%. Daher der Name 10-20-System.

²⁷ Aufgrund der umfangreichen Grundlagen zur Entstehung des EEG Signals sei verwiesen auf Maurer (2012, S. 14-22, S. 186-187); Schandry (2011, S. 518-530); Vossel und Zimmer (1998, S. 80-98); Vossel und Zimmer (2009, S. 507-510) sowie Wiedemann (2013a, S. 11-18).

²⁸ Im Sinne einer Sinuskurve, dem Graphen einer Sinusfunktion, $y=\sin(\alpha)$.

mäne transformiert und bestimmt, wie stark eine Frequenz oder ein Frequenzband im Signal vertreten wird (Vossel & Zimmer, 2009, S. 509).

Zur Beschreibung des EEGs werden bevorzugt die Amplitude und die Frequenz der Spannungsschwankungen verwendet. Man unterscheidet zwischen einer Spontanaktivität und einer evozierten Aktivität. Die Spontanaktivität misst die ununterbrochen registrierbaren Spannungsschwankungen an der Schädeloberfläche. Sie misst den Zustand der Gehirnfunktion, z.B. bezüglich Aufmerksamkeitsprozessen oder Schlafstadien. Die evozierte Aktivität wird studiert, wenn es um kurzzeitige Reaktionen auf bestimmte Ereignisse/ Reize geht (z.B. durch einen Ton) (*event-related potentials, ERPs*) (Schandry, 2011, S. 519-520).

Die Schwingungen (siehe Tabelle 6) im EEG werden in Hertz (Hz) angegeben. Grundsätzlich kann das EEG in 4 Hauptfrequenzbänder (Beta: 13-30 Hz; Alpha: 8-13 Hz; Theta: 4-8 Hz; Delta: 0.5-4 Hz) zerlegt werden, die sich dadurch unterscheiden, wie oft pro Sekunde eine Erregung der Neurone, ausgedrückt durch einen Ausschlag im EEG, stattfindet. Je nach Bewusstseinslage dominieren unterschiedliche Frequenzen des EEGs, d.h. der Anteil eines Bandes am Gesamt-EEG variiert (Wiedemann, 2013a, S. 18).

Der sensomotorische Rhythmus (SMR) bezeichnet ein spezifisches spindelartiges Wellenmuster im Gehirn zwischen 12 und 15 Hz, das mit verminderter motorischer und sensorischer Aktivität korreliert ist, kombiniert mit einem mentalen Zustand, welcher Aufmerksamkeit und Fokussiertheit aufrechterhält. Dieser Bereich ist assoziiert mit Ruhe, verminderter Angst und Impulsivität. Das Neurofeedback-Training in diesem Bereich zeigte positive Effekte bei Epilepsie-Patienten und bei Kindern mit ADHS (Thompson & Thompson, 2003, S. 8, S. 10). Beim Neurofeedback spielen Fragestellungen der Ableitung sowie Artefakte durch Augenbewegungen, Schlucken, Stirnrunzeln etc. nach wie vor eine sehr große und ziemlich einschränkende Rolle (Crevenna, 2010, S. 73).

Tab. 6: Frequenzen des EEGs

Name	Frequenzband	Erregungszustand
High-Beta	20-30Hz	Anspannung
Low-Beta	15-20Hz	Wach fokussiert, konzentriert
SMR	12-15Hz	Motorisch ruhig fokussiert, aufmerksam
Alpha	8-12Hz	Unaufmerksam, entspannt, wach
Theta	4-7Hz	Schläfrig
Delta	1-3Hz	Tiefschlaf
Infra-low	0.1-0.0001Hz	Erregbarkeit

Quelle: aus Wiedemann (2013a, S. 18), eigene Darstellung.

Beim Neurofeedback erfolgt das Feedback akustisch oder visuell (Musik, Video, Animation), wenn EEG-Wellen des Gehirns eine als günstig angenommene Zusammensetzung aufweisen. Das Gehirn und das Bewusstsein werden genau dann belohnt, also positiv konditioniert, wenn „vorteilhafte“ EEG-Wellen oder Frequenzbänder (Bereiche) generiert werden können. Bei verstärkten Anteilen von Signalen, die als weniger vorteilhaft bekannt sind (z.B. sogenannte „high beta“-Wellen, welche für Stress und hektischen Gedankenablauf stehen) bleibt die Belohnung aus. Beim sogenannten Frequenzband-Training werden also jene Frequenzband-Amplituden, die als weniger vorteilhaft bekannt sind (wie z.B. „niedrige Theta“, typisch für Konzentrationsmangel oder „high beta“, typisch für Anspannung) nicht belohnt und unterdrückt. Es wird also belohnt, wenn sich die Amplitude dieser Frequenzbänder verringert. Umgekehrt werden beim Frequenzband-Training jene Frequenzanteile, die als vorteilhaft bekannt sind, bei deren verstärkten Auftreten belohnt (sensomotorischer Rhythmus, SMR und beta) (Crevenna, 2010, S. 72-73).

Weitere Trainingsmethoden der Neurofeedback-Therapie sind u.a. das *Infra Low Frequency (ILF-)* Neurofeedback und das Neurofeedback-Training langsamer kortikaler Potenziale (*slow cortical potentials, SCPs*) (Schneider & Strauß, 2013, S. 63-88; Wiedemann, 2013c, S. 91-113).

4.2.2 Praktische Anwendung

Die praktischen Anwendungsgebiete des Neurofeedbacks sind vielfältig.

Positive Effekte des Neurofeedback-Trainings werden bei Epilepsie und in der Schlaganfallrehabilitation berichtet (Kowalski, Schneider, Wiedemann, Haus, Nowak Krombholz, 2013, S. 219, S. 222), u.a. bei Störungen des autistischen Spektrums (Coben, Linden & Myers, 2010), bei Angst und Depression (Hammond, 2005) sowie bei Substanzstörungen (Sokhadze, Cannon & Trudeau, 2008).

In einer Metaanalyse konnten Arns, de Ridder, Strehl, Breteler und Coenen (2009) nachweisen, dass die Effekte des Neurofeedback-Trainings bei Aufmerksamkeitsstörungen (ADHS) als klinisch bedeutend angesehen werden können. Dabei zeigte sich eine hohe Effektstärke²⁹ für die Symptome Unaufmerksamkeit und Impulsivität sowie eine mittlere Effektstärke für Hyperaktivität.

Bakhshayesh, Hänsch, Wyschkon, Rezai und Esser (2011) belegen ebenso in ihrer Studie positive Effekte durch Neurofeedback auf die ADHS-Symptomatik. Die Autoren geben jedoch auch zu bedenken, dass die bereits angesprochenen nicht-spezifischen Wirkfaktoren (wie etwa die Selbstwirksamkeit, eine strukturierte Lernumgebung) zu den positiven Verhaltenseffekten durch Neurofeedback beitragen können (Bakhshayesh et al., 2011, S. 489).

Ähnlich den weiteren Anwendungsfeldern des Biofeedbacks (siehe Kapitel 4.1.3) ist die praktische Anwendung des Neurofeedbacks vor allem im Bereich des Sports zu finden. Hier steht die Leistungssteigerung im Sinne der Verbesserung der Konzentration und Aufmerksamkeit sowie der Emotionskontrolle und Aufrechterhaltung der physischen Balance im Zentrum (Hammond, 2007). Die Sportarten in denen Neurofeedback eingesetzt wird sind u.a. Tanzen (Raymond, Sajid, Parkinson & Gruzelier, 2005), Golf (Arns, Kleinnijenhuis, Fallahpour & Breteler, 2008) und Sportschießen (Rostami, Sadeghi, Karami, Abadi & Payman, 2012).

Neuere Ansätze im Bereich Neurofeedback umfassen das Live-Z-Score-Training, LORETA-Neurofeedback, Phänotyp-geleitetes sowie fMRT- Neurofeedback-Training.

²⁹ Zu Effektstärken: Allgemein werden diese über Cohens d berechnet: Effekt: klein ab 0.2, mittel ab 0.5, groß ab 0.8 (Bortz & Lienert, 2003, S. 51-55). In einer Metaanalyse werden Effektstärken über den Vergleich von Mittelwerten und Standardabweichungen der Werte vor und nach einer Intervention (hier: Neurofeedback) berechnet (Arns et al., 2009, S. 182).

Von den neueren Ansätzen soll im Folgenden die Hämoeenzephalographie (*HEG*), die in der vorliegenden Arbeit als Erhebungsmethode verwendet wurde, vorgestellt werden.

4.3 Hämoeenzephalographie (*HEG*)

“Now what is Hemoencephalography? It is the poor man`s fMRI.”
(Toomim & Carmen, 2009, S. 172)

Die Hämoeenzephalographie, nachfolgend *HEG* genannt, ist eine Form des Neurofeedbacks, wobei der willentliche Anstieg des zerebralen Blutflusses die Basis dieser Anwendung darstellt. Die Methode ist nicht invasiv (Toomim & Carmen, 2009, S. 196-170). Die *HEG*-Systeme existieren in zwei unterschiedlichen Ausführungen: Dem *pirHEG* (*passive infrared hemoencephalography*), welches zur Messung die thermische Aktivität des Gehirns zu Grunde legt und das *nirHEG* (*near infrared hemoencephalography*), welches den Anteil des rückgemeldeten Lichtes aus dem Gewebe misst. In der vorliegenden experimentellen Untersuchung wird das *nirHEG* System verwendet (siehe Kapitel 4.3.1).

Bei beiden *HEG*-Systemen wird die metabolische Aktivität des Gehirns gemessen. Sobald das Gehirn in mentale Prozesse (z.B. Rechnen) verwickelt ist, werden in diesen Hirnregionen, die mit der betreffenden Aufgabe konfrontiert sind, schneller Energie verbraucht als in anderen Regionen. Das Gehirn besitzt zwar nur zwei Prozent des Körpergewichts, verbraucht aber 20 Prozent Sauerstoff (O₂) und 25 Prozent Glukose. Um diesen Energiebedarf zu decken, ist das Gehirn mit einem dichten Netzwerk an Blutgefäßen ausgestattet. Die metabolische Aktivität hängt von Glukose und Sauerstoff ab, die über den Blutstrom verteilt werden. Die Anpassung des Blutstroms an die metabolische Nachfrage nennt man neurovaskuläre Kopplung: Das heißt, sobald es zu einem Anstieg an neuronaler Aktivität in den betreffenden Hirnregionen kommt, kommt es zu einem schnellen Anstieg des zerebralen Blutstroms (*regional cerebral blood flow, rCBF*). Eine Konsequenz davon ist, dass das Blut in der betreffenden Region sauerstoffhaltiger ist (Pirker-Binder, 2010, S. 8).

Das Gehirn ändert Farbe und Temperatur, wenn es „genutzt“ wird. Der Metabolismus führt dazu, dass das Gehirngewebe wärmer und hellrot wird, wenn es genutzt wird,

kälter und eher lila wenn es unbenutzt ist. Das Blut wird rot, wenn es Sauerstoff aus den Lungen oder der Luft erhält (Toomim & Carmen, 2009, S. 171). Das Blut gelangt als „gebrauchtes“ Blut in die Lungen, mit einer dunkellila Färbung. Es absorbiert hier Sauerstoff und verlässt die Lungen hellrot und beginnt dann „seine Reise zum Gehirn“. Das Gehirn versucht den Verbrauch auf einem Minimum zu halten, wenn es im Ruhezustand ist und schickt nur Blut in die Bereiche, die zu jenem Zeitpunkt gebraucht werden. Wenn ein Bereich gebraucht wird, färbt er sich rot. Dieses Merkmal hat zu dem wichtigen Vorsprung in den Neurowissenschaften geführt: Die Bildgebung durch funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT). Damit können die Areale im Gehirn sichtbar gemacht werden, die zu einem bestimmten Zeitpunkt genutzt werden. Wortwörtlich ist die *HEG* die Bildgebung des Blutflusses an dem jeweiligen kortikalen Punkt(en), an dem die Messung gerade stattfindet, siehe Abbildung 13. Die *HEG* ist eine Form des Neurofeedbacks bei welchem der willentliche Anstieg des regionalen, zerebralen Blutflusses die Basis des Trainings darstellt (Toomim & Carmen, 2009, S. 172).

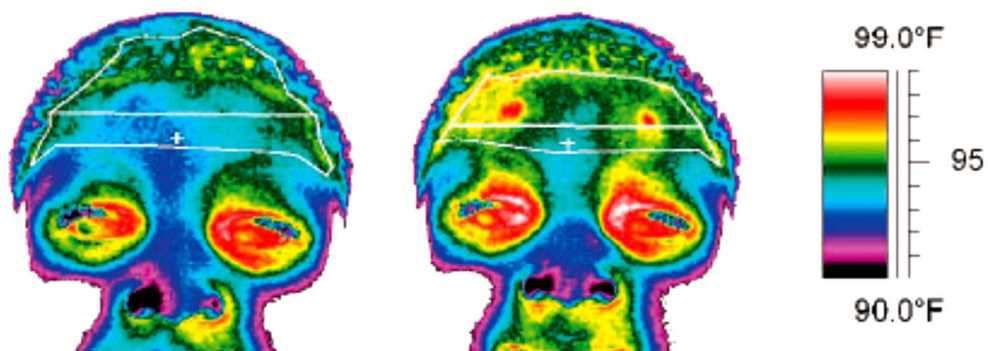


Abb. 13: Aufnahmen mit einer Thermalkamera vor (links) und nach (rechts) einer nirHEG Sitzung (ADHS-Patient).

Die Erhöhung der Temperatur kann über die gesamte Stirn gemessen werden.

Quelle: aus Pirker-Binder (2010, S. 8).

Das Training des Gehirns bleibt nicht ohne einen Einfluss auf dessen Struktur:

Viele Studien haben gezeigt, dass das Nervensystem plastisch veranlagt ist und sich demnach strukturell und funktionell an bestimmte Umgebungsfaktoren anpassen kann. Diese Adaptionen reichen von Modifikationen in bestehenden Verbindungen auf sich wiederholende Stimuli bis hin zum Ersatz oder der Erneuerung von Synap-

sen, z.B. nach Läsionen oder Umweltveränderungen (Cotman & Nieto-Sampedro, 1982). Diamond, Krech und Rosenzweig (1964) zeigten bei Versuchen an Ratten, dass veränderte Umweltfaktoren histologische Veränderungen im Gehirn zur Folge hatten, die mit einer Weiterverzweigung der Dendriten und in diesem Zusammenhang auch mit einer Zunahme der Blutversorgung, einhergingen. Durch das Training (Laufen im Labyrinth, angereicherte Umwelt) das den Ratten geboten wurde, nahm auch das Gehirn selbst, durch die vermehrte Verästelung der Dendriten, an Masse zu. Auch bei Menschen zeigen sich durch verschiedene Umwelтанforderungen (z.B. Taxifahren, Musizieren) und (Reha-)Training strukturelle Unterschiede im Gehirn (z.B. Elbert, Pantev, Wienbruch, Rockstroh & Taub, 1995; Kunkel, Kopp, Müller, Villringer, Villringer, Taub & Flor, 1999; Maguire, Gadian, Johnsrude, Good, Ashburner, Frackowiak & Frith, 2000).

Die Zunahme der Masse des Gehirns durch das Training ist vorstellbar wie bei einem Muskel, der trainiert wird. Der benötigte Platz durch das Wachstum geht auf Kosten der Zerebrospinalflüssigkeit, die sich in den Ventrikeln befindet. Das neue Gewebe „ersetzt“ die Flüssigkeit, wobei zu Bedenken ist, dass das Wachstum sehr gering ausfällt (Toomim & Carmen, 2009, S. 172).

4.3.1 *nirHEG*

Das *nirHEG* System wurde von Hershel Toomim entwickelt und der Begriff erstmals auf der jährlichen *AAPB* Tagung (*The Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback*) im Jahr 1995 vorgestellt. Die *nirHEG* implementiert die Nah-Infrarot-Spektroskopie (*near infrared spectroscopy, NIRS*). Der Prozess involviert den Nutzen von Licht im Bereich von roten und nah-infraroten Wellenlängen an Stelle von Magnetfeldern wie in der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) (Toomim & Carmen, 2009, S. 170).

Die Nah-Infrarot-Spektroskopie ist eine, den Probanden nicht belastende, optische Methode zur Untersuchung der Oxygenierung³⁰ von Hirngewebe. Licht aus dem Nah-Infrarot Spektrum (700-1000nm Wellenlänge) kann, im Gegensatz zu sichtbarem Licht, die Schädelkalotte von erwachsenen Versuchspersonen durchdringen und wird im Hirngewebe im Wesentlichen von 2 Chromophoren (Farbträgern) (oxygeniertes

³⁰ Oxygenierung versteht sich als Versorgung mit Sauerstoff.

Hämoglobin (O_2HB) und reduziertes Hämoglobin (HHB) absorbiert, die sich in ihrem Absorptionsspektrum unterscheiden (Fallgatter, Ehliis, Wagener, Michel & Herrmann, 2004, S. 911).

Das gemessene *nirHEG*-Signal ist der Quotient aus rotem Licht (660nm), welches weniger von sauerstoffhaltigem Blut absorbiert wird und der Referenz, dem infraroten Licht (850nm), das konstant und eher unabhängig vom Grad der Sauerstoffanreicherung im Hämoglobin ist. Das *nirHEG*-Signal stellt die Basis des Trainings, also die Erhöhung des regionalen zerebralen Blutflusses bzw. der Versorgung mit Sauerstoff (*regional cerebral blood flow oxygenation, rCBO₂*), dar (Toomim, Mize, Kwong, Toomim, Marsh, Kozlowski, Kimball & Rémond, 2004, S. 6, S. 11).

In der *NIRS*-Steuerungseinheit wird das Licht aus dem Nah-Infrarot-Spektrum produziert und über ein elektrooptisches, flexibles Kabel zum Kopf des Probanden geführt, siehe Abbildung 14. Das Kabel endet in einer sogenannten Optode (optischer Sensor), die mit einer elastischen Binde auf der Kopfoberfläche befestigt wird. Das aus dem Emitter-Kanal dieser Optode ausgesendete Licht durchdringt das darunterliegende Gewebe, das nicht absorbierte Licht wird in einer Entfernung von ca. 40-50 mm von einem Lichtdetektor wieder aufgenommen und über das elektrooptische Kabel zur Steuerungseinheit zurückgeführt (Fallgatter et al., 2004, S. 911).



Abb. 14: *nirHEG* Sensor

Quelle: <http://www.mindmedia.info/CMS2014/en/products/sensors>.

Die Wellenlängen, die im *nir*-System benutzt werden, sind kürzer als diejenigen der im *pir*-System verwendeten, siehe Abbildung 15. Der hauptsächliche Unterschied zwischen kurzen und langen Infrarotwellen ist, dass längere Wellen sensitiv auf

Temperatur im Bereich der menschlichen Körpertemperatur reagieren, wohingegen kürzere Infrarotwellen nicht sensitiv auf Wärme in diesem Bereich reagieren. Beide Systeme basieren auf Photonen-Ermittlung, was sie immun gegen elektrische Artefakte macht. Im Gegensatz zum EEG-Biofeedback, das auf Elektronen-Ermittlung basiert (Toomim & Carmen, 2009, S. 189).

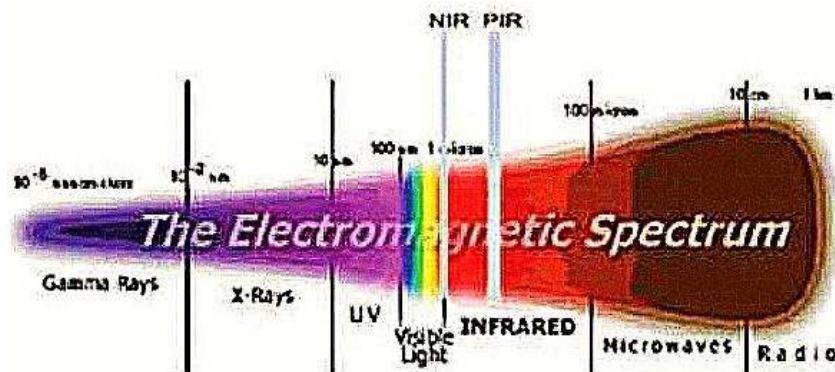


Abb. 15: Wellenlängen des nir und pir-Systems

Quelle: aus Toomim und Carmen (2009, S. 180).

Bei dem *nirHEG*-Kopfband, siehe Abbildung 16, liegen zwei Rot- und Infrarotlicht-emittierende Dioden (LED-Optoden) nah beieinander (die Lichtquelle). Das effektive Eindringen des Lichts in das vaskuläre Kortikalgewebe beträgt etwa 1.5 cm Tiefe, direkt in der Mitte der beiden Optoden. Die Fläche des Ein- und Austretens des Lichts an der Hautoberfläche beträgt etwa 0.052 cm^2 . Die eingehenden und ausgehenden Lichtpunkte sowie die lichtbrechenden und streuenden Eigenschaften des Gewebes bilden ein bananenförmiges Lichtfeld (Toomim et al., 2004, S. 9-10).

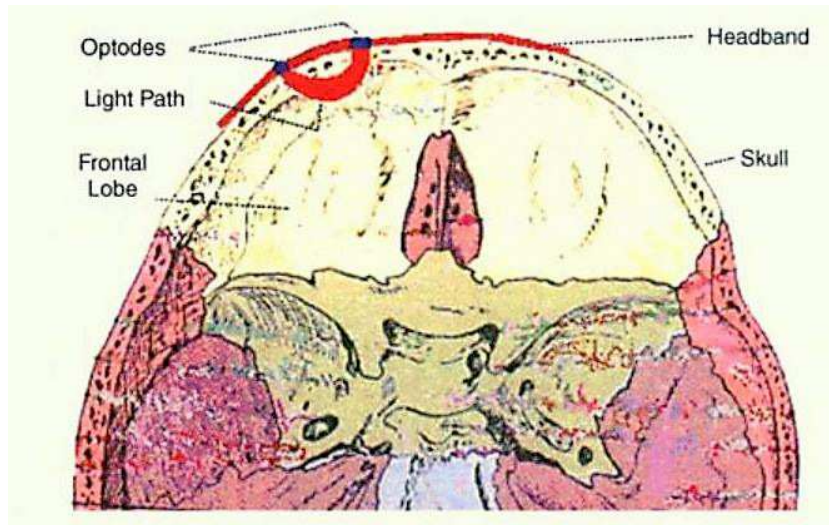


Abb. 16: Blick von oben auf die Lokalisation der LED-Optoden
Quelle: aus Toomim et al. (2004, S. 10).

Die Anbringung des Kopfbandes erfolgt gerade, etwa 4 cm oberhalb der Pupillen. Der sensible Teil des Bandes wird an den Stellen Fp1 (links oberhalb der Pupille), Fpz (frontal zentral) und Fp2 (rechts oberhalb der Pupille) für das jeweilige Training auf den verschiedenen Punkten angebracht (Toomim et al., 2004, S. 11). Im Rahmen einer Studie trainierte Mize (2004) zuerst an den Punkten Fp1, Fp2 und dann an Fpz, um den „mitschwingenden“ Effekt zu erhöhen, der bereits von Toomim et al. (2004) berichtet wurde. Dieser Effekt tritt auf, wenn sich die Aktivität der symmetrischen Position in der kontralateralen Hemisphäre passiv erhöht, wenn mit *nirHEG* an einer Seite trainiert wurde.

Relevant für die vorliegende experimentelle Untersuchung ist, dass Toomim et al. (2004) in einer Untersuchung zeigen konnten, dass das Training auf den Punkten Fp1, Fpz und Fp2 die Impulsivität der Probanden verringerte. Impulsivität als Persönlichkeitsmerkmal ist mit subkortikalen präfrontalen - v.a. mit orbitofrontalen- Verbindungen assoziiert (Miller, 1992; Spinella, 2004). Die *nirHEG* ermöglicht ein gezieltes Training an frontalen Punkten, welches zur Verringerung der Impulsivität (und in diesem Sinne auch zu einer Verringerung von impulsivem Kaufverhalten) durch eine gesteigerte regionale Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) führen kann (siehe Kapitel 5.1.1).

NIRS ist eine sich weiterentwickelnde Technologie mit einer Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten, die in der gegenwärtigen Literatur gut dokumentiert sind und auf

eine frühe zielorientierte Diagnose und Intervention abzielen (Hampton & Schreiber, 2013).

Die Einschränkung der *NIRS*-Technologie bezieht sich auf die Quantifizierung der Messwerte, denn die optische Pfadlänge im Gewebe kann mit diesen Geräten nicht genau bestimmt werden und die Veränderung der Hämoglobinkonzentration kann im Menschen nicht quantifiziert werden. Daher können *NIRS*-Messungen nicht zwischen Personen und/oder zwischen Regionen in einer Person verglichen werden. Zudem kann kein Bild der Gehirnfunktionen erreicht werden, sondern der Status quo der Aktivität wird abgebildet (Ellwell, Cope, Edwards, Wyatt, Reynolds & Delpy, 1992; Hoshi, 2003). Basierend auf den *nirHEG*-Rohwerten sind die Darstellungen von Trainingseffekten (vor und nach einer Intervention), die Darstellung des Trainingsverlaufes über die Sitzungen hinweg (sogenannte Tendenzberichte im Programm Bio-Trace+) sowie die Verlaufsabbildung im Rahmen des einzelnen Trainings für die individuelle Person möglich.

Toomim et al. (2004, S. 10) haben durch Messungen an einer Stichprobe mit 154 Personen den Referenzwert (Mittelwert) von 100 ($SD = 20$) festgelegt und alle weiteren Spektrophotometer demnach kalibriert. Neue Studien, sowie auch die vorliegende Arbeit, verwenden unter Gebrauch von Biocomp-Geräten diesen Wert, um Vergleiche möglich zu machen (González-Castro et al., 2013).

Trotz der Einschränkung bietet die *NIRS*-Technologie gegenüber anderen Techniken wie fMRT oder PET Vorteile, da *NIRS* nicht-invasiv und portabel ist, was bedeutet, dass *NIRS* unter körperlichem Training, wie etwa in der Rehabilitation, angewendet werden kann (Hoshi, 2003).

4.3.2 *pirHEG*

Das Training mit dem *pirHEG* System welches von Jeffrey Carmen entwickelt wurde, versucht ebenso wie das *nirHEG* den zerebralen Blutfluss zu erhöhen. Die Messung erfolgt durch die Veränderung der thermischen Hirnaktivität. Dieser Prozess involviert Licht im infraroten Wellenbereich und wurde aus der Thermoskopie entwickelt (Toomim & Carmen, 2009, S. 170, S. 167-177). Der Sensor misst Licht/elektromagnetische Ausstrahlung einer bestimmten Wellenlänge innerhalb eines definierten Teils des Infrarot-Spektrums. Diese Infrarot- Ausstrahlung ist Wärme, die durch die lokale

metabolische Aktivität und durch den lokalen Blutfluss entsteht (Pirker-Binder, 2010, S. 8). Das System wird an der Stirn angebracht und misst infrarotes Licht, welches von der Stirn ausgestrahlt wird das wiederum von einer (Wärmebild-) Kamera aufgezeichnet wird, siehe Abbildung 17.



Abb. 17: *pirHEG* Sensor

Quelle: http://www.neurofeedback-partner.de/product_info.php?info=p25_carmen-pir-HEG-headset-mit-temperatur-sensor.html.

Der Anstieg im *pirHEG*-Signal spiegelt einen Verbund thermaler Aktivität wider, die von Neuronen sowie von vaskulärer Versorgung generiert wird (Carmen, 2004, S. 30-31).

Das *pirHEG*-System wurde als spezifische Intervention für Migränepatienten entwickelt, beruhend auf der Annahme, dass, wenn eine Person Kontrolle über die Vasodilatation erreichen kann, sie im nächsten Schritt Kontrolle über die Migräneaktivität erlernen kann (Migräne basiert auf einem zerebrovaskulären pathophysiologischen Mechanismus; die extreme Vasodilatation ist eine Folge) (Carmen, 2004, S. 24). Bei Carmens (2004) Untersuchung über vier Jahre hinweg an 100 Migränepatienten zeigten sich bei über 90% der Patienten, die mindestens sechs *pirHEG*-Trainingseinheiten erhielten, signifikante Verbesserungen in der Migräneaktivität.

4.3.3 Wirkung, Nebenwirkungen und Trainingsrichtlinien für *HEG*

Die Hämoeenzephalographie wurde als erfolgreiche Intervention in der Behandlung von ADHS und ADS, Störungen des autistischen Spektrums, bipolaren Störungen, traumatischen Hirnverletzungen, altersbedingten kognitiven Defiziten, Schlaganfäl-

len, Migräne, Epilepsie, Tourette Syndrom, Zwangsstörungen, Depression, Schizophrenie und toxischer Enzephalopathie eingesetzt. Diesen Störungen ist die Tatsache gemein, dass allein ein geringfügiger externer Reiz ausreicht, um eine erhöhte Gehirnaktivität auszulösen (Toomim & Carmen, 2009, S. 185). Toomim und Carmen (2009) beschreiben, dass das *HEG*-Training und die damit erlernte bewusste Kontrolle des Gehirns über seine eigenen Aktivitäten die Therapie einer Vielzahl an Störungen sowie Dysfunktionen unterstützen kann (Toomim & Carmen, 2009, S. 185). Studien haben bereits nach wenigen *nirHEG*-Sitzungen (in etwa 10 Sitzungen à 30 Minuten) klinisch relevante Veränderungen psychischer Störungen und der Durchblutung im Präfrontalkortex (gemessen über das *nirHEG*-Signal) ergeben (Mize, 2004; Toomim et al., 2004).

Beide *HEG* Formen (*nirHEG* und *pirHEG*) haben ähnliche Nebenwirkungen. Obwohl die exakten Mechanismen dieser Nebenwirkungen unbekannt sind, sind diese wohl am ehesten mit Symptomen vergleichbar, die bei Erschöpfung (*fatigue*) des präfrontalen Kortex auftreten können (Toomim & Carmen, 2009, S. 189):

Kopfschmerzen: Obwohl Kopfschmerzen von Personen häufig beschrieben werden, berichten sie nicht von direkten Schmerzen. Das Empfinden gleicht eher einem Pochen und entspricht möglicherweise einem Empfinden, das die Person nicht gewohnt ist, aufgrund des erhöhten präfrontalen Blutflusses. Das Phänomen löst sich innerhalb einer Minute, nachdem das Training gestoppt wurde, auf.

Erschöpfung (*fatigue*) des Präfrontalkortex: Eine Ermüdung des Präfrontalkortex kann auftreten, wenn eine Person zu lange oder zu intensiv, v.a. während der ersten Sitzung, trainiert. Diese Person kann an diesem Tag eventuell einen generellen Verlust der Selbstregulation erfahren. Mögliche dadurch auftretende Symptome sind üblicherweise eine Steigerung der typischen Symptome der Person selbst und sind am nächsten Tag wieder zurückgegangen.

Schwierigkeiten ein- und durchzuschlafen: Es ist unklar, ob diese Nebenwirkung hohes Arousal oder verfehlte Inhibition darstellt. Typischerweise verlässt die Person das Training mit einer hohen mentalen Wachsamkeit und hat am Abend Schwierigkeiten zu schlafen. Dies trifft besonders zu, wenn die erste Sitzung in den späteren Stunden des Tages stattfindet. Der Effekt lässt sich vermindern, wenn die ersten Sitzungen am Morgen stattfinden.

Toomim und Carmen (2009) geben einige Trainingsrichtlinien zu bedenken (Toomim & Carmen, 2009, S. 189-190):

Anwendung: Beide *HEG* Systeme können bei einer Vielzahl von Störungen und Dysfunktionen angewendet werden, wobei Personen mit diskret lokalisierbaren Hirndysfunktionen sowie Personen mit Arousal- und Inhibitionsproblematiken am ehestem von der *HEG*-Technologie profitieren.

Sensorlokalisierung: Die Trainingspunkte sollten achtsam, basierend auf aktuellem wissenschaftlichem Forschungsstand, ausgewählt werden. Das *nirHEG*-System ist effizienter, um auf kleinere Areale abzielen (genaue Platzierung der Elektroden), während sich das *pirHEG*-System eher auf größere Areale (frontal-zentraler Bereich) anwenden lässt.

Intensität und Dauer: Die Intensität und Dauer des Trainings in einer Sitzung sollte vom Therapeuten mit Sensibilität und Milde gesteuert werden. Aggressives Training fördert eher temporäre Nebenwirkungen ohne Steigerung der Trainingseffektivität.

Frequenz der Sitzungen: Akzeptable und möglicherweise maximale Anstiege können bereits bei einer Trainingsfrequenz von nur einer Sitzung wöchentlich beobachtbar sein. Sitzungen, die zu nahe beieinander liegen, erlauben zu wenig Erholungszeit von dem Training.

5 Zielsetzung und Ergebniserwartung der vorliegenden Arbeit

Im folgenden Kapitel sollen die Ziele der vorliegenden Arbeit dargestellt und begründet werden. Die Durchführung der empirischen Arbeit wird skizziert, bevor im Kapitel 6 das spezifische Prozedere der Untersuchung erläutert wird. Die Erwartung an die Ergebnisse wird dargelegt.

5.1.1 Zielsetzung und Fragestellung der vorliegenden Arbeit: Kann ein Training mit *nirHEG* das Kaufverhalten positiv beeinflussen?

Die derzeit existierenden Interventionsmethoden für Personen, die von impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten oder von „Kaufsucht“ betroffen sind, beziehen sich auf kognitiv-behaviorale und/oder pharmakotherapeutische Ansätze (siehe Kapitel 1.8). In dieser Arbeit soll eine mögliche Ergänzung bzw. Erweiterung der derzeitigen Interventionen bei impulsiven bzw. unkontrollierten Kaufentscheidungen in Form eines spezifischen Neurofeedbacktrainings (*nirHEG*, siehe Kapitel 4.3 und Kapitel 4.3.1) geprüft und beschrieben werden.

Die übergeordnete Fragestellung der vorliegenden Arbeit ist demnach, ob das Training mit *nirHEG* einen positiven Einfluss auf das Kaufverhalten von (impulsiv bzw. unkontrolliert kaufenden) Personen haben kann. Und zwar sowohl im Hinblick auf Merkmale des Kaufaktes selbst (Anzahl gekaufter Produkte, Preisbereitschaft (*willingness to pay*, *WTP*)), als auch im Hinblick auf bestimmte Einstellungen und Verhaltensparameter bezüglich des Kaufens, wie „süchtiges“/kompensatorisches Kaufen, (konsumbezogene) Selbstkontrolle und (konsumbezogene) Impulsivität (gemessen über Fragebögen).

Das Training mit *nirHEG* wird über einen Zeitraum von 8 Wochen durchgeführt mit einem Termin pro Woche. Das Training selbst dauert etwa 35 Minuten. Dabei werden neben dem Training mit *nirHEG* zwei weitere Parameter des Biofeedbacks beobachtet und ausgewertet (Atmung und Puls analysiert als *RSP/HR coherence* sowie *HRV%LF*) (siehe Kapitel 5.1.2.1 und Kapitel 6.1.5).

In der Woche vor und nach dem Training erfolgen Messungen bezüglich aller zu prüfenden Parameter als sogenannte Pre- und Postbaselines. Insgesamt dauert die Erhebung zehn Wochen.

In den Pre- und Postbaselines wird das Kaufverhalten in einer computergestützten Kaufsimulation anhand der Anzahl (fiktiv) gekaufter Produkte sowie des (fiktiv) ausgegebenen Geldes (Preisbereitschaft) erhoben und analysiert. Die Personen erwerben in der Kaufsimulation die Produkte also nicht tatsächlich, sondern geben nur an, wieviel sie theoretisch bereit wären, dafür zu zahlen (siehe Kapitel 6.1.3). Weiterführend wird die Effektivität des *nirHEG*-Trainings auf verschiedene Parameter (z.B. Impulsivität, Ausgabenkontrolle) in den Pre- und Postbaselines anhand von Fragebögen erhoben und geprüft (siehe Kapitel 6.1.4 und Kapitel 6.4.4). Der Vergleich der Werte vor und nach dem Training (Pre- vs. Postbaseline) soll eine Veränderung auf Verhaltensebene durch das *nirHEG*-Training belegen.

Die Personen, die in der vorliegenden Untersuchung teilnehmen, wissen nicht, in welchem Zusammenhang das Training mit den Fragebögen und der Kaufsimulation steht. Untersucht wird vorliegend, ob das Training alleine einen Einfluss auf die erhobenen Variablen haben kann.

Zur Analyse wird das Training zunächst in einem Pretest (siehe Kapitel 6.1) mit Studierenden stattfinden. Es gibt keine Kontrollgruppe. Die Durchführung des Pretests soll sicherstellen, dass das Untersuchungsdesign für die Hauptuntersuchung geeignet ist und die Möglichkeit bieten, die experimentelle Vorgehensweise für die Hauptuntersuchung zu optimieren. Die Hauptuntersuchung (siehe Kapitel 6.4) wird dann mit Studierenden durchgeführt, die in einem Screening vor dem Training auf einer der Skalen der verwendeten Fragebögen (siehe Kapitel 6.4.4) hohe Werte z.B. bezüglich Impulsivität oder geringe Werte der Selbstkontrolle zeigen. In der Hauptuntersuchung wird eine randomisiert zugeteilte Kontrollgruppe gebildet.

Die Zielsetzung, dass das Training mit *nirHEG* einen positiven Einfluss auf das Kaufverhalten von (impulsiv bzw. unkontrolliert kaufenden) Personen haben kann, wird von den empirischen Befunden gestützt, dass das *nirHEG*-Training den Blutfluss bzw. die Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) und dadurch die Aktivierung im präfrontalen Kortex verbessert (siehe Kapitel 4.3.1). Diese Aktivierung kann die Impulsivität einer Person reduzieren (Toomim et al., 2004). Zudem wird das Potential des Bio- und Neurofeedbacks genutzt (siehe Kapitel 4.1.1), die Selbstkontrolle und die Wahrneh-

mung körpereigener Prozesse der Person zu verbessern (Pirker-Binder, 2008, S. 9; Rief & Birbaumer, 2011, S. 4; Vossel & Zimmer, 1998, S. 175). Das Trainingsziel orientiert sich hier an den aus der Praxis und der Forschung bekannten Wirkungsweisen des Bio- und Neurofeedbacktrainings, wie das Erlernen von Regulationsmechanismen, Selbstkontrolltechniken, der Steuerung von Aufmerksamkeit und Konzentration sowie der positiven Effekte auf die Impulsivität (Arns et al., 2009; Bakhshayesh et al., 2011; Hammond, 2007; Pirker-Binder, 2008, S. 9).

Bis zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit existieren noch wenige Publikationen und repräsentative Ergebnisse für den Einsatz und die Effektivität der *nirHEG* in wissenschaftlichen Studien. Über den Zusammenhang von *nirHEG*-Training und Konsumenten- und/oder (impulsivem) Kaufverhalten sind der Autorin bis zur Fertigstellung keine Studien bekannt.

Die *nirHEG* wurde gegenüber der *pirHEG* für die vorliegende Untersuchung gewählt, da diesbezügliche Studien bei Indikationen, die mit der Kernsymptomatik der Impulsivität assoziiert sind (ADS/ADHS), bereits nach wenigen Sitzungen klinische Verbesserungen der Symptomatik berichten sowie Steigerungen der kognitive Funktionen durch das *nirHEG*-Training beobachtet werden können (z.B. bei Autismus) (Lim-sila, Toomim, Kijvithee, Bunthong, Pookjinda & Utairatanakit, 2003; Mize, 2004; Toomim et al., 2004). Auch zum Vergleich der Oxygenierung in präfrontalen Bereichen bei psychischen Störungen wird das *nirHEG* verwendet (González-Castro et al., 2013). Bei der Untersuchung verschiedener Neurofeedback-Verfahren zur Behandlung von Autismus verbessert sich durch das *nirHEG*-Training eher die Aufmerksamkeit, durch die Anwendung des *pirHEG*-Systems werden eher soziale Kompetenz und Emotionskontrolle beeinflusst (Coben, 2006; Coben et al., 2010). Das *pirHEG* zeigt sich in wissenschaftlichen Studien besonders geeignet bei Personen mit Migräne (siehe Kapitel 4.3.2).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Personen, die impulsiv bzw. unkontrolliert kaufen, durch das *nirHEG*-Training zum einen auf „organischer Ebene“ unterstützt werden sollen: Die mögliche Unterversorgung des Präfrontalkortex in Bezug auf den Blutfluss bzw. die Sauerstoffversorgung bei impulsiven und wenig selbstkontrollierten Personen kann durch das *nirHEG*-Training wie beschrieben positiv beeinflusst werden. Zum anderen erlernen die Personen durch das Bio- und Neu-

rofeedback ihren Körper besser wahrzunehmen sowie Veränderungen (z.B. schnellerer Atem, Herzschlag) adäquat einzuschätzen.

In Bezug auf das Kaufverhalten kann dies relevant sein, da betroffene Personen durch das Training befähigt werden können, früher auf kleine Veränderungen ihrer Emotionen und Körperreaktionen zu reagieren. Dadurch kann die Tendenz zu einem Kaufimpuls oder dem Bedürfnis kaufen zu gehen (um sich besser zu fühlen) früher durch die Person selbst „entdeckt“ werden und Handlungsalternativen eingeleitet werden (z.B. Gespräch mit Freunden/Kollegen suchen, Atemübung und andere individuell geeignete skills).

Dies soll sich zum einen im konkreten Kaufverhalten bezüglich der Anzahl gekaufter Produkte sowie der Preisbereitschaft (*willingness to pay*, *WTP*) auswirken. Zum anderen soll das Training einen Einfluss auf die Einstellung zum eigenen Kaufverhalten sowie die selbsteinzuschätzende (konsumbezogene) Impulsivität und (konsumbezogene) Selbstkontrolle (erhoben über verschiedene Fragebögen, siehe Kapitel 6.1.4 Pretest und Kapitel 6.4.4 Haupttest) haben.

5.1.2 Erwartung der Ergebnisse

Im Folgenden sollen die Erwartungen an die Ergebnisse im Rahmen der vorliegenden Arbeit formuliert werden. Zunächst beziehen sich die Ausführungen auf die Werte des *nirHEG*-Trainings und des Biofeedbacks (*RSP/HR coherence* und *HRV%LF*). Darauffolgend werden die Erwartungen bezüglich der Kaufsimulation und der Fragebögen beschrieben.

5.1.2.1 Erwartung der Ergebnisse: *nirHEG* und Biofeedback

In Bezug auf das Training mit *nirHEG* wird grundsätzlich erwartet, dass sich der *nirHEG*-Rohwert und damit die Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) erhöhen. Dies bezieht sich auf die Trainingseinheiten bei der Experimentalgruppe sowie auf die Pre- und Postbaseline-Messungen. Für die Trainingseinheiten der Experimentalgruppe wird neben den Prebaselines des Trainings auch das komplette Training bzgl. des *nirHEG*-Wertes analysiert.

Um die Vergleichbarkeit der Experimentalgruppe mit der Kontrollgruppe (im Haupttest) zu gewährleisten, werden die Pre- und Postbaseline-Messungen stets auf Fpz gemessen bzw. verglichen.

Neben einer möglichen prozentualen Steigerung des *nirHEG*-Rohwertes werden auch die Parameter $\%>TH$ (*percent over threshold value*) und der Punktwerte (Haupttest) des *nirHEG*-Wertes geprüft. Auch diesbezüglich wird von einer Steigerung ausgegangen. Ein exakter Erwartungswert hinsichtlich der Steigerung des *nirHEG*-Rohwertes kann vorliegend nicht beschrieben oder aus der Literatur abgeleitet werden. Die bisherigen heterogenen Stichproben weisen klinische Symptomatik auf, auch die gesamte Trainingsdauer sowie die Trainingseinheiten selbst, variieren (Coben, 2006; Gonzáles-Castro et al., 2013; Limsila et al., 2004; Toomim et al., 2004). Eine standardisierte Vorgehensweise für eine exakte übergreifende Vergleichsmessung existiert derzeit noch nicht. Als Referenzwert wird ein Mittelwert von 100 ($SD = 20$) beschrieben. Alle weiteren Spektrophotometer wurden demnach kalibriert, wobei sich die Normierungsstichprobe auf 154 Personen beläuft (Gonzáles-Castro et al., 2013; Toomim et al., 2004, S. 10) (siehe Kapitel 4.3.1).

Neben der Messung des *nirHEG*-Wertes werden noch zwei weitere Parameter erfasst, um mögliche übergreifende Auswirkungen durch das *nirHEG*-Training auf physiologische Werte zu prüfen: Die Kohärenz von Atmung und Puls sowie die Herzratenvariabilität im niederfrequenten Bereich (*RSP/HR coherence* und *HRV%LF*, siehe Kapitel 6.1.5.1).

Da Atmung und Puls in einem entspannten, ruhigen Zustand korrelieren (respiratorische Sinusarrhythmie, RSA) (siehe Kapitel 4.1.2.2), ist davon auszugehen, dass sich die Werte der Probanden (*RSP/HR coherence* und *HRV%LF*) über die Trainingseinheiten hinweg positiv entwickeln und die Werte jeweils ansteigen.

Die Trainingssituation wird den Personen vertrauter und Körpersignale wie Atmung und Puls werden unbewusst optimal reguliert, um den kognitiven Ansprüchen (*nirHEG*-Training) gerecht zu werden, im Sinne einer entspannten Aufmerksamkeit.

Wissenschaftliche Studien, die diese entsprechenden Werte analysiert haben, belegen einen positiven Zusammenhang einer hohen *RSP/HR coherence* mit aufrechterhaltender Aufmerksamkeit sowie einen positiven Einfluss auf die Symptomatik psychischer Störungen (Patriquin, Scarpa, Friedman & Porges, 2013; Richards, 1987).

Durch eine Verbesserung der *RSP/HR coherence* kann sich entsprechend auch die HRV verbessern und auch dieser Prozess wirkt sich positiv auf bestehende Merkmale z.B. bei Posttraumatischer Belastungsstörung aus (Zucker, Samuelson, Muench, Greenberg & Gervitz, 2009). Ebenso zeigen sich bei der Untersuchung nicht-pathologischer Gruppen positive Zusammenhänge einer hohen HRV mit kognitiver Leistungsfähigkeit (Hansen, Johnson & Thayer, 2003).

In der Ergebnisauswertung werden zunächst die Werte der Trainingsgruppe beschrieben. Zum einen wird die Entwicklung vom ersten (T1) zum letzten Training (T8) analysiert. Zum anderen werden die Pre- und Postbaselines verglichen. Im Haupttest werden die Werte der Pre- und Postbaselines mit den Werten der Kontrollgruppe verglichen, um einen eindeutigen Effekt durch das *nirHEG*-Training belegen zu können. Die Werte der Kontrollgruppe sollen im Haupttest bezüglich aller oben aufgeführten Parameter unverändert bleiben.

5.1.2.2 Erwartung der Ergebnisse: Kaufverhalten und Einstellung zum Kaufverhalten bzw. der (konsumbezogenen) Selbstkontrolle und der (konsumbezogenen) Impulsivität

Das Kaufverhalten sowie die Parameter, die mittels der Fragebögen erhoben werden, sollen sich nicht nur über die verbesserte Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) im Präfrontalkortex positiv verändern, sondern auch über die in Kapitel 5.1.1 angesprochene erlernte Selbstregulation und die verbesserte Wahrnehmung der eigenen Bedürfnisse. Durch das *nirHEG*-Training wird die Impulsivität der Personen reduziert und die Selbstkontrolle erhöht. Dies soll dazu führen, dass die Personen ihr Kaufverhalten besser kontrollieren können, den Impulsen zu kaufen weniger nachgeben und die Sinnhaftigkeit der Käufe tendenziell eher hinterfragen.

Dies bedeutet in Bezug zum Kaufverhalten, dass erwartet wird, dass die Personen, die mit *nirHEG* trainiert haben, in der Kaufsimulation der Postbaseline weniger Produkte angeben, die sie kaufen und weniger Geld ausgeben würden (Preisbereitschaft), als sie das vor dem Training getan haben. Die Werte der Kontrollgruppe sollen im Haupttest unverändert bleiben.

Auch in Bezug auf die Einstellung zum Kaufverhalten und die selbsteinzuschätzenden Merkmale wie Impulsivität und Selbstkontrolle, die über die Fragebögen erhoben

werden, soll sich das Training mit *nirHEG* positiv auswirken (Beschreibung der einzelnen Skalen siehe Kapitel 6.1.4 (Pretest) und Kapitel 6.4.4 (Haupttest)).

Dies heißt effektiv, dass die Werte bezüglich kompensatorischem und „süchtigem“ Kauverhaltens sinken werden (gemessen über *Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)* von Raab et al. (2005)).

Die Werte der (konsumbezogenen) Selbstkontrolle sollen sich erhöhen (gemessen über *Brief Self Control Scale (BSCS)* von Tangney et al. (2004); *Consumer Spending Self-Control (CSSC)* von Haws, Bearden und Nenkov (2010); im Pretest zusätzlich *State Self-Control Scale (SSCCS)* von Ciarocco et al. (2007)).

Die Werte der Skalen der Fragebögen, die (konsumbezogene) Impulsivität erheben, sollen entsprechend sinken (im Pretest *Buying Impulsiveness Scale (BIS)* von Rook und Fisher (1995); im Haupttest *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)* von Puri (1996) und der *Impulsivitätsfragebogen (I-8)* (Skala Impulsives-Verhalten-I-8, Kovalova et al., 2012)). Die Werte der Kontrollgruppe sollen im Haupttest unverändert bleiben.

B Empirischer Teil

6 Methoden

Im folgenden Kapitel werden die für den experimentellen Abschnitt dieser Untersuchung verwendeten Methoden und die Untersuchungsergebnisse beschrieben.

Der Pretest und der Ablauf der Hauptuntersuchung sowie die jeweiligen Ergebnisse werden dargestellt. Sowohl der Pretest im Zeitraum von 01.10.2013 bis 12.12.2013 als auch die Hauptuntersuchung im Zeitraum von 01.10.2014 bis 18.12.2014 fanden an der Hochschule Ludwigshafen am Rhein im Bio- und Neurofeedbacklabor und in den Seminarräumen der Hochschule statt.

6.1 Pretest

Vor der Hauptuntersuchung im Jahr 2014 wurde im Jahr 2013 ein Pretest an der Hochschule Ludwigshafen am Rhein durchgeführt. In der Abbildung 18 ist der allgemeine sequentielle Ablauf des Pretests abgebildet.

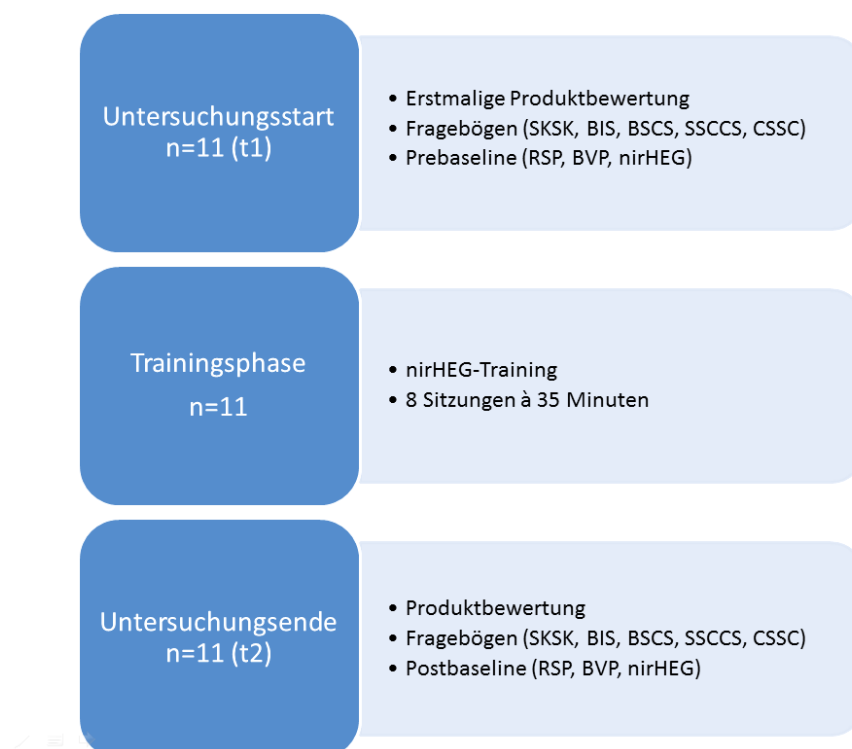


Abb. 18: Untersuchungsprozedere im Pretest

Quelle: eigene Darstellung.

6.1.1 Stichprobe Pretest

Die Stichprobe für den Pretest bestand aus 11 Personen (Alter $MW = 21.5$, $SD = .82$; range 21 - 23 Jahre), davon 6 Männer (54.5%) und 5 Frauen (45.5%).

Eine Kontrollgruppe gab es im Rahmen des Pretests nicht. Alle 11 Personen nahmen freiwillig an dem 8-wöchigen *nirHEG*-Training teil. Die Probanden des Pretests waren Studierende der Fachrichtungen *International Business Administration and Information Technology (IBAIT)* und *International Business Administration (IBA)* im 5. Semester des jeweiligen Bachelorstudiengangs. Die Studierenden wurden im Rahmen des Hauptseminars „Neuroökonomie und Konsumentenverhalten“ im Wintersemester 2013/14 auf freiwilliger Basis rekrutiert. Eine Einverständniserklärung (siehe Anhang) wurde unterschrieben.

Nur gesunde Personen ohne gesundheitliche Einschränkungen bzw. neurologische Erkrankungen (bspw. Epilepsie, Zustand nach Schädel-Hirn-Trauma etc.) wurden, sowohl im Pretest als auch in der Hauptuntersuchung, in die *nirHEG*-Untersuchungsgruppe miteinbezogen.

6.1.2 Hypothesen des Pretests

Nachfolgend werden die Hypothesen des Pretests erläutert.

Hypothese 1: Das Training mit *nirHEG* beeinflusst die regionale Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) im Bereich der trainierten Punkte (Fp1, Fp2, Fpz) der Personen.

- **Hypothese 1a:** Die Personen, die mit *nirHEG* trainieren, zeigen am zweiten Messzeitpunkt (Baseline nach dem Training auf Fpz) eine höhere regionale Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) als vor dem Training (**H1a**).

Hypothese 2: Das Training mit *nirHEG* beeinflusst die Werte des Biofeedbacks ($RSP/HR coherence$ und $HRV\%LF$).

- **Hypothese 2a:** Die Personen zeigen nach dem Training höhere Werte der $RSP/HR coherence$ als vor dem Training (**H2a**).

- **Hypothese 2b:** Die Personen zeigen nach dem Training höhere Werte der *HRV%LF* als vor dem Training (**H2b**).

Hypothese 3: Durch die Erhöhung der Sauerstoffversorgung im Präfrontalkortex (auf den trainierten Punkten Fp1, Fp2 und Fpz) ändert sich das Kaufverhalten in Bezug auf die Anzahl der Produkte die die Personen bereit wäre zu kaufen und die Preisbereitschaft der Personen.

- **Hypothese 3a:** Die Anzahl der Produkte die die Personen bereit wären zu kaufen ist im Mittel nach dem Training geringer als vor dem Training. (**H3a**).
- **Hypothese 3b:** Die Personen zeigen nach dem Training eine geringere Preisbereitschaft (willingness to pay, *WTP*) als vor dem Training (**H3b**).

Hypothese 4: Durch die Erhöhung der Sauerstoffversorgung im Präfrontalkortex (auf den trainierten Punkten Fp1, Fp2 und Fpz) verändern sich die Werte bezüglich der Fragebögen.

- **Hypothese 4a:** Die Personen haben nach dem Training geringere Werte bezüglich des *Screeningverfahrens zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)* als vor dem Training (**H4a**).
- **Hypothese 4b:** Die Personen haben nach dem Training höhere Werte bzgl. der *Brief Self Control Scale (BSCS)* als vor dem Training (**H4b**).
- **Hypothese 4c:** Die Personen haben nach dem Training höhere Werte bzgl. der *Consumer Spending Self-Control (CSSC)* Skala als vor dem Training (**H4c**).
- **Hypothese 4d:** Die Personen haben nach dem Training höhere Werte bzgl. der *State Self-Control Scale (SSCCS)* als vor dem Training (**H4d**).
- **Hypothese 4e:** Die Personen haben nach dem Training geringere Werte bzgl. der *Buying Impulsiveness Scale (BIS)* als vor dem Training (**H4e**).

6.1.3 Kaufsimulation

Die 30 Stimuli (für die beiden Kaufsimulationen vor und nach dem Training identisch) aus den fünf Kategorien Multimedia, Sport und Freizeit, Bekleidung, Accessoires so-

wie Parfümerie und Kosmetik für Frauen, Technik und Hobbyartikel für Männer, wurden auf einem Computerbildschirm dargeboten (siehe Abbildung 19). Pro Kategorie wurden sechs Stimuli präsentiert. Die Personen gaben für jeden Artikel an, welchen Preis sie zu zahlen bereit wären (Preisbereitschaft, *willingness to pay*, *WTP*). Wurde der Preis Null angegeben, würde die Person das Produkt nicht kaufen. Im Folgenden wird daher die Beschreibung „Anzahl der Produkte“ verwendet, um zu beschreiben wie viele Produkte die Person theoretisch bereit wäre zu kaufen.

Die 30 Produkte in der Kaufsimulation wurden von der Studienleiterin an die Gruppe der 21-23jährigen angepasst. Sie wurden aus den zum Erhebungszeitpunkt beliebtesten Produkten großer Handelsunternehmen ausgewählt. Die Produkte waren separat auf Männer und Frauen ausgerichtet. Einige Produkte waren für beide Geschlechter identisch, wie z.B. die Gruppe der Multimedia Produkte, aus dem Bereich Sport und Freizeit bspw. das Produkt Funline, einige Produkte unterschieden sich in der jeweiligen Ausführung z.B. Fitness Schritt- und Kalorienzähler in der Farbe grau/schwarz für Männer und Farbe pink für Frauen.



The screenshot shows a computer interface for a purchase simulation. At the top, there is a red asterisk and the text: "Bitte geben Sie an, welchen Preis Sie bereit wären für dieses Produkt zu zahlen. Wenn Sie an einem Produkt überhaupt nicht interessiert sind, geben Sie den Preis 0 an." Below this text is a photograph of a black, sleeveless, form-fitting dress. Underneath the photo, the word "Kleid" is written. At the bottom of the interface, there is a text input field followed by "Euro." and a small note: "In dieses Feld dürfen nur Ziffern eingetragen werden."

Abb. 19: Beispielitem für die Kaufsimulation, Kategorie: Bekleidung Frauen, Haupttest
Quelle: ©Elnur_/Shotshop.com.

Die reale Preisspanne der Produkte befand sich zwischen 5.90 Euro und 100.49 Euro, da die Probanden im Alter von 21 bis 23 Jahren waren und davon auszugehen

ist, dass sich die genannte Preisspanne in ihrem finanziellen Ermessensrahmen befindet.

Bei dem Termin nach dem *nirHEG*-Training, an dem wiederholt die Fragebögen auszufüllen waren (Postbaseline nach dem 8-wöchigen Neurofeedback-Training), wurden den Probanden im Pretest nochmals alle 30 Produkte dargeboten. Ähnlich wie bei Knutson et al. (2007) sollten sie jeweils angeben, ob das jeweilige Produkt für sie attraktiv sei und ob sie es bereits besitzen. Aufgrund der Analyse der beliebtesten und von den Probanden am häufigsten bereits erworbenen Produkte, wurden entsprechende Produkte für die Hauptuntersuchung ausgewählt. Dies stellte sicher, dass in der Hauptuntersuchung Produkte dargeboten wurden, die für eine im Mittel junge Altersgruppe (bis etwa 30 Jahre) geeignet und vor allem attraktiv waren.

Zudem füllten die Probanden in der Woche vor sowie in der Woche nach dem Training am Computer online (über die Umfrage-Plattform *lime survey*) fünf Fragebögen (siehe Kapitel 6.1.3) aus, machten Angaben zu Demographie (siehe Anhang) und nahmen an einer simulierten Kaufsituation teil.

6.1.4 Fragebögen

Die Fragebögen zielten darauf ab, ein genaues Bild über das Einkaufs- und Ausgabeverhalten sowie über die generelle und situative Selbstkontrolle der Probanden zu erhalten.

Der standardisierte Teil des Fragebogens enthielt fünf separate Fragebögen, die jeweils gängige und valide Testinstrumente darstellen: Das *Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)* von Raab et al. (2005), die *Brief Self Control Scale (BSCS)* von Tangney et al. (2004), die *Buying Impulsiveness Scale (BIS)* von Rook und Fisher (1995), die *State Self-Control Scale (SSCCS)* von Ciarocco et al. (2007) sowie der Fragebogen zur *Consumer Spending Self-Control (CSSC)* von Haws, Bearden und Nenkov (2010).

6.1.4.1 Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)

Das *SKSK* ist ein *Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten* von Raab et al. (2005) und ist das im deutschsprachigen Raum gängigste Erhebungsinstrument zur Differenzierung von unauffälligem, kompensatorischem sowie „süchtigem“ Kaufverhalten. Der Test besteht aus 16 gleichsinnig formulierten Aussagen (z.B. „Manchmal sehe ich etwas und fühle einen unwiderstehlichen Impuls, es zu kaufen“, „Einkaufen ist für mich ein Weg, dem unerfreulichen Alltag zu entkommen und mich zu entspannen“), die mit 1 (trifft nicht zu) bis 4 (trifft zu) bewertet werden können.

Die angegebenen Punktwerte werden zu einem Rohwert (max. 64) addiert, der auf dem Testbogen als T-Wert und als Prozentwert festgehalten werden kann. Ab einem Rohwert größer als 44 (T-Wert 64) kann von einem „kaufsüchtigen“ Verhalten ausgegangen werden. Der Bereich von $0 \geq 35$ gilt als unauffällig. Zwischen den Werten > 35 und ≤ 44 spricht man hier von kompensatorisch veranlagtem Kaufverhalten.

Auf Grund seiner Kürze und der nachgewiesenen Testgüte eignet sich das *SKSK* sehr gut für den Einsatz in repräsentativen Befragungen und verhaltenswissenschaftlichen Studien (Glaesmer & Singer, 2008, S. 166).

6.1.4.2 Buying Impulsiveness Scale (BIS)

Die *Buying Impulsiveness Scale (BIS)* von Rook und Fisher (1995) gibt an, in welchem Ausmaß eine Person impulsives Kaufverhalten zeigt. Die Autoren gehen davon aus, dass eine Beziehung zwischen impulsivem Kaufverhalten und Impulsivität als Persönlichkeitsmerkmal besteht.

Eine deutsche Übersetzung der *BIS* stammt von der Arbeitsgruppe um Dr. Oliver Büttner an der Universität in Wien³¹. Neun gleichsinnig formulierte Aussagen (z.B. „Kaufe jetzt, denke später darüber nach beschreibt mich“, „Manchmal ist mir danach, etwas spontan aus dem Moment heraus zu kaufen“) können auf einer 5-stufigen Likert-Skala bewertet werden (1 = stimme ganz und gar nicht zu; 5 = stimme ganz ent-

³¹ Unveröffentlicht, siehe Anhang. Die Übersetzung lag der Autorin durch Kontakt mit Dr. Büttner über Prof. Dr. Gerhard Raab vor.

schieden zu). Hohe Werte (max. 45) entsprechen einem stark impulsiv orientierten Einkaufsverhalten.

6.1.4.3 Brief Self Control Scale (BSCS)

Die *Brief Self Control Scale (BSCS)* von Tangney et al. (2004) misst die veranlagte Selbstkontrolle einer Person.

Sie umfasst in der Originalversion 36 Items, die auf einer fünfstufigen Likert-Skala (von stimmt nicht =1 bis stimmt genau=5) bewertet werden (z.B. „Ich esse gesundes Essen“, „Ich bin faul“, „Ich ändere meine Meinung ziemlich oft“). In der Kurzversion enthält die *Brief Self Control Scale (BSCS)* 13 Aussagen. Eine deutsche Übersetzung der Kurzversion (*SCS-K-D*) stammt von Bertrams und Dickhäuser (2009) (z.B. „Ich bin gut darin, Versuchungen zu widerstehen“, „Es fällt mir schwer mich zu konzentrieren“). Die Items 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 und 11 sind hier invers kodiert und hohe Werte (max. 65) beziehen sich auf eine hohe Selbstkontrollveranlagung.

6.1.4.4 State Self-Control Scale (SSCCS)

Die *State Self-Control Scale (SSCCS)* von Ciarocco et al. (2007) misst die momentane Selbstkontrollkapazität einer Person. Die deutsche Adaption stammt von Bertrams et al. (2011).

Die Skala umfasst in der Langversion 25 Items (z.B. „Ich bin motiviert“, „Ich fühle mich, als hätte ich keine Willenskraft mehr“) und in der Kurzversion 10 Items (z.B. „Ich fühle mich erledigt“, „Ich kann keine Information mehr aufnehmen“). Die Aussagen werden auf einer 7-stufigen Skala bewertet (1= überwiegend unzutreffend bis 7= trifft ganz genau zu), wobei die Items 5 und 8 der Kurversion invers kodiert werden. Hohe Werte (max. 70) drücken eine hohe momentane Selbstkontrollkraft aus.

6.1.4.5 Consumer Spending Self-Control (CSSC)

Der Fragebogen *Consumer Spending Self-Control (CSSC)* von Haws, Bearden und Nenkov (2010) erfasst mit 10 Items, die auf einer 7 Punkte-Skala (1= ich stimme

überhaupt nicht zu; 7= ich stimme sehr stark zu) bewertet werden können, die Selbstkontrolle in Bezug auf das Ausgabeverhalten (z.B. „Ich achte sehr genau auf mein Ausgabeverhalten“, „Ich kenne meine Grenzen, wenn es darum geht, wie viel ich ausbebe“). Hohe Werte (max. 70) indizieren eine hohe Kontrolle über das Ausgabeverhalten einer Person.

Die Autoren konzeptualisieren *CSSC* als ein individuelles Persönlichkeitsmerkmal, das sich wiederum von der generellen Selbstkontrollkapazität einer Person unterscheidet. Es beschreibt die Fähigkeit, ausgabenbezogene Gedanken, Emotionen und Entscheidungen zu überwachen und zu regulieren (Bearden, Netemeyer & Haws, 2011, S. 80).

Für die vorliegende Untersuchung wurden die Items von einem Diplomübersetzer in eine deutsche Version übersetzt.

6.1.5 *nirHEG*-Training und Biofeedbackparameter

Nachfolgend werden die Werte der Biofeedbacksensoren (*HRV%LF* und *RSP/HR coherence* gemessen über die beiden Sensoren der Atmung und Puls) sowie das Trainingsprozedere anhand des *nirHEG*-Sensors erläutert.

6.1.5.1 Herzratenvariabilität und Kohärenz von Atmung und Puls

Vorliegend wurden zusätzlich zum *nirHEG*-Sensor Messungen über einen Atemgurt (abdominal) und einen Pulssensor (Mittelfinger der nicht-dominanten Hand) abgeleitet. Die Werte, die sich aus diesen beiden Sensoren berechnen lassen sind die Herzratenvariabilität (HRV, hier im niederfrequenten Bereich *HRV%LF*) sowie die Kohärenz von Atmung (*respiration, RSP*) und Puls (*heart rate, HR*) (*RSP/HR coherence*):

Die Herzratenvariabilität im niederfrequenten Bereich (*HRV%LF*: HRV im *low frequency* Bereich, 0.04-0.15Hz), die als Wert über die beiden Sensoren für die Atmung und den Puls abgeleitet werden kann, wurde in den Baseline-Bedingungen als auch im *nirHEG*-Training zur Kontrolle aufgenommen.

Die HRV wurde nicht trainiert, da sichergestellt werden sollte, dass allein ein Training mit *nirHEG* zu einer Veränderung bezüglich bestimmter Parameter im Kaufverhalten führen kann (z.B. Preisbereitschaft, Anzahl der Produkte).

Um eine Veränderung im Bereich der *HRV%LF* und der *RSP/HR coherence* zu prüfen, wurden die *HRV%LF* sowie die *RSP/HR coherence* der beiden Baseline-Bedingungen (vor und nach dem Training) miteinander verglichen. Der prozentuale Anteil der HRV im *low frequency*-Bereich (*HRV%LF*) sollte sich über eine Trainingssitzung/ bis zur nächsten Baseline-Messung hinweg steigern. Eine HRV im LF-Bereich von 0.04-0.15Hz ist für den Zustand der Entspannung und fokussierten Aufmerksamkeit optimal. Wobei zu beachten ist, dass die Werte derzeit noch nicht genormt sind. Jedoch können mit den Werten individuelle Fortschritte und Veränderungen gemessen werden (Mind Media, BV, 2008-10, S. 6).

Die Kohärenz von *RSP* und *HR* (*RSP/HR coherence*) wird von dem Biofeedbackprogramm BioTrace+ über eine lineare Korrelation berechnet und ausgegeben. In einem Kohärenz-Training mit Biofeedback erhält der Proband im Allgemeinen ab einer Korrelation von 0.5 ein positives Feedback (Mind Media, BV, 2008-10, S. 6).

6.1.5.2 *nirHEG*-Werte: Baselines

Für den Vergleich des *nirHEG*-Signals vor und nach dem Training (Pretest) sowie für den Vergleich zwischen den Gruppen im Rahmen der Hauptuntersuchung (Experimentalgruppe vs. Kontrollgruppe) wurde zunächst eine Prebaseline vor den Trainingseinheiten abgeleitet. Die Person kam in das Bio- und Neurofeedback Labor und der Raum wurde abgedunkelt um mögliche Artefakte durch Lichteinstrahlung zu verhindern. Das Vorgehen sowie das *nirHEG*-Gerät wurden von der Versuchsleiterin erläutert sowie Fragen und Unsicherheiten geklärt.

Die Baseline-Messung bestand aus einem sogenannten Signalcheck von 30 Sekunden, um sicherzustellen, dass alle Sensoren korrekt messen; dabei war kein Bild für den Probanden sichtbar. Danach wurde den Personen je zur Baseline-Messung vor und nach dem Trainingszyklus ein komplexes Bild (z.B. Korallenriff mit vielen Fischen und Meerestieren) gezeigt, auf das sie sich 3 Minuten konzentrieren sollten, mit der Anweisung, dass danach dazu Fragen gestellt würden.

Die Abbildung 20 verdeutlicht das Vorgehen der Baselineableitung außerhalb des Trainingszyklus.

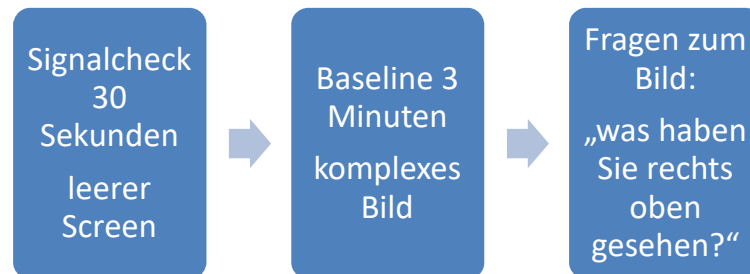


Abb. 20: Darstellung der Baselineableitung (Pre- und Postbaseline außerhalb des Trainings)

Quelle: eigene Darstellung.

Beim ersten Mal wurden pro forma zwei Fragen gestellt. Etwa: „Welche Farben hatte der Hintergrund? Was befand sich am unteren Bildrand?“. Die Fragen beim ersten Termin sollten sicherstellen, dass sich die Probanden auch beim zweiten Mal konzentrierten, wenn das *nirHEG*-Signal zum (Gruppen-)vergleich abgeleitet wurde. Gewertet wurde dann ein sogenannter *Performance Index* als prozentualer Anteil, den die Person bezogen auf die Länge der Sitzung oberhalb des automatisierten Schwellenwertes lagen (*percent over threshold value; %>TH*).

6.1.5.3 *nirHEG*-Training

Etwa eine Woche nach der Fragebogenerhebung und der Kaufsimulation begann das Training.

Der Proband kam in das Bio- und Neurofeedback Labor der Hochschule (Raum stets leicht abgedunkelt). Das Vorgehen sowie der Trainingsbildschirm und das *nirHEG*-Gerät wurden von der Versuchsleiterin beim ersten Termin bei Unklarheiten nochmals erläutert sowie bestehende Fragen geklärt. Auch wurde darauf hingewiesen, dass es nach dem ersten Training zu möglichen unbedenklichen Nebenwirkungen, wie Kopfschmerzen, leichter Erschöpfung oder zu einem „Kribbeln“ im frontalen Bereich kommen kann. Sollten auftretende Beschwerden nicht am nächsten Tag abge-

klungen sein, sollten sich die Probanden an die Versuchsleiterin wenden. Dies war bei keiner der Personen im Verlauf des Trainings der Fall.

Die Personen wurden darauf hingewiesen, am Tag des Trainings keinen Alkohol und keine starken Medikamente einzunehmen. Die Versuchsleitung verwies darauf, dass etwa 2 Stunden vor dem Training kein Kaffee oder Schwarztee mehr konsumiert werden sollte. Falls doch vor dem Training Kaffee, Schwarztee oder Nikotin konsumiert wurde, wurde dies im jeweiligen Sitzungsprotokoll vermerkt.

6.1.5.4 Prozedere *nirHEG*-Training

Der Proband wurde begrüßt und nahm auf einem Stuhl mit gerader Rückenlehne vor einem Bildschirm Platz. Offene Fragen der Probanden wurden beantwortet.

Das Biofeedbackgerät (NeXus-10 Mark II von Mind Media BV, Niederlande) und das Band für das *nirHEG*-Training (Biocomp Research Institute, USA) sowie die Sensoren für die abdominale Atmung (*RSP*) und Puls (*BVP/HR*) wurden angelegt und beim ersten Termin wie auch bei der Messung der Baselines nochmals erklärt.

Die Abbildung 21 zeigt das Labor mit der Versuchsleiterin und einer Probandin im Pretest.³²

³² Zum Zweck der Belichtung war der Raum für das Foto nicht wie im eigentlichen Training abgedunkelt. Das Foto entstand im Vorfeld zum Tag der offenen Tür an der Hochschule Ludwigshafen am 16.11.2013. Die Bildrechte liegen bei der Kunz Fotoagentur, 67112 Mutterstadt (<http://www.foto-kunz.de/>). Die Verwendung des Fotos im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde der Autorin durch die Agentur gestattet.



*Abb. 21: nirHEG-Training im Labor der Hochschule Ludwigshafen
Quelle: ©Kunz.*

Ein Getränk (Wasser) stand bereit und die Personen wurden gebeten sich zu äußern, wenn sie merkten, dass das Training (v.a. bei den ersten Durchläufen) zu anstrengend würde (z.B. Augenbrennen, Kopfschmerzen). In diesem Fall lief die Sitzung weiter, ein Marker (Tabulatortaste wird gedrückt, Marker erscheint im Sitzungsüberblick, oder Return Taste um eine Beschriftung zum Marker hinzuzufügen) wurde gesetzt, bis die Person angab sich erholt zu haben. Die Augen konnten kurz geschlossen werden. Vor jedem Training wurde die Person befragt, ob Nebenwirkungen zu spüren seien und wie es der Person nach dem letzten Termin ergangen ist. Die Personen wurden dahingehend instruiert, dass sie nicht beunruhigt zu sein haben, wenn bei den ersten Versuchen das Signal schwach ist oder nur kurze Zeit über dem Schwellenwert liegt. Sie sollten sich in den Zustand einer entspannten Aufmerksamkeit bzw. Fokussiertheit hineinversetzen.

Die Abbildung 22 veranschaulicht das Vorgehen im Training.

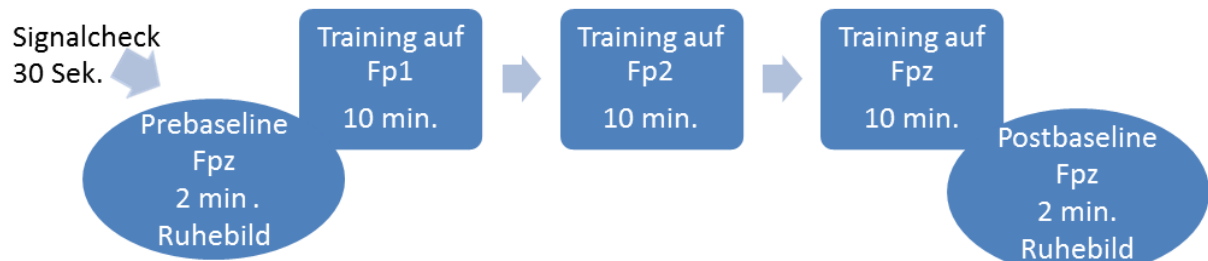


Abb. 22: Ablauf der einzelnen Trainingssitzungen

Quelle: eigene Darstellung.

Auf Fpz begann zunächst das Training mit einer Baseline-Messung über 2 Minuten (sogenannte Prebaseline). Dabei konnten die Personen, anders als beim ersten Termin (Baseline außerhalb des Trainings), die Augen schließen (*eyes closed; ec*) oder offen lassen (*eyes open; eo*) und das Bild „Beach“ (aus der dazugehörigen Biofeedback-Software BioTrace+) betrachten.

Daraufhin wurde die Sitzung angehalten und der Marker Fp1 wurde gesetzt. Das *nirHEG*-Kopfband wurde durch die Versuchsleiterin an die Stelle Fp1 gesetzt. Während dieser kurzen Pause konnte der Proband die Augen schließen und sich kurz entspannen.

Das Training auf Fp1 dauerte 10 Minuten. Die Person wurde darauf hingewiesen, bei sich zeigenden Ermüdungserscheinungen die Augen zu schließen. Schloss die Person die Augen, wurden der Marker *ec* (*eyes closed*) gesetzt, der Marker *eo* (*eyes open*) wenn die Augen wieder geöffnet wurden.

Während des Trainings lief, wenn der automatisierte individuelle Schwellenwert erreicht wurde, eine Filmanimation mit ruhiger Musik (hier: Meeresszenen, siehe Abbildung 23). Der „lila Balken“ auf der linken Seite des Screens bezieht sich auf den *nirHEG*-Rohwert, der weiße „Querstrich“ im Bereich des „lila Balken“ stellt den Schwellenwert dar. Darunter ist der Punktwert sichtbar.

In diesem Sinne erhielt die Person visuelles Feedback über den laufenden Film, sowie über den lila Balken und das auditive Feedback über die Musik. In den ersten

vier Sitzungen lief eine Animation mit Meeresszenen. In den darauffolgenden vier Trainings lief eine Animation mit Naturszenen jeweils mit Musikfeedback. Der Wechsel zu einem neuen Film nach der Hälfte der Sitzungen bedingte sich dadurch, dass die Personen nach vier Sitzungen das Training gut beherrschten und es dadurch für die Probanden abwechslungsreicher wurde. Grundsätzlich kann eine Vielzahl an Animationen für das Training in BioTrace+ ausgewählt werden. Die Animationen mit Meeres- und Naturbildern wurde gewählt, da sie sich für entspannte Aufmerksamkeit eignen und sie bei den Probanden ein entspanntes Gefühl erzeugten, sodass sie sich ganz auf das Training konzentrieren konnten. Wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen, dass sich generell die Betrachtung von Naturszenen positiv auf die (aufrechtzuerhaltende) Aufmerksamkeit und die kognitive Leistung einer Person auswirkt, im Gegensatz zu monotonen Szenen (Berto, 2005; Lee, Williams, Sargent, Williams & Johnson, 2015).

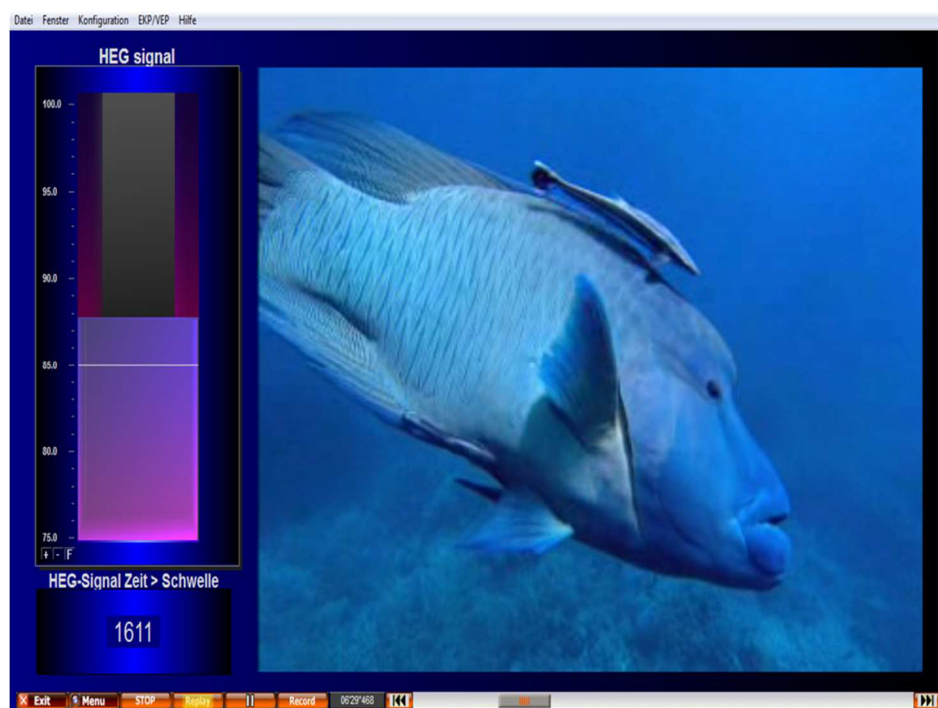


Abb. 23: Beispiel für einen Trainingsscreen für den Probanden (Programm BioTrace+)

Quelle: aus BioTrace+.

Nach dem Training auf Fp1 wurde die Sitzung erneut angehalten und der Marker Fp2 wurde gesetzt. Der Proband wurde gebeten, zur Entspannung die Augen zu schlie-

Ben, während das *nirHEG*-Kopfband auf Fp2 gesetzt wird. Demselben Vorgehen entsprach der Wechsel von Fp2 auf Fpz.

Nach dem Training auf allen drei Punkten von je 10 Minuten erfolgte eine erneute Baseline auf Fpz (Postbaseline) mit dem Bild „Beach“ über 2 Minuten mit *ec* (*eyes closed*) oder *eo* (*eyes open*). Die Sitzung wurde gestoppt, gespeichert und der *Performance Index* als $\%>TH$ im Sitzungsprotokoll und auf einer separaten Liste händisch vermerkt.

Das *nirHEG*-Training verlief über 8 Wochen mit einem Termin pro Woche pro Person.

Die Abbildung 24 zeigt den sogenannten Therapeutencreen, also den Bildschirm den die Versuchsleitung beobachtet und über den das Training angeleitet bzw. gesteuert wurde. Dieser Bildschirm war leicht vom Probanden weggedreht (siehe Abbildung 21), sodass die Person nicht von ihrem eigenen Trainingscreen abgelenkt wurde. Beim ersten Termin wurde der Person auch der Therapeutencreen gezeigt und erklärt.

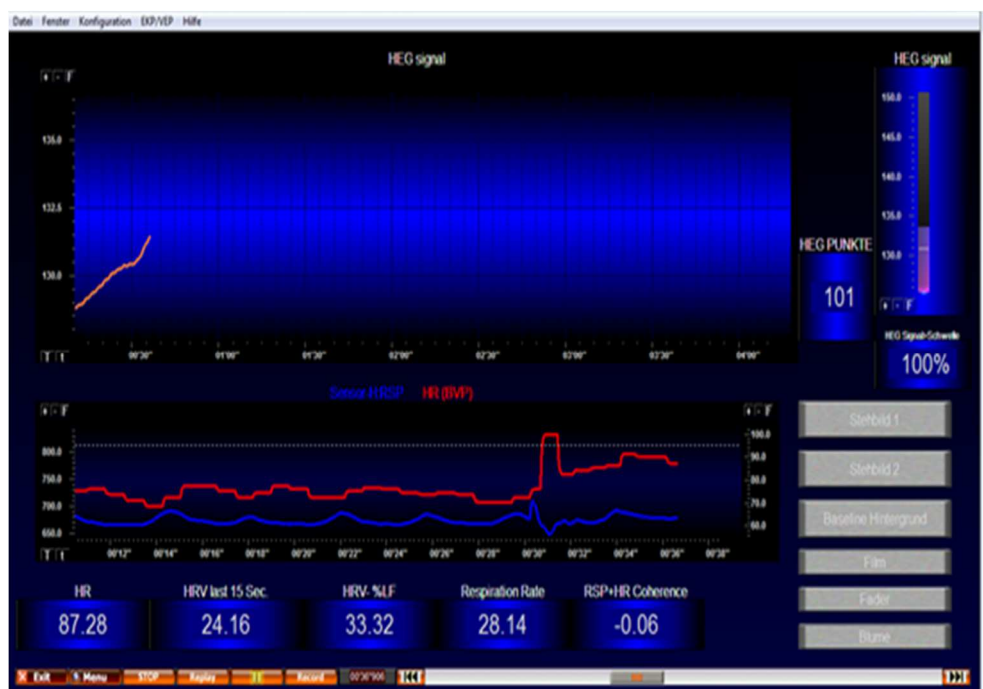


Abb. 24: Beispiel für den Screen der Trainingsleiterin in der vorliegenden Arbeit (Programm BioTrace+)

Quelle: aus BioTrace+.

In der Abbildung 25 ist beispielhaft eine Trainingseinheit im Statistikmodus/Sitzungsübersicht im Programm BioTrace+ dargestellt. Die Pre- und Postbaseline sind am Anfang und am Ende in rot/pink zu erkennen. Dazwischen liegen die Segmente Fp1 (grün), Fp2 (gelb) und Fpz (grau). Durch Anwählen der einzelnen Segmente können die Statistiken (Mittelwert, Standardabweichung, Minimum/Maximum) für die jeweiligen Parameter in den einzelnen Segmenten ausgegeben werden. Der Punktwerte und der Wert des $\%>TH$ des *nirHEG* können nicht gespeichert oder angezeigt werden, können aber unter „Sitzungsanmerkungen“ der jeweiligen Sitzung im Programm notiert und gespeichert werden.

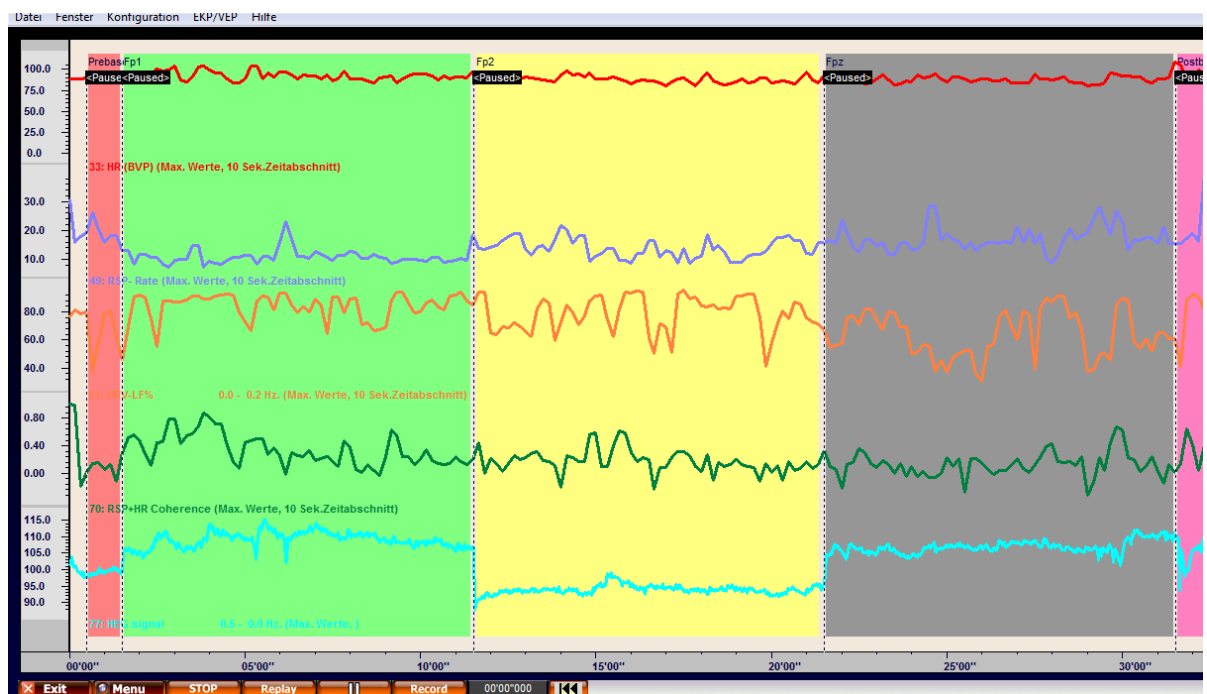


Abb. 25: Beispiel für die Sitzungsübersicht einer Trainingseinheit (Programm BioTrace+)

Darstellung der Werte von oben nach unten: BVP (rot), RSP-Rate (blau), HRV%LF (orange), RSP/HR coherence (grün), nirHEG-Signal Rohwert (türkis)

Quelle: aus BioTrace+.

6.2 Ergebnisse Pretest

Die Bezeichnung *pre* bezieht sich auf Angaben vor dem Training, *post* auf Angaben nach dem Training.

Die Wirkung bzw. der Effekt des *nirHEG*-Trainings (siehe Kapitel 6.1.5) wurde auf folgende Parameter statistisch geprüft (Software: SPSS 21 für Windows):

- Die Bio- und Neurofeedbackwerte (*RSP/HR coherence*: Korrelationswert von Atmung und Puls; *HRV%LF*: Herzratenvariabilität im *low frequency* Bereich; *nirHEG-Wert*: Regionaler zerebraler Blutfluss im Präfrontalbereich, siehe Kapitel 6.1.5)
- Das Kaufverhalten (die Preisbereitschaft, *willingness to pay*, *WTP*) und die Anzahl der Produkte, siehe Kapitel 6.1.3)
- Die jeweiligen Skalen der Fragebögen (*Das Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)* von Raab et al. (2005), die *Brief Self Control Scale (BSCS)* von Tangney et al. (2004), der Fragebogen zur *Consumer Spending Self Control (CSSC)* von Haws, Bearden und Nenkov (2010), die *Buying Impulsiveness Scale (BIS)* von Rook und Fisher (1995) sowie die *State Self-Control Scale (SSCCS)* von Ciarocco et al. 2007; siehe Kapitel 6.1.4)

Um die *willingness to pay (WTP)* sowie die Anzahl der Produkte bezüglich der beiden Messzeitpunkte zu vergleichen, wurde der Wilcoxon-Test (non-parametrisches Äquivalent zum t-Test für abhängige Stichproben) geprüft. Die Vergleiche der einzelnen Skalen der Fragebögen sowie der *nirHEG*- und Biofeedbackwerte wurden mittels t-Tests für verbundene Stichproben berechnet.

Vorliegend wurden die t-Test-Verfahren auch angewandt, wenn zu einem Messzeitpunkt die Normalverteilung nicht vorlag (Kolmogorov-Smirnov), da dieser Test robust gegen Voraussetzungsverletzungen reagiert (Bortz, 2005, S. 141-145).

6.2.1 Ergebnisse Biofeedback und *nirHEG*

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Trainings in Bezug auf die Biofeedbackdaten und die *nirHEG*-Werte im Pretest dargestellt.

Der Vergleich des *Performance Index* ($\%>TH$) in den Baselines außerhalb des Trainings ergab einen signifikanten Unterschied ($t(10) = 2.71$; $p = .022$)³³, wobei dieser in der Prebaseline entgegen der Erwartungen höher lag als in der Postbaseline ($MW_{pre} = .64$, $SD = .051$; $MW_{post} = .58$, $SD = .036$).

Der Trainingserfolg des *nirHEG*-Trainings wurde im Vergleich der Baselines, gekürzt auf eine Minute, des ersten und letzten Trainingstermins deutlich, siehe Abbildung 26). Hier zeigte sich im Mittel eine verbesserte Durchblutung auf Fpz um 6%³⁴. Zur Signifikanzberechnung wurde der *MW* 100 ($SD = 20$) herangezogen (Toomim et al., 2004, S. 10; Gonzáles-Castro et al., 2013). Zum Referenzwert bestand ein signifikanter Unterschied in der Baseline im letzten Training ($t(10) = 3.91$; $p = .003$). Es sei angemerkt, dass schon im ersten Training ein signifikanter Unterschied zum Referenzwert in der Baseline bestand ($t(10) = 3.29$; $p = .008$) ($MW_{T1_1min} = 128.65$, $SD = 28.89$; $MW_{T8_1min} = 132.38$, $SD = 27.46$)³⁵.

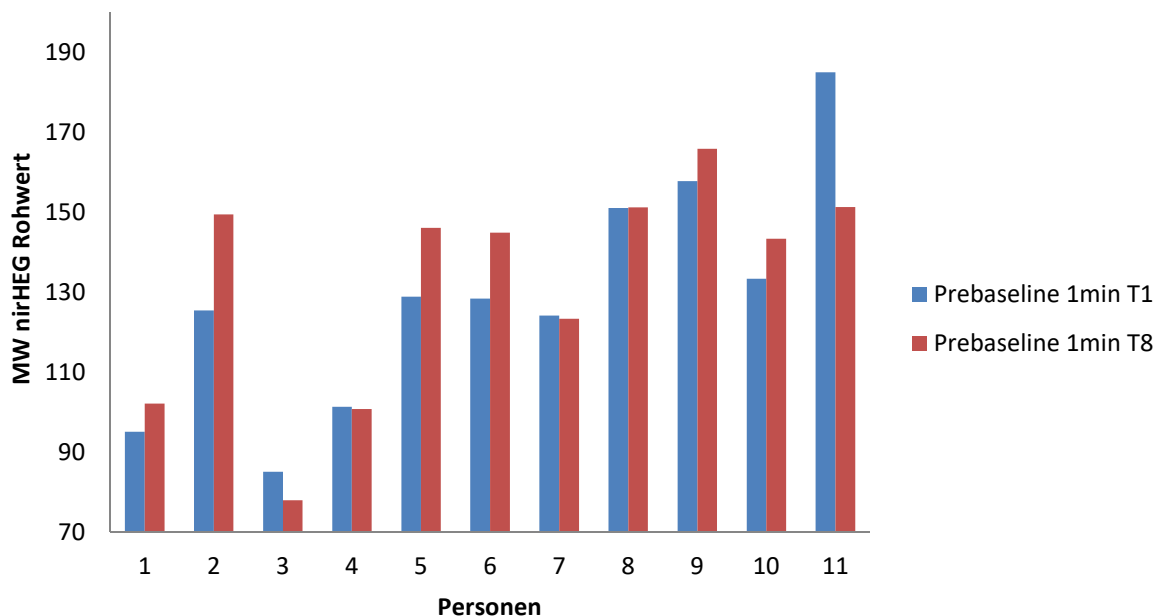


Abb. 26: Mittelwerte der *nirHEG*-Rohwerte in den Prebaselines des ersten (T1) und letzten Trainings (T8) der einzelnen Personen³⁶

³³ *nirHEG* $\%>TH$: Kolmogorov-Smirnov_{Prebaseline} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{Postbaseline} $p > .05$.

³⁴ Die prozentuale Steigerung wurde im Softwareprogramm *Excel* über die jeweiligen *nirHEG*-Rohwerte berechnet ($f = (1 * T8 / T1) - 1$). Person 11 wurde für die Berechnung der prozentualen Steigerung ausgenommen (starke Grippe am Messzeitpunkt der Postbaseline).

³⁵ *nirHEG*: Kolmogorov-Smirnov_{T1_Prebaseline_1minute} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{T8_Prebaseline_1minute} $p < .05$.

³⁶ T1 bezieht sich auf das erste Training und T8 auf das letzte, achte Training.

In der Abbildung 27 sind die Mittelwerte der *RSP/HR coherence* des gesamten ersten und letzten Trainings abgebildet (Rohwerte). Die Werte wurden nicht trainiert, sondern zur Beobachtung erhoben, da Atmung und Puls in einem entspannten, ruhigen Zustand korrelieren (siehe Kapitel 4.1.2.2 und 6.1.5.1), wurde davon ausgegangen, dass sich die Werte der Probanden (*RSP/HR coherence*) über die Trainingseinheiten hinweg positiv entwickeln und die Kohärenz (gemessen über eine lineare Korrelation) ansteigt.

Im Vergleich des ersten und des letzten Trainings ergab sich ein signifikanter Unterschied in den Werten der *RSP/HR coherence* ($t(10) = -3.64$; $p = .004$); (Rohwerte: $MW_{T1} = -.16$, $SD = .14$; $MW_{T8} = .18$, $SD = .35$). Der Vergleich der Baselines außerhalb des Trainings ergab keinen signifikanten Unterschied (Baseline 3 Minuten: $t(10) = -1.36$; $p = .202$); (Rohwerte: $MW_{Prebaseline} = -.18$, $SD = .23$; $MW_{Postbaseline} = .03$, $SD = .38$); (Baseline 1 Minute: $t(10) = -.84$; $p = .416$); (Rohwerte: $MW_{Prebaseline} = .00$, $SD = .28$; $MW_{Postbaseline} = .04$, $SD = .35$).

Der zugrundeliegende Rohwert wurde von der Software BioTrace+ als lineare Korrelation ausgegeben. Zur Berechnung wurden die einzelnen Werte Fisher z transformiert, da Korrelationskoeffizienten nicht intervallskaliert und nicht normalverteilt sind (Bortz & Lienert, 2003, S. 412; Leonhart, 2008, S. 246-252).

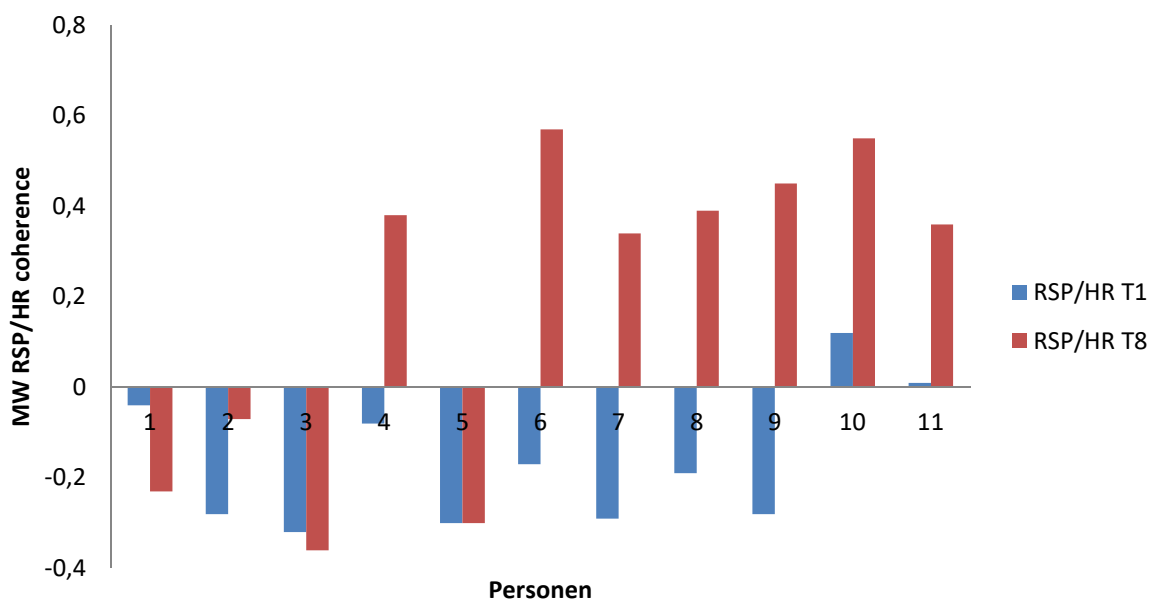


Abb. 27: Mittelwerte (Rohwerte) der *RSP/HR coherence* im gesamten ersten (T1) und letzten (T8) Training der einzelnen Personen

Die Abbildung 28 stellt die Mittelwerte der $HRV\%LF$ im ersten und letzten Training dar. Auch die Werte der $HRV\%LF$ wurden nicht trainiert, sondern zur Beobachtung erhoben. Eine HRV im LF-Bereich von 0.04-0.15Hz ist für den Zustand der Entspannung und fokussierten Aufmerksamkeit optimal (siehe Kapitel 4.1.2.2 und 6.1.5.1). Es wurde davon ausgegangen, dass sich die Werte der Probanden ($HRV\%LF$) über die Trainingseinheiten hinweg positiv entwickeln und der prozentuale Anteil der HRV im LF-Bereich über die Trainingseinheiten hinweg ansteigt.

Es bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten des ersten und des letzten Trainings ($t(10) = -3.71$; $p = .004$); ($MW_{T1} = .51$, $SD = .13$; $MW_{T8} = .70$, $SD = .15$).³⁷ Der Vergleich der Baselines außerhalb des Trainings ergab keinen signifikanten Unterschied (Baseline 3 Minuten $t(10) = -1.50$; $p = .162$); (Rohwerte: $MW_{Prebaseline} = .40$, $SD = .16$; $MW_{Postbaseline} = .53$, $SD = .19$); (Baseline 1 Minute $t(10) = -1.34$; $p = .29$); (Rohwerte: $MW_{Prebaseline} = .38$, $SD = .11$; $MW_{Postbaseline} = .48$, $SD = .18$).

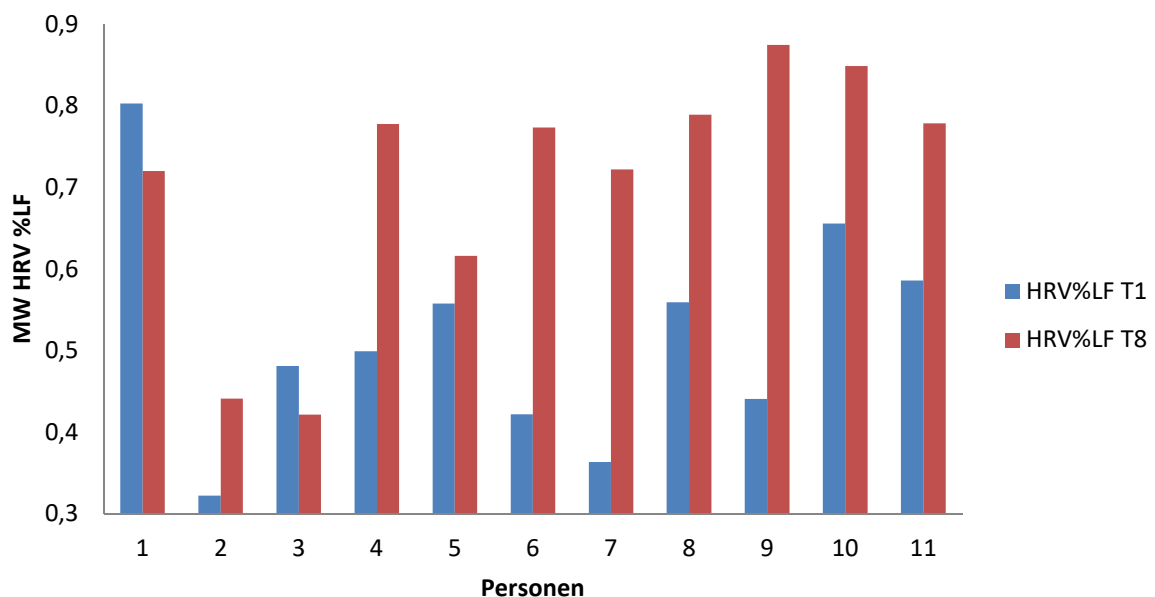


Abb. 28: Mittelwerte der $HRV\%LF$ im gesamten ersten (T1) und letzten (T8) Training der einzelnen Personen

³⁷ $HRV\%LF$: Kolmogorov-Smirnov_{T1} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{T8} $p < .05$; Baselines 3 und 1 Minute Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov $p > .05$;

RSP/HR coherence: Kolmogorov-Smirnov_{T1} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{T8} $p < .05$; Baselines 3 und 1 Minute Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov $p > .05$;

6.2.2 Ergebnisse Kaufsimulation Frauen

Die *willingness to pay* (*WTP*) lag bei den Frauen vor dem Training durchschnittlich bei 842.60 Euro ($SD = 366.12$) und nach dem Training bei 871.50 Euro ($SD = 388.55$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant (Wilcoxon $Z = -.135$; $p = .893$). Die Anzahl der Produkte vor dem Training lag bei 20.4 ($SD = 2.60$) und nach dem Training bei 19.60 ($SD = 3.50$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant (Wilcoxon $Z = .00$; $p = .500$).

Nach dem Training und der zweiten Kaufsimulation sollten die Personen alle 30 Produkte nochmals nach Attraktivität und Besitz beurteilen, um für die Hauptuntersuchung passende Produkte darzubieten und zu analysieren, welche Produkte als attraktiv gelten und welche nicht.

In den Tabellen 5 und 6 ist eine Übersicht der Attraktivität und des Besitzes der gesamten Produkte in den jeweiligen Kategorien zu sehen.

Tab. 7: Anzahl der Produkte (in %) die Frauen in den einzelnen Kategorien als attraktiv bewertet haben

Anzahl	0	1	2	3	4	5	6
Media	-	-	20.0	-	60.0	20.0	-
Sport	-	40.0	40.0	-	20.0	-	-
Bekleidung	-	-	-	20.0	40.0	-	40.0
Kosmetik	-	20.0	40.0	20.0	20.0	-	-
Accessoires	-	-	-	20.0	-	80.0	-

N=5

Tab. 8: Anzahl der Produkte (in %) die Frauen in den einzelnen Kategorien besessen haben

Anzahl	0	1	2	3	4	5	6
Media	-	-	20.0	60.0	20.0	-	-
Sport	40.0	40.0	20.0	-	-	-	-
Bekleidung	-	-	-	-	40.0	20.0	40.0
Kosmetik	-	-	20.0	20.0	-	40.0	20.0
Accessoires	-	-	-	20.0	-	80.0	-

N=5

Die detaillierte Analyse der einzelnen Produktbewertungen ergab, dass in der Kategorie Kosmetik kein Produkt zu 100 % als attraktiv bewertet wurde. Zwei Produkte fanden sich aber zu 100 % im Besitz. Im Bereich Accessoires zeigte sich das eindeutigste Bild: 4 von 6 Produkten werden von 100 % gekauft- von diesen 4 werden 3 zu 100 % als attraktiv empfunden, drei Produkte befanden sich zu 100 % im Besitz.

In der Kategorie Kosmetik wurden 3 von 6 Produkten von 100 % gekauft. Davon wurde nur 1 zu 100 % als attraktiv empfunden.

Insgesamt waren die Kategorien Bekleidung und Accessoires die beliebtesten Kategorien - dafür gaben die befragten Frauen auch am meisten Geld aus (gemessen zum Zeitpunkt vor der Attraktivitätsbewertung, *MW* Bekleidung 208.00 Euro, *MW* Accessoires 119.00 Euro) und kauften auch die meisten Produkte (Anzahl *MW* Bekleidung 4.6, Anzahl *MW* Accessoires 4.8). In diesen Kategorien wurden auch die meisten Produkte besessen (jeweils 50 %).

In der Kategorie Multimedia war die *WTP* mit 454.00 Euro am höchsten, jedoch wurde nur das Smartphone zu 100 % als attraktiv bewertet und nur 2 Produkte wurden zu 80 % besessen. Ein Smartphone wurde von 100 % und eine Festplatte von 80%.

Nicht gekauft wurden ein Schwungstab (100 % nicht gekauft) und zu 80 % wurden jeweils die Produkte Slackline und Armbanduhr nicht gekauft.

6.2.3 Ergebnisse Kaufsimulation Männer

Die *WTP* der Männer lag vor dem Training durchschnittlich bei 983.83 Euro ($SD = 448.16$) und nach dem Training bei 925.58 Euro ($SD = 463.01$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant (Wilcoxon $Z = -.524$; $p = .600$).

Die Anzahl der Produkte die die Person bereit wäre zu kaufen lag vor dem Training bei 18.83 ($SD = 6.1$) und nach dem Training bei 18.50 ($SD = 7.06$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant (Wilcoxon $Z = -.210$; $p = .833$).

In den Tabellen 9 und 10 ist eine Übersicht der Attraktivität und des Besitzes der gesamten Produkte in den jeweiligen Kategorien zu sehen.

Tab. 9: Anzahl der Produkte (in %) die Männer in den einzelnen Kategorien als attraktiv bewertet haben

Anzahl	0	1	2	3	4	5	6
Media	-	16.7	-	16.7	33.3	33.3	-
Sport	16.7	16.7	-	33.3	16.7	16.7	-
Bekleidung	-	-	-	-	16.7	83.3	-
Hobby/Technik	16.7	33.3	-	-	16.7	16.7	16.7
Accessoires	-	-	50.0	16.7	16.7	16.7	-

N=6

Tab. 10: Anzahl der Produkte (in %) die Männer in den einzelnen Kategorien besessen haben

Anzahl	0	1	2	3	4	5	6
Media	-	-	-	66.7	33.3	-	-
Sport	16.7	-	16.7	66.7	-	-	-
Bekleidung	-	-	-	-	-	33.3	66.7
Hobby/Technik	16.7	16.7	33.3	16.7	16.7	-	-
Accessoires	-	-	16.7	50.0	16.7	-	16.7

N=6

Die beliebtesten Kategorien waren Bekleidung (*WTP* 301.17 Euro) und Multimedia (3.6 Produkte wurden im Schnitt als attraktiv bewertet). In der Kategorie Sport (*WTP* 124.17 Euro, Anzahl *MW* 3.00) wurden im Schnitt 2.6 Produkte als attraktiv bewertet.

Auch bei den Männern war die *WTP* im Bereich Multimedia am höchsten (369.17 Euro, Anzahl Kauf *MW* 4.17), obwohl diese nur die 2. beliebteste Kategorie war. Das Produkt Smartphone wurde zu 100 % als attraktiv bewertet, die Festplatte zu 66.7 % attraktiv bewertet und zu 100 % gekauft.

Nicht gekauft wurde das Produkt Stirnband (Kategorie Accessoires) und 83.3 % kauften die Slackline sowie den Tischkicker und das Offiziersmesser nicht. Das Produkt Slackline und das Stirnband wurden auch zu 100 % als unattraktiv bewertet.

6.2.4 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

In der Tabelle 11 sind die Ergebnisse der Vergleiche der beiden Fragebogenerhebungen, vor (pre) und nach (post) dem Training, bezüglich der Mittelwerte (*MW*) und Standardabweichungen (*SD*) der einzelnen Skalen sowie die Werte der t-Tests, zusammengefasst.

Die Tabelle zeigt, dass es bei den Vergleichen nur bezüglich der Skala *CSSC* einen signifikanten Unterschied zwischen den Erhebungszeitpunkten gab ($MW_{pre} = 47.55$, $SD = 8.09$; $MW_{post} = 50.36$, $SD = 7.11$).

Tab. 11: Mittelwerte (*MW*), Standardabweichungen (*SD*) und t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen im Rahmen der Fragebogenerhebung³⁸

Skala	MW/SD _{pre}	MW/SD _{post}	t-Test (t-Wert)
SKSK	28.18/6.70	29.09/5.61	-.92, $p = .378$
BSCS	43.00/6.19	43.00/5.02	.00, $p = 1.00$
CSSC	47.55/8.09	50.36/7.11	-2.36, $p = .019$
SSCCS	28.36/4.67	31.55/9.53	-1.23, $p = .247$
BIS	22.45/3.93	22.18/3.28	-.22, $p = .829$

Die Reliabilitätsanalyse zur Bestimmung der internen Konsistenz der Skalen wurde über Cronbach's α berechnet. Werte unter 0.6 gelten als inakzeptabel, wünschenswert ist ein Wert nahe 0.9 (Aron, Aron & Cohen, 2006, S. 630). Die Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Werte der einzelnen Skalen vor und nach dem Training.

³⁸ Nachfolgend die Prüfung der Normalverteilung über die explorative Datenanalyse: **SKSK**: Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p > .05$; **BSCS**: Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p > .05$; **CSSC**: Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p > .05$; **SSCCS**: Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p > .05$; **BIS**: Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p < .05$.

Tab. 12: Cronbach`s α bezüglich der einzelnen Skalen im Rahmen der Fragebogenerhebung

Skala	Cronbach`s α_{pre}	Cronbach`s α_{post}
SKSK	.873	.786
BSCS	.758	.607
CSSC	.851	.858
SSCCS	.549	.899
BIS	.498	.437

6.3 Diskussion Pretest

Das Ziel des Pretests war es, das geplante Prozedere des Trainings für den Haupttest zu überprüfen und die Durchführung zu festigen. Aus den Ergebnissen und des Ablaufs des Pretests sollten Handlungsempfehlungen für den Haupttest abgeleitet werden.

Auf Verhaltensebene konnten keine signifikanten Ergebnisse durch das *nirHEG*-Training beobachtet werden, was jedoch zum einen an der kleinen Stichprobe gelegen haben könnte und zudem daran, dass die Teilnehmer in den Parametern des Kaufverhaltens (gemessen über die Skalen der verwendeten Fragebögen) unauffällig waren. Die Werte der *CSSC* änderten sich signifikant zum letzten Training hin. Ein Trainingseffekt ist hier möglich, jedoch änderten sich die Werte der übrigen Fragebögen (*Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)*, *Brief Self Control Scale (BSCS)*, *Consumer Spending Self-Control (CSSC)*, *State Self-Control Scale (SSCCS)*, *Buying Impulsiveness Scale (BIS)*) nicht signifikant.

In Bezug auf die Kaufsimulation waren die verwendeten Kategorien insgesamt attraktiv und die Mehrzahl der Produkte wurde auch gekauft. Die von den meisten als unattraktiv bewertet oder gar nicht gekauften Produkte konnten erfasst und für den Haupttest ausgeschlossen werden.

In Kongruenz mit der bestehenden Literatur konnte eine Steigerung der $rCBO_2$ durch das *nirHEG*-Training festgestellt werden (Toomim et al., 2004). Damit bestätigte sich für die vorliegende Arbeit, dass acht Trainingssitzungen für den Haupttest ausreichend sind, um Effekte des Trainings belegen zu können. Auch in Bezug auf die Biofeedbackdaten ($HRV\%LF$, RSP/HR coherence) konnten signifikante Steigerungen im Rahmen des 8-wöchigen Trainings erreicht werden. Offensichtliche Veränderungen ergaben sich diesbezüglich im Pretest durch den Vergleich der Trainingssitzungen zu Beginn und zum Ende des Trainingszyklus und nicht im Vergleich der Baselines vor und nach dem Training. Eine Erklärung ergibt sich durch den Konditionierungseffekt der in den Sitzungen stattfindet. Die Personen kennen das Trainingsprozedere und stellen sich darauf ein. Wie in Kapitel 4.1 beschrieben, werden in der Praxis die Trainingserfolge gezielt in den Alltag und in andere Situationen übertragen. Dies war aus Zeitgründen in der vorliegenden Arbeit nicht möglich.

Der Vergleich des $\%>TH$ Wertes hat im Pretest nicht zu den prognostizierten Ergebnissen geführt, vielmehr war dieser *Performance Index* beim ersten Training wesentlich höher. Dies ist dadurch bedingt, dass der *nirHEG*-Wert mit Konzentration und Fokussiertheit assoziiert ist. Im ersten Training waren für die Personen die Situation, die Umgebung und die Versuchsleitung neu und ungewohnt. Eine durch Stress erhöhte Durchblutung und Atmung erhöhten möglicherweise den *nirHEG*-Wert. Über den Zeitraum von acht Wochen entspannten sich die Personen zusehends, waren konzentriert, aber nicht so stark aufgeregt wie beim ersten Training. Auch die Fluktuation des *nirHEG*-Wertes spielte eine Rolle, denn die Personen verbesserten die Kontrolle über das *nirHEG*-Signal, konnten dieses wesentlich passgenauer an den Schwellenwert leiten.

Für den Haupttest wird der $\%>TH$ weiter analysiert werden. Die statistische Auswertung wird, wie im Pretest über den angesetzten Mittelwert von 100 ($SD = 20$), als Vergleichsindikator herangezogen werden. Als Ergänzung wird ein Punktwert (1 Punkt pro 1 Millisekunde über dem automatisierten Schwellenwert) als zusätzlicher *Performance Index* notiert werden, den das Programm BioTrace+ in Bezug auf das *nirHEG* misst, um eine optimale und vollständige Dokumentation zu erhalten, da die Messung über den $\%>TH$ als objektiver *Performance Index* im Pretest anders als prognostiziert verlaufen ist.

Insgesamt leiten sich für die Hauptuntersuchung folgende Handlungsempfehlungen ab:

- 1.) Generierung der Stichprobe über ein Screening zu Impulsivität, Selbstkontrolle und Kaufverhalten, um eindeutige Ergebnisse auf Verhaltensebene zu erhalten.
- 2.) Verwendung einer Kontrollgruppe.
- 3.) Fokussierung der jeweiligen Baselines auf ein Zeitfenster von 1 min ist ausreichend.
- 4.) Zusätzliche Verwendung des Punktwertes als *Performance Index* für das *nirHEG*-Training.
- 5.) Ersatz der Produkte in der Kaufsimulation, die im Pretest nicht gekauft wurden.

6.4 Hauptuntersuchung

Im folgenden Kapitel wird die Hauptuntersuchung im Zeitraum von 01.10.2014 bis 18.12.2014 beschrieben. Das Vorgehen im Haupttest wurde durch ein Screening vor Untersuchungsstart (bezüglich Impulsivität, Selbstkontrolle und Kaufverhalten) sowie durch die Einbindung einer Kontrollgruppe im Vergleich zum Pretest ergänzt, siehe Abbildung 29. Weitere Empfehlungen aus der Analyse des Pretests wurden im Haupttest integriert (siehe Kapitel 6.4.2).

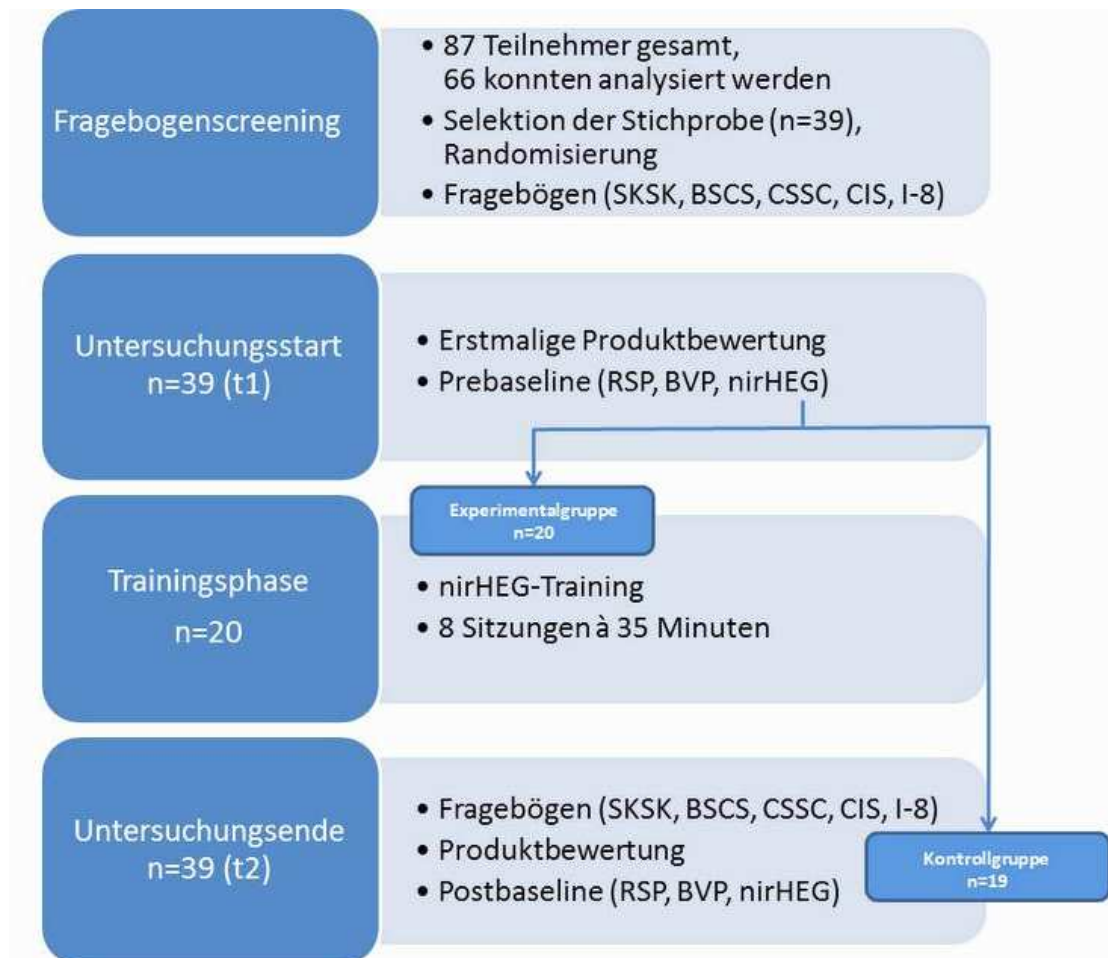


Abb. 29: Untersuchungsprozedere im Haupttest
Quelle: eigene Darstellung.

6.4.1 Hypothesen der Hauptuntersuchung

Nachfolgend werden zunächst die Hypothesen der Hauptuntersuchung erläutert.

Hypothese 1: Das Training mit *nirHEG* beeinflusst die regionale Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) im Bereich der trainierten Punkte (Fp1, Fp2, Fpz) der Personen.

- **Hypothese 1a:** Die Personen der Experimentalgruppe entwickeln durch das Training mit *nirHEG* (Baseline nach dem Trainingszyklus auf Fpz) eine höhere regionale Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$). Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H1a**).

Hypothese 2: Das Training mit *nirHEG* beeinflusst die Werte des Biofeedbacks (*RSP/HR coherence* und *HRV%LF*).

- **Hypothese 2a:** Die Personen der Experimentalgruppe zeigen nach dem Training höhere Werte der *RSP/HR coherence*. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H2a**).
- **Hypothese 2b:** Die Personen der Experimentalgruppe zeigen nach dem Training höhere Werte bezüglich der *HRV%LF*. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H2b**).

Hypothese 3: Durch die Erhöhung der Sauerstoffversorgung im Präfrontalkortex (auf den trainierten Punkten Fp1, Fp2 und Fpz) ändert sich das Kaufverhalten in Bezug auf die Anzahl der Produkte die die Personen bereit wären zu kaufen und die Preisbereitschaft der Personen.

- **Hypothese 3a:** Die Anzahl der Produkte die die Person bereit wäre zu kaufen reduziert sich bei den Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H3a**).
- **Hypothese 3b:** Die Preisbereitschaft (*willingness to pay, WTP*) der Personen der Experimentalgruppe reduziert sich. Die Preisbereitschaft der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H3b**).

Hypothese 4: Durch die Erhöhung der Sauerstoffversorgung im Präfrontalkortex (auf den trainierten Punkten Fp1, Fp2 und Fpz) verändern sich die Werte bezüglich der Fragebögen.

- **Hypothese 4a:** Die Werte des *Screeningverfahrens zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)* verringern sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H4a**).
- **Hypothese 4b:** Die Werte der *Brief Self Control Scale (BSCS)* erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H4c**).
- **Hypothese 4c:** Die Werte der Skala *Consumer Spending Self-Control (CSSC)* erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H4b**).

- **Hypothese 4d:** Die einzelnen Werte der *Skala Impulsives-Verhalten-I-8 (I-8)* verringern bzw. erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H4d**).
- **Hypothese 4e:** Die Werte der *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)* erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (**H4e**).

6.4.2 Umsetzung der Handlungsempfehlungen aus dem Pretest

Folgend soll die Übertragung der Handlungsempfehlungen aus dem Pretest (siehe Kapitel 6.1) für die Hauptuntersuchung skizziert werden.

- 1.) Generierung der Stichprobe über ein Screening zu Impulsivität, Selbstkontrolle und Kaufverhalten, um eindeutige Ergebnisse auf Verhaltensebene zu erhalten. Um die abgeleitete Empfehlung a) aus dem Pretest zu gewährleisten (siehe Kapitel 6.3), wurde ein Fragebogen-Screening durchgeführt, um eine entsprechende Gruppe zu rekrutieren, in der bereits hohe Werte bezüglich Impulsivität, Selbstkontrolle und Kaufverhalten bestehen, um eine positive Veränderung durch das *nirHEG*-Training auch auf Verhaltensebene zu belegen. Ausgewählt wurden jene Personen, die in mindestens einer Skala der Fragebögen auffällige bzw. hohe Werte zeigten.
- 2.) Verwendung einer Kontrollgruppe.
Durch das Fragebogen-Screening konnten 39 Probanden ausgewählt werden. Aus diesen Personen wurde die Kontrollgruppe randomisiert zugeteilt. Lediglich wurde eine gleichwertige Verteilung von Männern und Frauen angestrebt. Die Personen der Kontrollgruppe (KG) erschienen zum ersten Messzeitpunkt im Oktober 2014. Zu diesem Zeitpunkt wurden die computergestützte Kaufsimulation sowie die Ableitung der Prebaseline durchgeführt. Die Personen der Kontrollgruppe nahmen nicht am Training teil und erschienen erst wieder im Dezember 2014 zur Messung der Postbaseline und zur wiederholten Kaufsimulation.

- 3.) Fokussierung der jeweiligen Baselines auf ein Zeitfenster von 1 Minute. Die Ableitung der Baselines außerhalb des Trainings sowie die einzelnen Trainingsbaselines wurden auf eine Minute verkürzt, da diese Messsequenz im Pretest bereits eine gute Ergebnisdarstellung ermöglicht hat.
- 4.) Zusätzliche Verwendung des Punktwertes als *Performance Index* für das *nirHEG*-Training.
Der Punktwert wurde notiert und systematisch ausgewertet.
- 5.) Ersatz der Produkte die im Pretest nicht gekauft wurden.
Die Produkte die von keiner der Personen im Pretest gekauft wurden, wurden durch andere Produkte der jeweiligen Kategorie ersetzt.

6.4.3 Auswahl der Stichprobe

Für die Auswahl der Stichprobe wurde ein online-Fragebogen (über die Umfrage-Plattform *lime survey*) erstellt. Der Fragebogen wurde am 11.08.2014 über das Netzwerk der Hochschule Ludwigshafen an die Studierenden gesendet. Als Anreiz wurden unter den Personen, die den Fragebogen ausfüllten zehn Mal 25 Euro verlost.

Zusätzlich wurde der Fragebogen den Studierenden im „Hauptseminar Neuroökonomie und Kundenverhalten“ wie schon im Pretest 2013 den Studierenden der Fachrichtungen *International Business Administration and Information Technology (IBAIT)* und *International Business Administration (IBA)* im 5. Semester des jeweiligen Bachelorstudiengangs zur Verfügung gestellt (siehe Anhang).

Die Auswahl durch eine Fragebogenerhebung sollte vorab sicherstellen, dass Personen für die Hauptuntersuchung gewählt wurden, die tatsächlich im Kaufverhalten und in Facetten ihrer Persönlichkeit tendenziell impulsiv bzw. unkontrolliert waren. Dazu wurden Personen ausgewählt, die auf mindestens einer Skala der Fragebögen auffällige bzw. hohe Werte zeigten.

6.4.4 Fragebögen des Screenings

Da die Erhebungsinstrumente *SKSK*, *BSCS* sowie *CSSC* (siehe Kapitel 6.2.3) im Pretest 2013 gute Werte bezüglich interner Konsistenz gezeigt haben (siehe Tabelle 12) und die gemessenen Konstrukte für die Hauptuntersuchung aufgrund ihres Zusammenhangs mit impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten relevant sind, werden diese für das Screening miteinbezogen.

Wie im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit bereits erwähnt, stellen Impulsivität als Persönlichkeitsmerkmal (siehe Kapitel 1.3) sowie der Impulskauf (siehe Kapitel 1.3.4) wichtige Komponenten impulsiven bzw. unkontrollierten Kaufverhaltens dar. Da in der Literatur konkret Facetten der Impulsivität genannt werden, die mit impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten korrelieren und adäquat über Fragebögen erhoben werden können (siehe Kapitel 1.3.3), werden zusätzlich zwei entsprechende Skalen zur Impulsivität verwendet:

Zum einen die *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)* von Puri (1996) sowie der *Impulsivitätsfragebogen UPPS* im Original von Whiteside und Lynam (2001) (siehe Kapitel 1.3.3).

6.4.4.1 *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)*

Bei der *Consumer Impulsiveness Scale CIS* (Puri, 1996) können zwölf Adjektive (z.B. „verantwortungsvoll“, „Es genießen, Geld auszugeben“) von der Person auf einer Likert-Skala von 1 bis 7 eingestuft werden, inwieweit die Eigenschaft auf die eigene Person zutrifft (1= beschreibt mich gewöhnlich; 7= beschreibt mich selten).

Die Adjektive wurden von einem Diplomübersetzer ins Deutsche übersetzt (siehe Anhang). Zwei Faktoren, *hedonic* (hedonistisch) vs. *prudent* (bedacht), beschreiben die konsumbezogene Impulsivität. Die Adjektive 3, 5, 6, 7, 9, 10 und 12 sind invers zu kodieren und beziehen sich auf die Bedachtheits-Skala. Individuen, die überhalb (unterhalb) des Medians der Bedachtheits-Skala *und* der Hedonie-Skala liegen, werden als bedacht (hedonistisch) klassifiziert. Alle anderen werden als *moderates* klassifiziert.

Die sogenannten *prudents* sind eher intrinsisch kontrolliert. Sie wägen entstehende Kosten und Nutzen eines Einkaufes genau ab und geben den Kosten bei der Ent-

scheidung mehr Bedeutung. Die sogenannten *hedonics* sind einfacher zu verführen und benötigen eher externe Argumente, um eigene kontrollierte Entscheidungen zu treffen. Sie wägen auch Nutzen und mögliche Kosten ab, messen dem Nutzen des Einkaufs jedoch mehr Bedeutung bei ihrer Entscheidung zu (Puri, 1996). Vorliegend wurden für das Screening die *hedonics* ausgewählt. Für den Vergleich der einzelnen Skalen in den beiden Gruppen vor und nach dem Training wurden die Mittelwerte verglichen, um Auswirkungen des Trainings auf die Werte zu prüfen.

6.4.4.2 Impulsive Behavior Scale (UPPS)/(I-8)

Die *Impulsive Behavior Scale UPPS* im Original von Whiteside und Lynam (2001) (siehe Kapitel 1.3.3) wird in einer deutschen Kurzversion (*Skala Impulsives-Verhalten-I-8 [I-8]*) von Kovaleva et al. (2012), verwendet.

Die *UPPS* Skala, aus deren Konzept auch die *I-8* entwickelt wurde, enthält 45 Items die auf einer 4-stufigen Likert-Skala (1= sehr zutreffend; 4= sehr unzutreffend) bewertet werden können und umfasst vier unterschiedliche Facetten der Impulsivität (*urgency, lack of premeditation, lack of perseverance, sensation seeking*). Die Items der Skalen *urgency* (bis auf Item 43) und *sensation seeking* sowie die Items 8 und 38 der Skala *lack of perseverance* sind invers zu kodieren, sodass hohe Werte ein hohes Level der Impulsivität indizieren.

Die Skala *urgency* weist auf die Tendenz hin, starke Impulse zu empfinden, häufig unter dem Erleben von negativen Affekten. *Lack of premeditation* ist mit der Tendenz assoziiert die Konsequenzen einer Handlung vor der Ausführung zu überdenken und zu reflektieren (Kovaleva et al., 2012).

Die Skala *lack of perseverance* misst die individuelle Fähigkeit einer Person fokussiert zu bleiben, auch wenn die Aufgabe langweilig oder schwierig erscheint. *Sensation seeking* umfasst zweierlei Aspekte:

- 1.) Den Genuss und das Verfolgen von Aktivitäten die aufregend sind und
- 2.) eine Offenheit gegenüber neuen Erfahrungen die gefährlich sein könnten (Whiteside und Lynam, 2001).

Die hier verwendete Version von Kovaleva et al. (2012) besteht aus 8 Items die auf einer 5-stufigen Likert-Skala (1= trifft gar nicht zu; 5= trifft voll und ganz zu) bewertet werden können und vier Subskalen durch je zwei Items abbilden:

- urgency (Dringlichkeit); z.B. „Manchmal tue ich spontan Dinge, die ich besser nicht getan hätte“
- lack of premeditation (Mangel an Absicht); z.B. „Ich denke normalerweise genau nach, bevor ich etwas unternehme“
- lack of perseverance (Mangel an Ausdauer); z.B. „Was ich begonnen habe, führe ich auch zu Ende“
- sensation seeking (Risikobereitschaft); z.B. „Ich bin gerne bereit, etwas zu wagen“

Die Skalen *Dringlichkeit* und *Risikobereitschaft* erfassen Impulsivität per se, d.h. hohe Werte in diesen Dimensionen bedeuten eine hohe Ausprägung der Impulsivität. Demgegenüber sind die Skalen *Absicht* und *Ausdauer* konträre Indikatoren impulsiven Verhaltens, d.h. niedrige Werte in diesen Skalen lassen sich als hohe Ausprägung des Konstrukts interpretieren. Die Punktwerte der einzelnen Skalen werden addiert und gemittelt. Die Mittelwerte können mit standardisierten Referenzwerten für die entsprechenden Populationen (je nach Altersgruppe und Geschlecht) verglichen werden. Vorliegend wurden die Mittelwerte der einzelnen Skalen in den beiden Gruppen vor und nach dem Training verglichen, um Auswirkungen des Trainings auf die Werte zu prüfen.

6.5 Stichprobe des Haupttests

Da über den online-Aufruf über das Netzwerk der Hochschule Ludwigshafen zu wenige Studierende für die Untersuchung rekrutiert werden konnten³⁹, wurden zusätzlich die Studierenden im „Hauptseminar Neuroökonomie und Kundenverhalten“ der Studiengänge *International Business Administration and Information Technology (IBAIT)* und *International Business Administration (IBA)* im 5. Semester des jeweiligen Bachelorstudiengangs wie schon im Pretest 2013 aufgerufen, den Fragebogen

³⁹ Über den online-Aufruf wurden 17 Probanden rekrutiert; insgesamt waren es 45 Teilnehmer; 12 Personen haben nur den Fragebogen beantwortet für das Gewinnspiel, haben sich aber nicht für die Teilnahme am nirHEG-Training eingetragen, 7 Fragebögen waren unvollständig ausgefüllt.

auszufüllen⁴⁰. Somit bestanden zwei Gruppen, aus denen jeweils die Personen einzeln ausgewählt wurden, die entsprechende Werte auf den Skalen der Fragebögen hatten (Werte der beiden Gruppen siehe Anhang).

Der Fragebogen wurde insgesamt von 87 Personen ausgefüllt, wobei 9 Fragebögen nicht vollständig ausgefüllt wurden. Insgesamt 12 Personen gaben an, nicht am Training teilnehmen zu wollen (sie beantworteten den online-Fragebogen für das Gewinnspiel). Es wurden 66 Fragebögen zur Analyse verwendet. Eine Person wurde wegen einer Vorerkrankung im Nachhinein ausgeschlossen.

Die endgültige Stichprobe für den Haupttest bestand aus 39 Personen (Alter $MW = 24.33$, $SD = 5.30$; range 20 - 44 Jahre). Davon 19 Männer (48.7%) (9 in der Kontrollgruppe; 10 in der Experimentalgruppe) und 20 Frauen (51.3%) (10 in der Kontrollgruppe; 10 in der Experimentalgruppe) (Ergebnisse der Fragebogenerhebung siehe 6.8.4).

6.6 Kaufsimulation

Die Kaufsimulation des Haupttests orientierte sich am Vorgehen im Pretest (siehe Kapitel 6.1.3), bis auf die unter 6.4.1 genannten übernommenen Handlungsempfehlungen aus dem Pretest.

Sowohl im Oktober 2014 vor Trainingsbeginn als auch im Dezember 2014 wurden den Probanden 30 Produktstimuli dargeboten, bei denen sie jeweils angeben sollten, wieviel sie bereit wären dafür zu bezahlen. Die Produktbilder mit den entsprechenden Lizenzen wurden über *shotshop.com* bezogen (siehe Anhang). Vor der Kaufsimulation wurden jeweils die Biofeedback- und *nirHEG*-Baselines (Pre- und Postbaseline) aufgezeichnet. Die Personen der Kontrollgruppe erschienen nur zu diesen beiden Terminen.

⁴⁰ Hier konnten 22 Probanden rekrutiert werden; insgesamt 42 Teilnehmer; 2 Fragebögen waren unvollständig ausgefüllt; 1 Person wurde wegen einer neurologischen Vorerkrankung die im persönlichen Gespräch berichtet wurde, ausgeschlossen.

6.7 *nirHEG*-Training

Die Termine der Baselines wurden online koordiniert, die Trainingstermine wurden individuell mit der Studienleiterin vereinbart und auf einer Stellwand vor dem Labor ausgehängt. Das Training fand in den Räumen der Hochschule Ludwigshafen am Rhein statt.

Das grundlegende Trainingsprozedere der Hauptuntersuchung unterschied sich zum Vorgehen des Pretests lediglich in den unter 6.4.2 erwähnten Handlungsempfehlungen (Trainingsprozedere siehe Kapitel 6.1 und Kapitel 6.1.5).

6.8 Ergebnisse Hauptuntersuchung

Die Bezeichnung *pre* bezieht sich im Folgenden auf Angaben vor dem Training, *post* auf Angaben nach dem Training.

Die Ergebnisse werden folgend zunächst getrennt für die Kontrollgruppe und die Experimentalgruppe aufgeführt. Die Kontrollgruppe bestand aus 19 Personen (10 Frauen und 9 Männer; Alter zu Untersuchungsbeginn $MW = 25.78$, $SD = 7.01$; range 20 - 44 Jahre). Die Experimentalgruppe bestand aus 20 Personen (10 Frauen und 10 Männer; Alter zu Untersuchungsbeginn $MW = 22.95$, $SD = 2.28$; range 20 - 28 Jahre).

6.8.1 Auswahl des statistischen Verfahrens zur Analyse des Effektes des Neurofeedbacktrainings (*nirHEG*)

Der Effekt des *nirHEG*-Trainings (siehe Kapitel 6.1.5) wurde auf folgende Parameter statistisch geprüft (Software: IBM SPSS 21 für Windows):

- Die Bio- und Neurofeedbackwerte (*RSP/HR coherence*: Korrelationswert von Atmung und Puls; *HRV%LF*: Herzratenvariabilität im *low frequency* Bereich; *nirHEG-Wert*: Regionaler zerebraler Blutfluss bzw. Sauerstoffversorgung im Präfrontallbereich, *regional cerebral blood flow oxygenation (rCBO₂)* (siehe Kapitel 6.1.5))

- Das Kaufverhalten wurde erfasst über die Preisbereitschaft und die Anzahl der Produkte, die die Person bereit wäre zu kaufen (siehe Kapitel 6.1.3)
- Die jeweiligen Fragebögen bzw. die Skalen der Fragebögen: Das *Screeningverfahren zum kompensatorischen und süchtigen Kaufverhalten (SKSK)* von Raab et al. (2005), die *Brief Self Control Scale (BSCS)* von Tangney et al. (2004), der Fragebogen zur *Consumer Spending Self-Control (CSSC)* von Haws, Bearden und Nenkov (2010), die *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)* von Puri (1996) sowie der *Impulsivitätsfragebogen (I-8) (Skala Impulsives-Verhalten-I-8, Kovaleva et al., 2012)* (siehe Kapitel 6.1.4 sowie Kapitel 6.4.4 für Erläuterungen zu *CIS* und *UPPS*).

Um zwei oder mehrere Messzeitpunkte sowie zwei oder mehrere Gruppen zu vergleichen, können je nach zu beantwortender Fragestellung, verschiedene Verfahren gewählt werden: Eine Analyse der Kovarianz (*Analysis of Covariance, ANCOVA*), eine Multivariate Analyse der Kovarianz (*Multivariate Analysis of Covariance, MANCOVA*), eine multivariate Varianzanalyse (*Multivariate Analysis of Variance, MANOVA*) oder eine Varianzanalyse mit Messwiederholung (*Analysis of Variance, repeated measures ANOVA*).

Vorliegend bietet die zweifaktorielle Varianzanalyse (*ANOVA*) (Zwischensubjektfaktor: Gruppe) mit einer Messwiederholung auf einem Faktor (Innersubjektfaktor: Messwerte vor vs. nach dem Training) eine Möglichkeit, um den Effekt des Trainings auf die Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe prüfen zu können (Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2010, S. 480).

In der Datenanalyse dieser Arbeit wurde die *Gain/Change Score Analysis (GSA)* gewählt, um den Effekt des Trainings zu untersuchen. Hier wurde für jeden Wert bzw. jede Skala und jede einzelne Versuchsperson eine Differenzvariable d generiert. Dabei wurde der Wert des zweiten Messzeitpunktes minus des Wertes des ersten Messzeitpunktes berechnet ($t_2 - t_1 = d$). Diese Differenzvariablen d wurden statistisch zwischen den beiden Gruppen jeweils mit einem t-Test für unabhängige Stichproben verglichen.

Ergänzend sei erwähnt, dass Bortz und Lienert (2003, S. 148) für den Vergleich von zwei kleinen, verteilungsfreien Stichproben (z.B. bei fünf Personen) in einem Pre-Post-Design die sogenannten Solomon-Pläne empfehlen, um Wirkungsnachweise

(z.B. durch bestimmte Behandlungen) zu belegen (vorliegend besteht ein ausreichend großer Stichprobenumfang sowie die Normalverteilung der Variablen, siehe Kapitel 6.8.2 bis 6.8.6). Dabei werden aus den Differenzvariablen Ränge gebildet und mit einem U-Test für Paardifferenzen (Mann-Whitney-U-Test) statistisch verglichen. Dieser Test im Rahmen der Solomon-Pläne entspricht dem Interaktionsnachweis in der parametrischen Varianzanalyse mit einem zweifach gestuften Gruppierungsfaktor und einem zweifach gestuften Messwiederholungsfaktor (Bortz & Lienert, 2003, S. 149).

Neben den oben genannten varianzanalytischen Verfahren wird die *Gain/Change Score Analysis (GSA)* als eine gängige und passende Methode für einen Vergleich in einem Pre-Post-Design mit zwei Gruppen beschrieben (Aron, Aron & Coups, 2006, S. 249; Huck & McLean, 1975; Knapp & Schafer, 2009; Rogosa & Willett, 1983; Smolkowski, 2013).

In der bestehenden Literatur wird der statistische Vergleich von zwei Gruppen in einem Pre-Post-Design viel diskutiert. Eine einheitliche Meinung ist nicht einzugrenzen, jedoch ist die zu beantwortende Forschungsfrage jeweils für die Auswahl maßgeblich (Williams & Zimmermann, 1996; Knapp & Schafer, 2009). Ausschlaggebend für die vorliegende Arbeit ist, dass mit Hilfe der GSA die Frage nach der individuellen Steigerung/Abnahme der Werte (Besserungsraten) in den jeweiligen Gruppen in Abhängigkeit des Trainings beantwortet werden kann. Die GSA beantwortet die Frage: „Was ist der Effekt des Trainings auf die Veränderung von Pretest zu Posttest?“ („*What is the effect of the treatment on the change from pretest to posttest?*“ Knapp & Schafer, 2009, S. 2).

In diesem Sinn stellt die *Gain Score Analysis (GSA)* das am besten geeignete Verfahren dar, um die in dieser Arbeit untersuchten Hypothesen mit einem einfachen aber passenden statistischen Modell zu prüfen (siehe Parsimonität (parsimony) und Anpassungsgüte (*goodness-of-fit*) (Vandekerckhove, Matzke & Wagenmakers, 2015).

Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zum Zeitpunkt des Pretests sowie des Posttests in den oben genannten Werten und Skalen, wurden über t-Tests oder Mann-Whitney-U-Tests (Äquivalent zum t-Test für unabhängige Stichproben; hier für den non-parametrischen Vergleich zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe

bei der Anzahl der Produkte). Unterschiede innerhalb der beiden Gruppen wurden mit dem Wilcoxon-Test (Äquivalent zum t-Test für abhängige Stichproben; hier für den non-parametrischen Vergleich innerhalb der Kontrollgruppe und Experimentalgruppe bei der Anzahl der Produkte) geprüft.

Vorliegend wurden die t-Test-Verfahren auch angewandt, wenn zu einem Messzeitpunkt die Normalverteilung nicht vorlag (Kolmogorov-Smirnov), da dieser Test robust gegen Voraussetzungsverletzungen reagiert (Bortz, 2005, S. 141-145).

6.8.2 Ergebnisse *nirHEG* und Biofeedback: Trainingsgruppe

Im Folgenden werden, entsprechend des Pretests (siehe Kapitel 6.2.1), die Ergebnisse des 8-wöchigen *nirHEG*-Trainings in Bezug auf die *nirHEG*-Werte und die Biofeedbackdaten (siehe Kapitel 6.1.5.2 und Kapitel 6.3) der Experimentalgruppe betrachtet.

6.8.2.1 Ergebnisse *nirHEG*: Trainingsgruppe

Um Steigerungen in den jeweiligen Werten zu prüfen, wurden sowohl die Prebaselines (Aufzeichnung jeweils zu Beginn des Trainings in einem Ruhezustand auf Fpz; 1 Minute) des ersten und letzten Trainings, als auch das gesamte erste und letzte Training verglichen (30 Minuten Training auf Fp1, Fp2 und Fpz; Pre- und Postbaseline vor und nach der Trainingseinheit 1 Minute auf Fpz).

Die Abbildung 30 zeigt den Vergleich der Prebaselines des ersten und letzten Trainings. Hier zeigte sich keine signifikant verbesserte Durchblutung auf Fpz ($t(19) = .61$; $p = .549$)⁴¹. Ein signifikanter Unterschied zum Referenzwert ($MW = 100$, $SD = 20$) bestand bereits in der Prebaseline im ersten Training ($t(19) = 5.01$; $p < .001$; $MW_{T1_Prebaseline} = 135.64$, $SD = 31.81$). Auch in der Prebaseline des letzten Trainings bestand ein signifikanter Unterschied zum Referenzwert ($t(19) = 4.77$; $p < .001$; $MW_{T8_Prebaseline} = 132.76$, $SD = 30.70$).⁴²

⁴¹ Prüfung der Normalverteilung über die explorative Datenanalyse: Kolmogorov-Smirnov_{T1_Prebaseline} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{T8_Prebaseline} $p > .05$

⁴² Zwei Personen, in Abb. 29 Nr. 9 und 10, haben aus Krankheitsgründen nur sieben Trainings absolvieren können, somit wurde das siebte als das letzte Training gewertet.

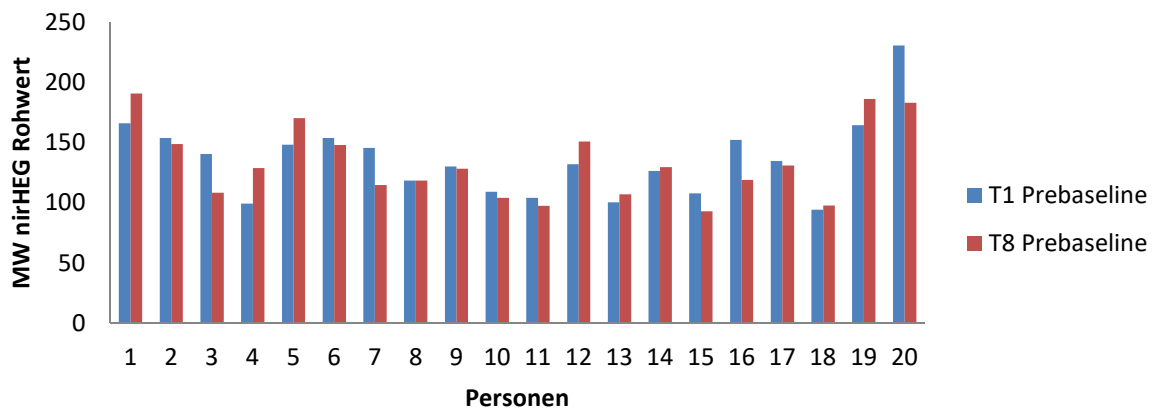


Abb. 30: Mittelwerte der nirHEG-Rohwerte in den Prebaselines des ersten (T1) und letzten (T8) Trainings der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

Auch im Rahmen der Berechnung für das ganze erste sowie für das gesamte letzte Training ergab sich keine signifikante Verbesserung des nirHEG-Rohwertes ($t(19) = 1.06$; $p = .300$; $MW_{T1_ganz} = 123.26$, $SD = 23.16$; $MW_{T8_ganz} = 120.68$, $SD = 22.29$).⁴³

Im ersten Training ($t(19) = 4.49$; $p < .001$) sowie im letzten Training ($t(19) = 4.15$; $p = .001$) bestand ein signifikanter Unterschied zum Referenzwert ($MW = 100$, $SD = 20$).

Die Abbildung 31 stellt die Ergebnisse aus dem ersten und letzten Training in Bezug auf den nirHEG-Rohwert für jede Person dar.

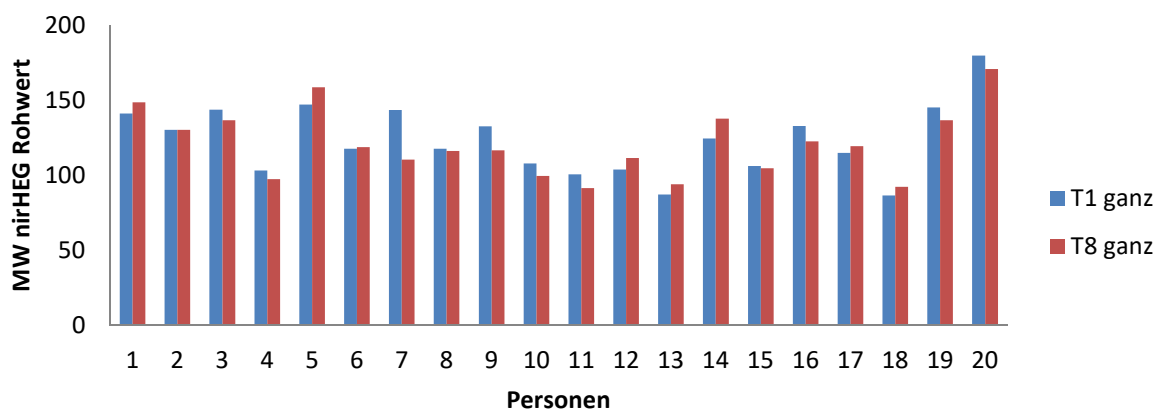


Abb. 31: Mittelwerte der nirHEG-Rohwerte des gesamten ersten (T1) und des gesamten letzten (T8) Trainings der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

⁴³ Kolmogorov-Smirnov_T1_ganz $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_T8_ganz $p > .05$

Da die Mittelung des *nirHEG*-Rohwertes für eine Analyse unzureichend sein kann, wurden ein *Performance Index* ($\%>TH$, *percent over threshold value*) sowie ein Punktwert zur Auswertung herangezogen (siehe Kapitel 6.1.5.2 sowie 6.3).

Der Vergleich des *Performance Index* ($\%>TH$) sowie der Vergleich der Punktwerte der Prebaselines im ersten und letzten Training ergab jeweils keinen signifikanten Unterschied ($\%>TH$: $t(19) = -0.99$; $p = .331$; $MW_{T1} = .63$, $SD = .09$; $MW_{T8} = .66$, $SD = .09$; Punktwerte: $t(19) = -1.17$; $p = .253$; $MW_{T1} = 468.25$, $SD = 73.20$; $MW_{T8} = 493.75$, $SD = 70.74$).

In der Auswertung der Trainingseinheiten ergab die Analyse des *Performance Index* ($\%>TH$) sowie des Punktwertes für das gesamte erste und für das gesamte letzte Training keinen signifikanten Unterschied ($\%>TH$: $t(19) = -1.09$; $p = .289$; $MW_{T1} = .90$, $SD = .01$; $MW_{T8} = .91$, $SD = .01$; Punktwerte: $t(19) = -1.82$; $p = .083$; $MW_{T1} = 8958.40$, $SD = 608.04$; $MW_{T8} = 9244.20$, $SD = 549.74$).⁴⁴

Der Trainingserfolg in Bezug auf die *nirHEG*-Werte zeigte sich am deutlichsten im Vergleich der Baselines außerhalb des Trainings (siehe Kapitel 6.8.3.1).

Die Abbildungen 32 und 33 bilden jeweils die Mittelwerte der Punkte sowie des *Performance Index* ($\%>TH$) in den Prebaselines sowie in den Trainings (T1 und T8) ab.

⁴⁴ Punktwerte *nirHEG*: Kolmogorov-Smirnov_ $T1$ _Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T8$ _Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T1$ _ganz $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T8$ _ganz $p > .05$
 $\%>TH$: Kolmogorov-Smirnov_ $T1$ _Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T8$ _Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T1$ _ganz $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T8$ _ganz $p < .05$.

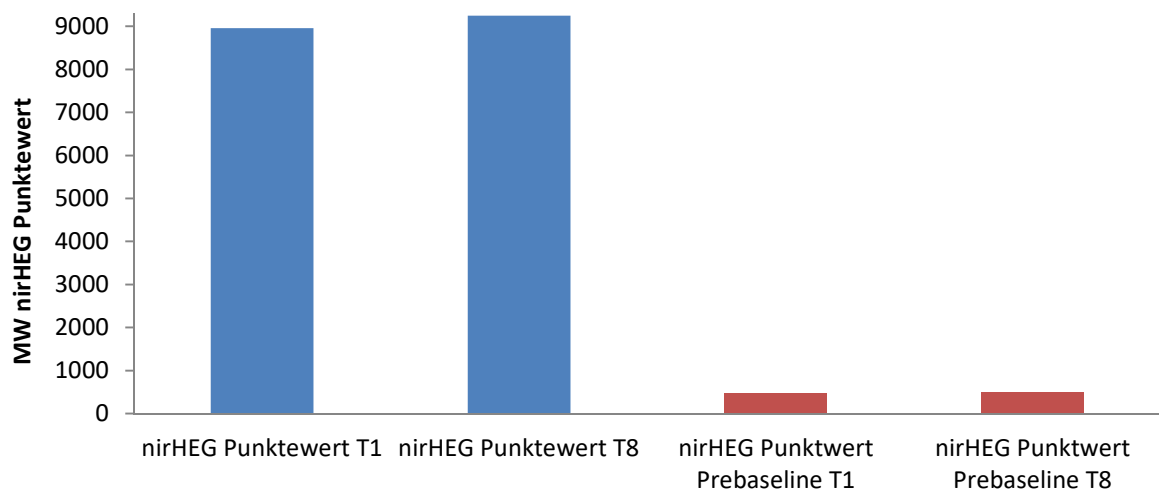


Abb. 32: Mittelwerte der nirHEG-Punktwerte des gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Trainings der Experimentalgruppe

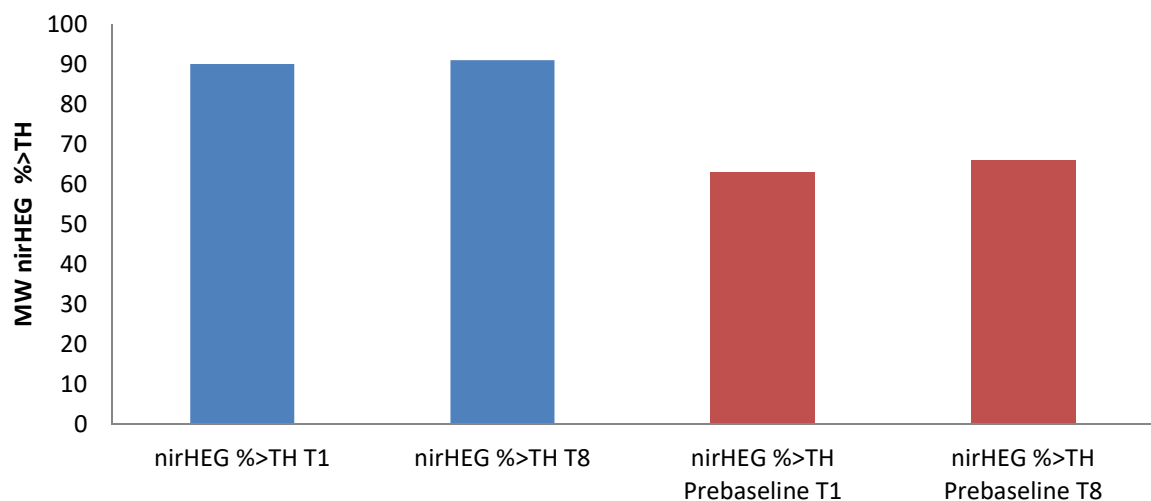


Abb. 33: Mittelwerte des Performance Index (%>TH) des gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Training der Experimentalgruppe

Um mögliche weitere Steigerungen des nirHEG-Wertes im Training zu prüfen, wurde die Durchblutung (nirHEG-Rohwert) auf den beiden Punkten Fp1 (linke Stirnhälfte) und Fp2 (rechte Stirnhälfte) im ersten und letzten Training verglichen⁴⁵.

⁴⁵ Anmerkung: Die Auswertung der Segmente Fp1 und Fp2 erfolgt hier nur in Bezug auf den nirHEG-Rohwert. Eine Analyse über den Punktwert oder den Performance Index (%>TH) kann für die Auswertung auf Fp1 und Fp2 nicht vorgenommen werden, da das Programm BioTrace+ diese beiden Werte nicht für ein spezifisches Segment anzeigen kann. Die beiden Werte (Punktwert und %>TH) können generell nicht abgespeichert werden, sondern müssen händisch am Ende der Baseline bzw. des Trainings notiert werden. Die Bewertung der Baseline bzw. des ganzen Trainings ist möglich, da die Baseline am Beginn des Trainings aufgezeichnet wird. Punkte

Auf Fp1 zeigte sich eine signifikante Abnahme der Durchblutung im Vergleich des ersten und letzten Trainings ($t(19) = 2.39$; $p = .027$; $MW_{T1} = 124.56$, $SD = 22.52$; $MW_{T8} = 116.49$, $SD = 21.33$)⁴⁶, wobei der Wert auf Fp2 unverändert blieb ($t(19) = -.21$; $p = .834$; $MW_{T1} = 112.18$, $SD = 25.73$; $MW_{T8} = 112.86$, $SD = 20.09$)⁴⁷ (siehe Abbildung 34).

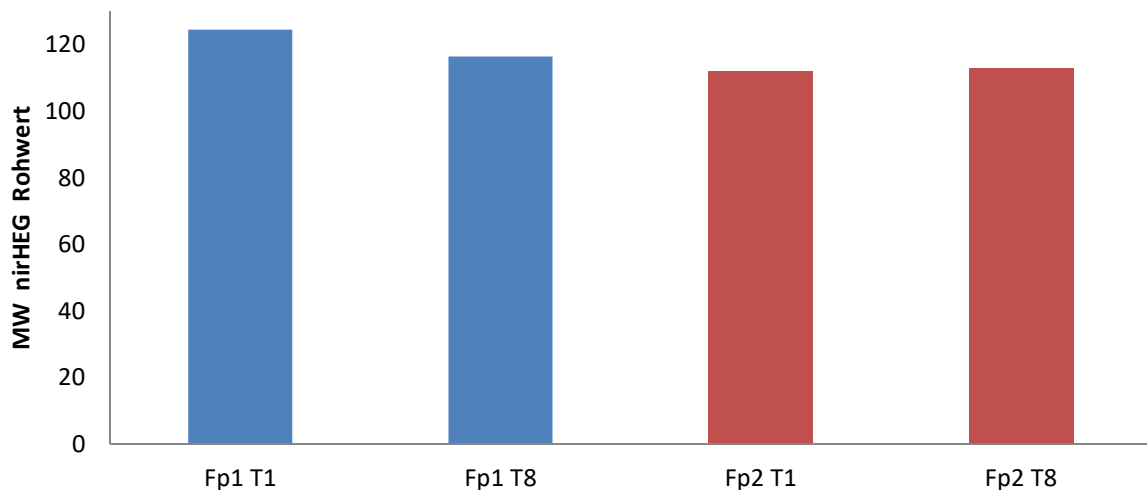


Abb. 34: Mittelwerte der nirHEG-Rohwerte auf Fp1 und Fp2 im gesamten ersten (T1) und im gesamten letzten (T8) Training der Experimentalgruppe

6.8.2.2 Ergebnisse Biofeedback: Trainingsgruppe

Zur Auswertung der Biofeedback-Parameter wurden die Werte (RSPH/HR coherence und $HRV\%LF$) der Prebaselines (1 Minute) und des gesamten ersten und des gesamten letzten Trainings miteinander verglichen.

Da der Wert der $RSP/HR coherence$ als lineare Korrelation ausgegeben wird, wurden die Werte zur Berechnung z-transformiert (siehe Kapitel 6.2.4). Sowohl im Vergleich der Prebaselines des ersten und des letzten Trainings als auch im Vergleich des gesamten ersten und des gesamten letzten Trainings ergab sich ein signifikanter Unterschied in den Werten der $RSP/HR coherence$ (Prebaseline: ($t(19) = -4.46$; $p < .001$;

und $\%>TH$ werden notiert. Würde man die beiden Werte nach der Aufzeichnung von Fp2 notieren, wären auch die Angaben von der Ableitung von Fp1 und der Baseline enthalten.

⁴⁶ Kolmogorov-Smirnov_T1 $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_T8 $p < .05$

⁴⁷ Kolmogorov-Smirnov_T1 $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_T8 $p > .05$

Rohwerte: $MW_{T1} = -.06$, $SD = .27$; $MW_{T8} = .32$, $SD = .35$; Gesamtes Training ($t(19) = -5.79$; $p < .001$; Rohwerte: $MW_{T1} = -.01$, $SD = .16$; $MW_{T8} = .41$, $SD = .29$).⁴⁸

In den Abbildungen 35 und 36 sind die Mittelwerte der *RSP/HR coherence* in den Prebaselines des ersten und letzten Trainings sowie im gesamten ersten und gesamten letzten Trainings dargestellt (Rohwerte).

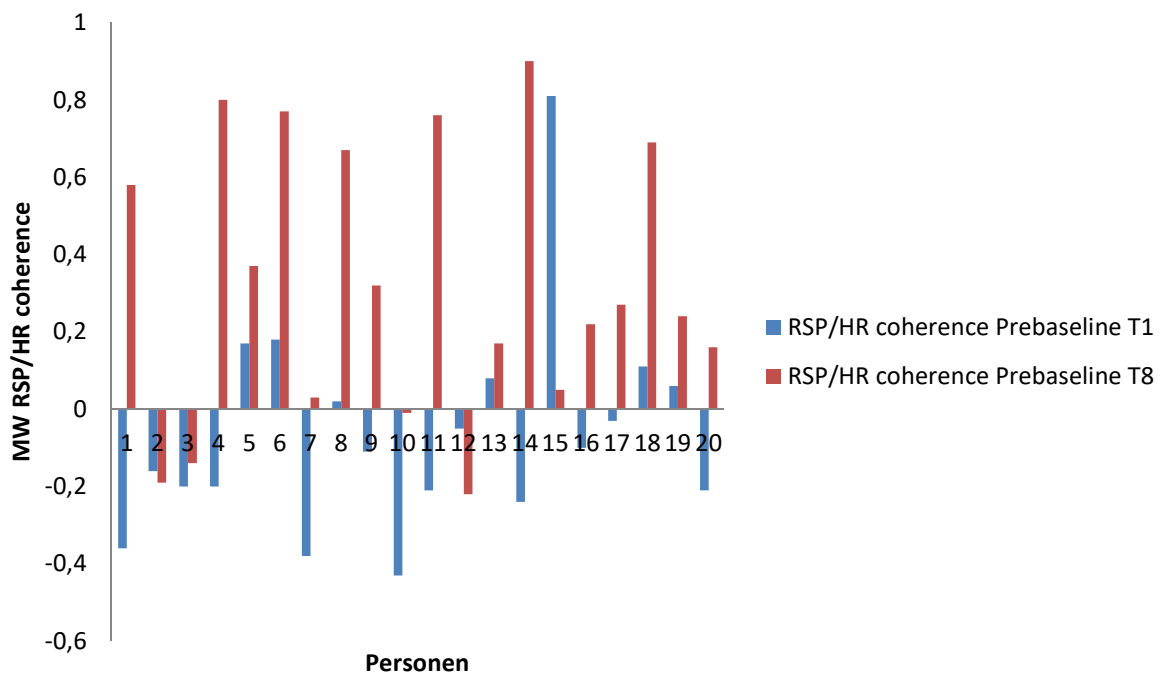


Abb. 35: Mittelwerte der *RSP/HR coherence* in den Prebaselines des ersten (T1) und des letzten (T8) Trainings der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

⁴⁸ z-transformierten Werte der *RSP/HR coherence*: Prebaselines: Kolmogorov-Smirnov_{T1} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{T8} $p > .05$; gesamtes Training: Kolmogorov-Smirnov_{T1} $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_{T8} $p > .05$

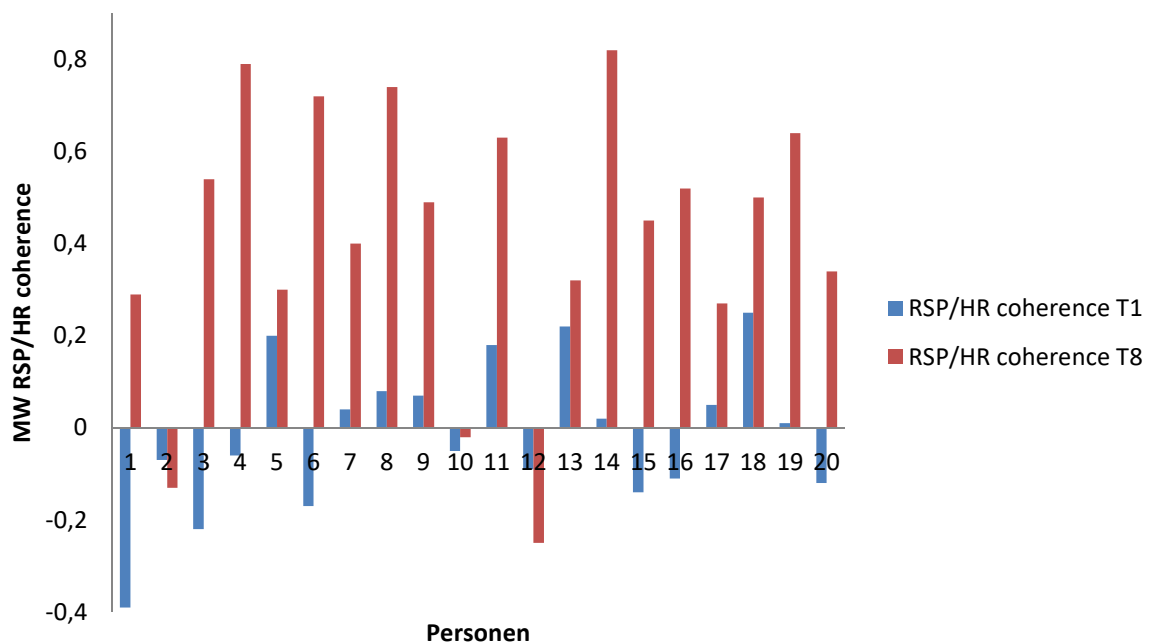


Abb. 36: Mittelwerte der RSP/HR coherence im gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Training der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

Auch für die Auswertung der $HRV\%LF$ wurden zunächst die Prebaselines aus dem ersten und letzten Training sowie das gesamte erste und das gesamte letzte Training miteinander verglichen.

Der Vergleich der Prebaselines des ersten und letzten Trainings war nicht signifikant (Prebaseline: $t(19) = -2.08$; $p = .05$; $MW_{T1} = .56$, $SD = .13$; $MW_{T8} = .68$, $SD = .18$)⁴⁹. Zwischen den Werten des ersten und des letzten Trainings bestand ein signifikanter Unterschied (Gesamtes Training: $t(19) = -4.94$; $p < .001$; $MW_{T1} = .57$, $SD = .11$; $MW_{T8} = .78$, $SD = .13$).⁵⁰

In den Abbildungen 37 und 38 sind die Mittelwerte der $HRV\%LF$ in den Prebaselines des ersten und letzten Trainings sowie im gesamten ersten und gesamten letzten Training dargestellt.

⁴⁹ $HRV\%LF$: Kolmogorov-Smirnov_ $T1$ Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T8$ Prebaseline $p > .05$

⁵⁰ $HRV\%LF$: Kolmogorov-Smirnov_ $T1$ $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_ $T8$ $p > .05$

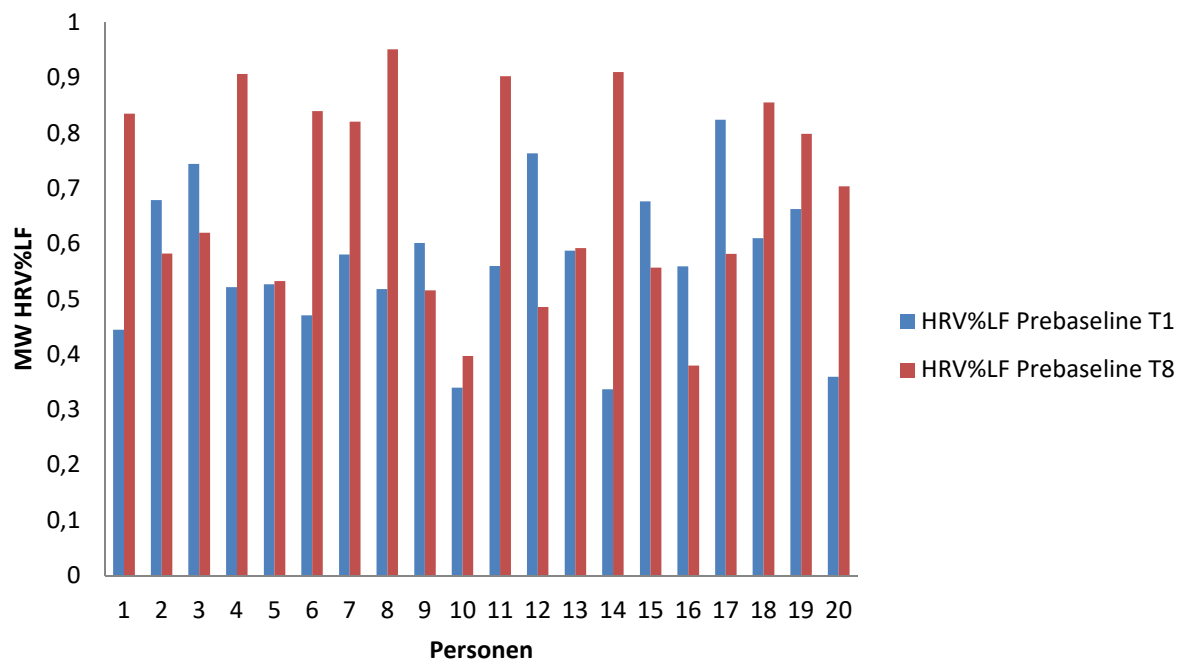


Abb. 37: Mittelwerte der HRV%LF in den Prebaselines im ersten (T1) und letzten (T8) Training der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

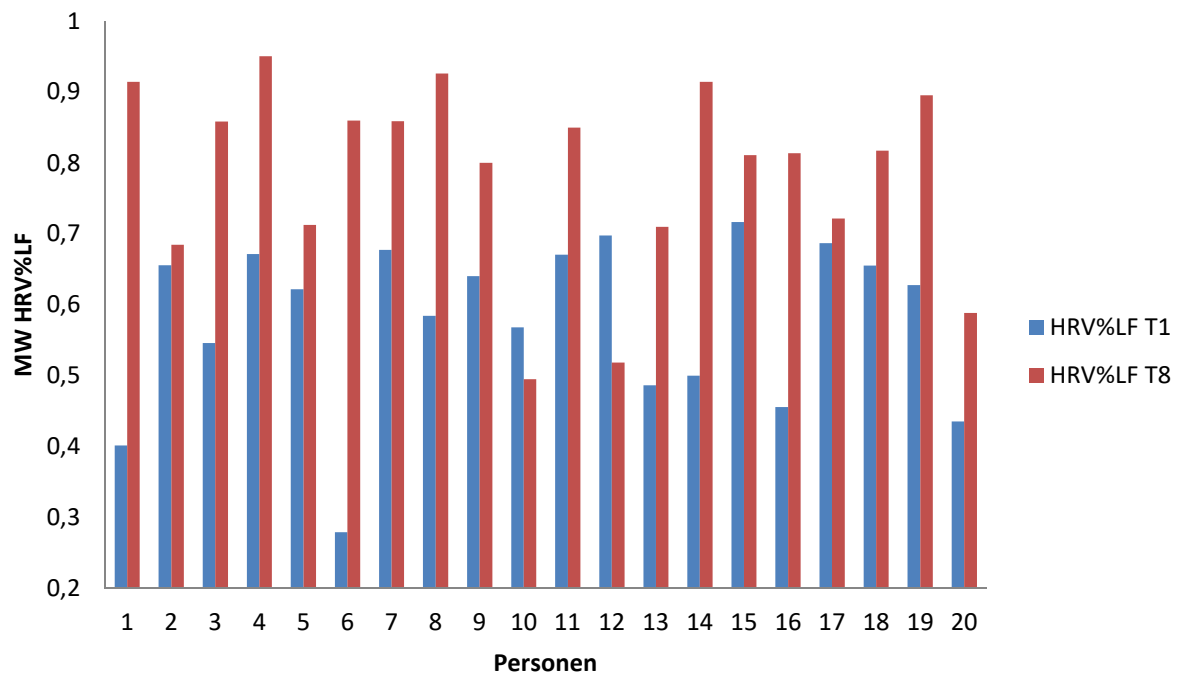


Abb. 38: Mittelwerte der HRV%LF im gesamten ersten (T1) und gesamten letzten (T8) Training der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

6.8.3 Ergebnisse *nirHEG* und Biofeedback: Vergleich der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe

Für den Vergleich der Kontrollgruppe und der Experimentalgruppe in Bezug auf die Werte des Biofeedback Verfahrens sowie der *nirHEG*-Werte, wurden die Werte der sogenannten Baselines (je 1 Minute auf Fpz) *vor* (Prebaseline im Oktober 2014) und *nach* (Postbaseline im Dezember 2014) dem Trainingsprogramm der Experimentalgruppe systematisch ausgewertet (siehe Kapitel 6.1.5.2).

6.8.3.1 *nirHEG*-Werte der Experimentalgruppe und Kontrollgruppe in den Baselines (Pre- und Postbaseline)

Bezüglich der *nirHEG*-Werte zeigte der Vergleich der Baselinebedingungen (pre/post auf Fpz) in der Experimentalgruppe im Mittel eine verbesserte Durchblutung von +4% (Die Abbildung 39 gibt einen Überblick über die individuellen Rohwerte innerhalb der Experimentalgruppe⁵¹). Die prozentuale Steigerung wurde im Softwareprogramm *Excel* über die jeweiligen *nirHEG*-Rohwerte berechnet ($f = (1 * T8 / T1) - 1$).

Zum Referenzwert ($MW = 100$, $SD = 20$) bestand sowohl zum ersten als auch zum zweiten Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied (Prebaseline: $t(19) = 5.23$; $p < .001$; Postbaseline: $t(19) = 4.47$; $p < .001$; $MW_{Pre} = 128.42$, $SD = 24.29$; $MW_{Post} = 132.56$, $SD = 32.52$).⁵²

Zwischen den beiden Messzeitpunkten gab es in der Experimentalgruppe in Bezug auf den Punktwert und den Wert %>TH jeweils keinen signifikanten Unterschied (**Punktwert:** $t(19) = .42$; $p = .676$; $MW_{Pre} = 481.55$, $SD = 69.04$; $MW_{Post} = 472.30$, $SD = 75.22$; **%>TH:** $t(19) = .51$; $p = .613$; $MW_{Pre} = .65$, $SD = .08$; $MW_{Post} = .63$, $SD = .10$).⁵³

⁵¹ Wie in der Abbildung 39 zu sehen ist, zeigten nicht alle Personen der Experimentalgruppe eine Erhöhung des *nirHEG*-Rohwertes. Bei 12 Personen haben sich die *nirHEG*-Rohwerte in der Postbaseline außerhalb des Trainings erhöht ($n=12$, 8 Männer, 4 Frauen, $MW_{Pre} = 124.79$, $SD = 21.99$; $MW_{Post} = 145.68$, $SD = 33.35$).

⁵² *nirHEG*: Kolmogorov-Smirnov_Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_Postbaseline $p > .05$

⁵³ Punktwert: Kolmogorov-Smirnov_Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_Postbaseline $p > .05$; %>TH Kolmogorov-Smirnov_Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_Postbaseline $p > .05$

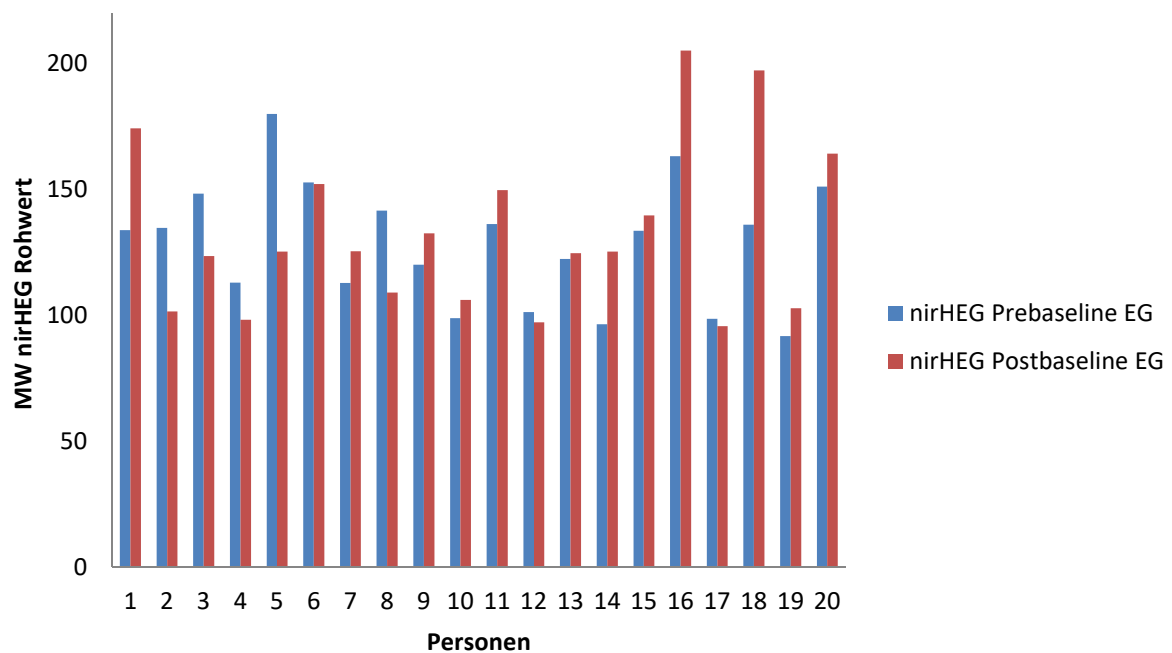


Abb. 39: Mittelwerte der nirHEG-Rohwerte in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

In der Kontrollgruppe ergab die Analyse der nirHEG-Werte (Rohwerte) auf Fpz im Vergleich der Baselinebedingungen im Mittel eine verringerte Durchblutung von -2% (Die Abbildung 40 gibt einen Überblick über die individuellen Rohwerte innerhalb der Kontrollgruppe). Es bestand ein signifikanter Unterschied zum Referenzwert zum ersten und zum zweiten Messzeitpunkt (Prebaseline: $t(18) = 5.95$; $p < .001$; Postbaseline: $t(18) = 6.16$; $p < .001$; $MW_{Pre} = 139.76$, $SD = 29.12$; $MW_{Post} = 134.63$, $SD = 24.49$).⁵⁴

In der Kontrollgruppe gab es zwischen den beiden Messzeitpunkten in Bezug auf den Punktwert und den Wert %>TH jeweils keinen signifikanten Unterschied (**Punktwert**: $t(18) = -.55$; $p = .586$; $MW_{Pre} = 478.57$, $SD = 45.32$; $MW_{Post} = 491.78$, $SD = 95.81$; %>TH: $t(18) = -.32$; $p = .747$; $MW_{Pre} = .65$, $SD = .06$; $MW_{Post} = .66$, $SD = .12$).⁵⁵

⁵⁴ nirHEG Rohwert: Kolmogorov-Smirnov_Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_Postbaseline $p > .05$

⁵⁵ Punktwert: Kolmogorov-Smirnov_Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_Postbaseline $p > .05$

%>TH: Kolmogorov-Smirnov_Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov_Postbaseline $p > .05$

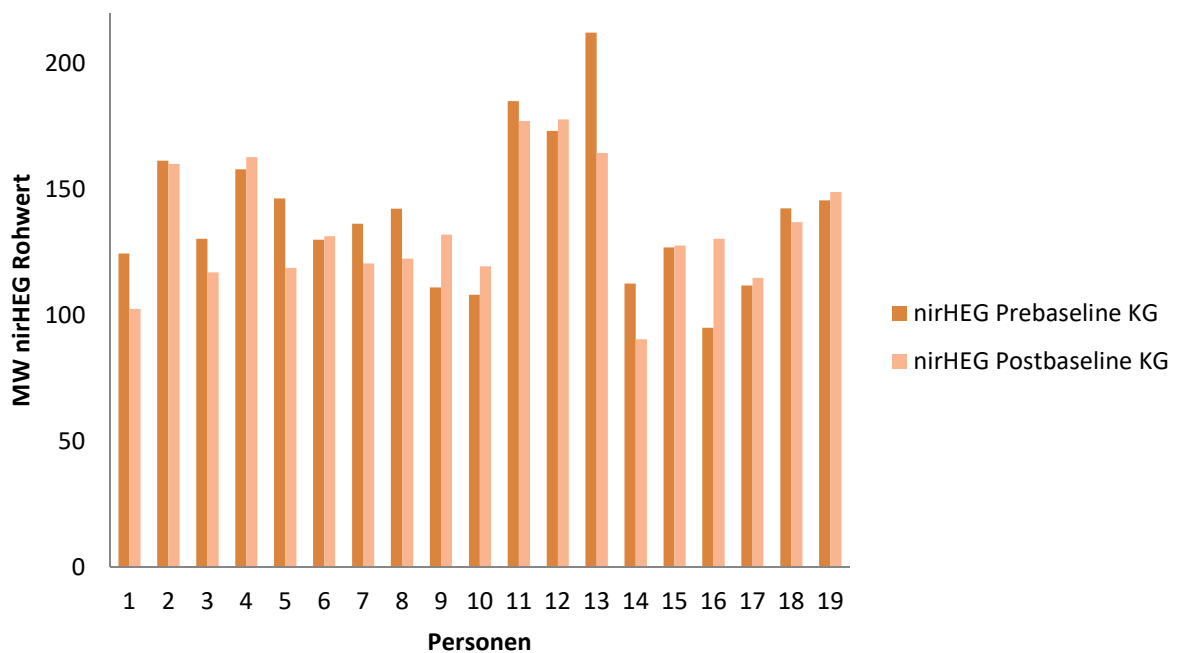


Abb. 40: Mittelwerte der nirHEG-Rohwerte in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Kontrollgruppe

6.8.3.2 nirHEG-Werte im Gruppenvergleich in den Baselines

Zwischen den beiden Gruppen bestand bezüglich der nirHEG-Rohwerte zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied (Prebaseline $t(37) = -1.32$; $p = .194$; Postbaseline $t(37) = -.22$; $p = .825$). Neben der Analyse des nirHEG-Rohwertes wurden zusätzlich der *Performance Index* ($\%>TH$) sowie der Punktwert für den Vergleich zwischen den beiden Gruppen analysiert.

Hier konnte bezüglich beider Parameter kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen zum ersten oder zweiten Messzeitpunkt beobachtet werden (Prebaseline: **Punktwert:** $t(37) = .15$; $p = .875$; $\%>TH$: $t(37) = -.15$; $p = .881$; Postbaseline: **Punktwert:** $t(37) = -.70$; $p = .483$; $\%>TH$: $t(37) = -.80$; $p = .426$).⁵⁶

Die Abbildung 41 zeigt zusammenfassend die Gruppenwerte bezüglich der nirHEG Ableitung auf Fpz in den Baselines zum ersten und zweiten Messzeitpunkt.

⁵⁶ Punktwert (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=1.13$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.42$; $p>.05$
 $\%>TH$ (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=.42$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.22$; $p>.05$

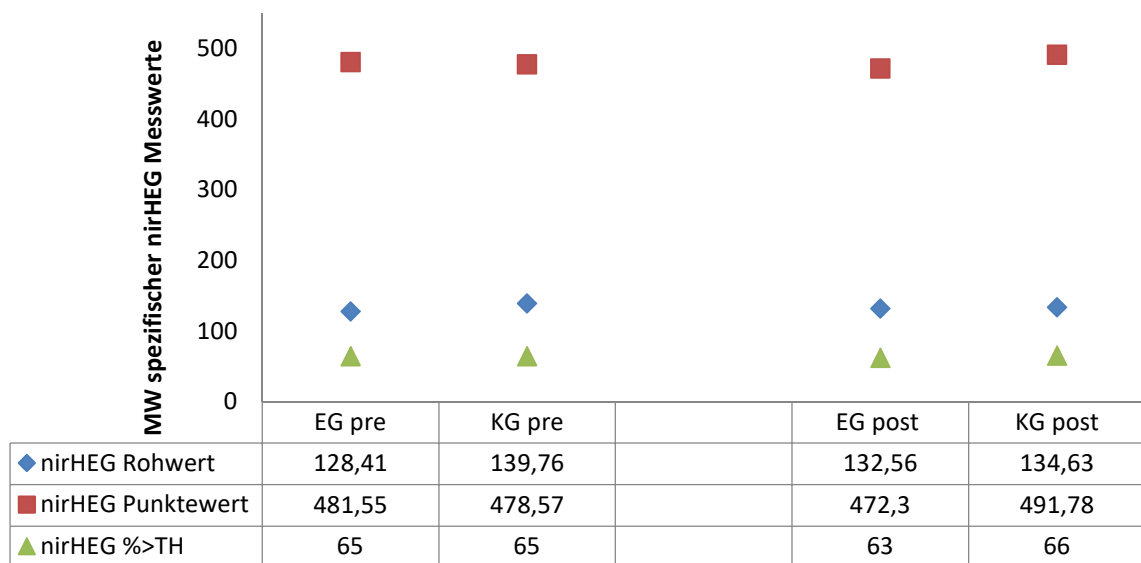


Abb. 41: Übersicht der Mittelwerte der spezifischen nirHEG-Werte in der Prebaseline und Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe

Um eine Verbesserung durch das Training zu belegen, wurden ergänzend für alle Parameter im Sinne der *Gain Score Analysis (GSA)* die Differenzwerte analysiert und mit einem t-Test für unabhängige Stichproben geprüft. Wie aus Tabelle 13 ersichtlich ist, unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant voneinander in Abhängigkeit des Messzeitpunktes.

Tab. 13: Differenzvariablen d und t -Tests bezüglich der spezifischen nirHEG-Parameter der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in der Pre- und Postbaseline⁵⁷

nirHEG Parameter	d Experimentalgruppe MW/SD	d Kontrollgruppe MW/SD	t-Test (t-Wert)	Cohens d
Rohwert	4.14/27.64	-5.13/2.85	$t_{(37)}=1.22, p=.115$	0.39
Punktwert	-9.25/97.58	13.21/103.89	$t_{(37)}=-.69, p=.491$	-0.22
%>TH	-.01/.13	.01/.14	$t_{(37)}=-.58, p=.559$	-0.18

⁵⁷ nirHEG Rohwert (Levene-Test) $F_{(1,37)}=1.48; p<.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.05$

Punktwert (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.02; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$

%>TH (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.04; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$

6.8.3.3 RSP/HR coherence-Werte im Gruppenvergleich

In der Experimentalgruppe konnte bezüglich der *RSP/HR coherence* ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Messzeitpunkten belegt werden ($t(19) = -5.13$; $p < .001$; Rohwerte: $MW_{pre} = -.26$, $SD = .12$; $MW_{post} = .17$, $SD = .32$).⁵⁸

Bei der Kontrollgruppe bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Messzeitpunkten ($t(18) = .24$; $p = .811$; Rohwerte: $MW_{pre} = -.13$, $SD = .15$; $MW_{post} = -.14$, $SD = .18$).⁵⁹

Zwischen den beiden Gruppen ergab sich zum ersten Messzeitpunkt kein signifikanter Unterschied ($t_{(37)} = -1.64$; $p = .109$).⁶⁰ Zum zweiten Messzeitpunkt konnte ein signifikanter Unterschied in der *RSP/HR coherence* gemessen werden ($t_{(28.38)} = 3.69$; $p = .001$).⁶¹

Die Abbildungen 42 und 43 zeigen die Mittelwerte der Pre- und Postbaselines für die jeweiligen Gruppen (Rohwerte).

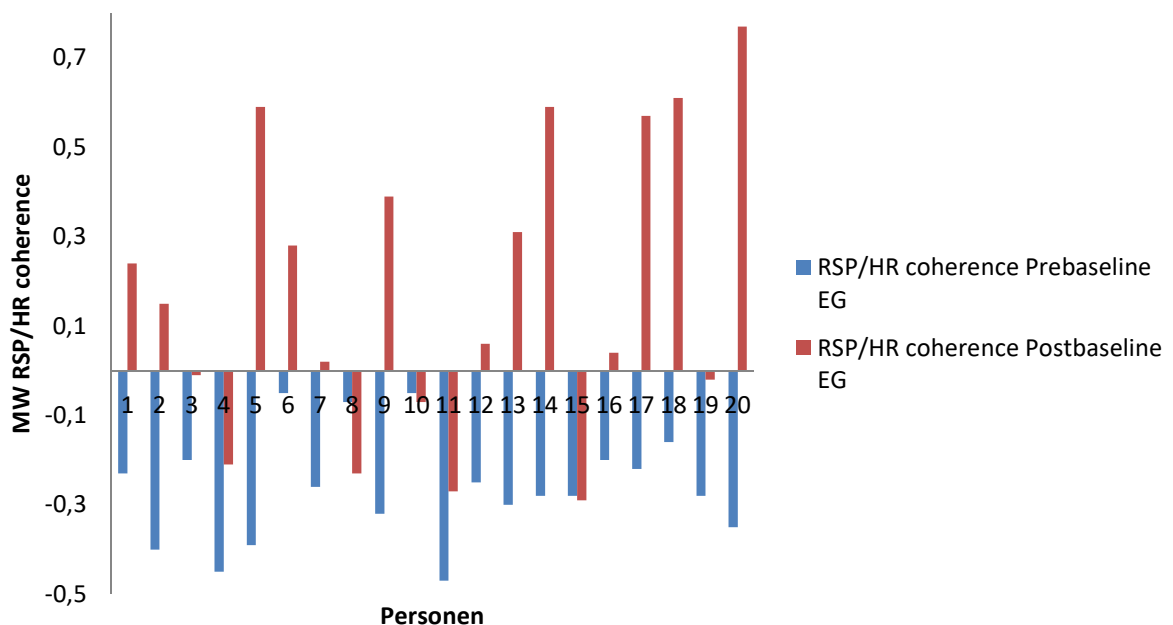


Abb. 42: Mittelwerte der *RSP/HR coherence* in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

⁵⁸ Experimentalgruppe Kolmogorov-Smirnov Prebaseline $p < .05$; Kolmogorov-Smirnov Postbaseline $p > .05$

⁵⁹ Kontrollgruppe Kolmogorov-Smirnov Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov Postbaseline $p > .05$

⁶⁰ (Levene-Test) $F_{(1,37)} = .05$; $p < .05$

⁶¹ (Levene-Test) $F_{(1,37)} = .93$; $p < .01$

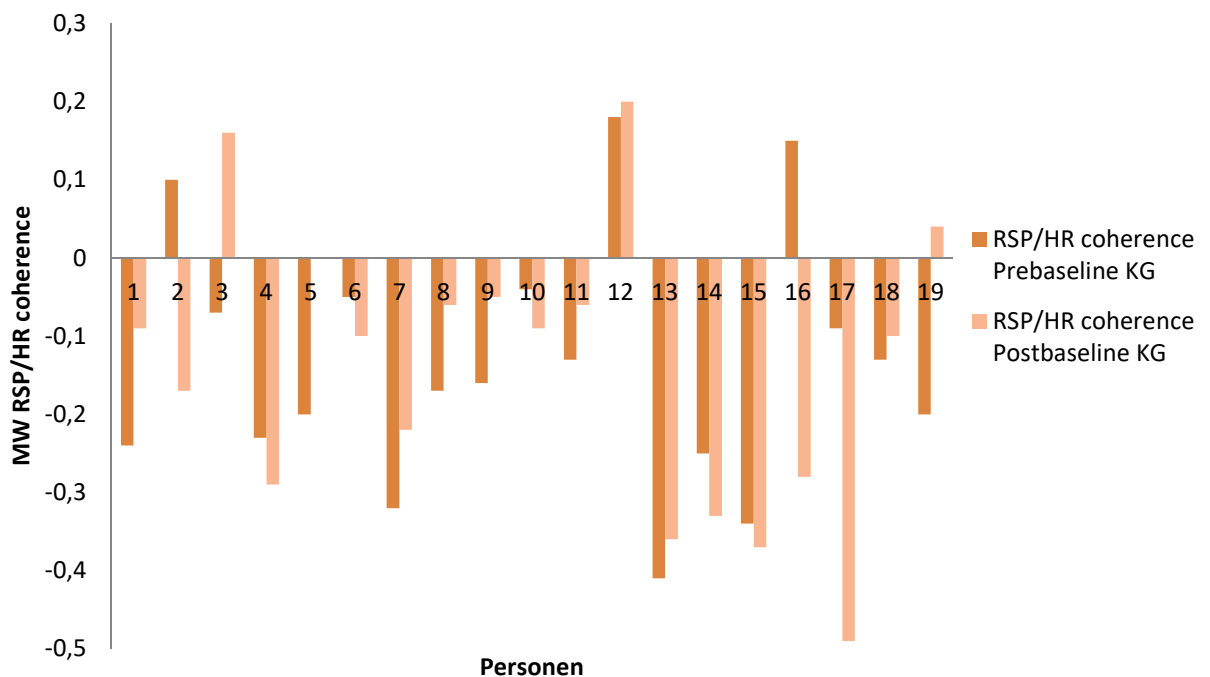


Abb. 43: Mittelwerte der RSP/HR coherence in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Kontrollgruppe

Um einen Effekt des Trainings in Abhängigkeit des Messzeitpunktes zu prüfen, wurden die Differenzvariablen für die *RSP/HR coherence* aus den Rohwerten gebildet. Die Tabelle 14 gibt eine Übersicht und zeigt, dass es einen signifikanten Effekt in Abhängigkeit des Messzeitpunktes gab (siehe Abbildung 46 zur Übersicht).

Tab. 14: Differenzvariablen *d* und *t*-Test bezüglich der Werte der RSP/HR coherence der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in der Pre- und Postbaseline⁶²

Parameter	d Experimentalgruppe MW/SD	d Kontrollgruppe MW/SD	t-Test (t-Wert)	Cohens d
RSP/HR coherence	.43/.35	-.00/.18	$t_{(29.53)}=4.89, p<.001$	1.56

⁶² *RSP/HR coherence* (Levene-Test) $F_{(1,37)}=9.49; p<.01$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$

6.8.3.4 HRV%LF-Werte im Gruppenvergleich

In der Experimentalgruppe zeigte sich bezüglich der *HRV%LF* ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Messzeitpunkten ($t(19) = -2.76$; $p = .012$; $MW_{pre} = .46$, $SD = .16$; $MW_{post} = .62$, $SD = .18$).⁶³

Bei der Kontrollgruppe wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Messzeitpunkten festgestellt ($t(18) = .77$; $p = .451$; $MW_{pre} = .50$, $SD = .13$; $MW_{post} = .46$, $SD = .14$).⁶⁴

Zwischen den beiden Gruppen ergab sich zum ersten Messzeitpunkt kein signifikanter Unterschied ($t(37) = -.74$; $p = .462$)⁶⁵. Zum zweiten Messzeitpunkt wurde ein signifikanter Unterschied in der *HRV%LF* zwischen den beiden Gruppen gemessen ($t(37) = 2.94$; $p = .006$).⁶⁶

Die Abbildungen 44 und 45 bilden die Mittelwerte der Pre- und Postbaselines für die jeweiligen Gruppen ab.

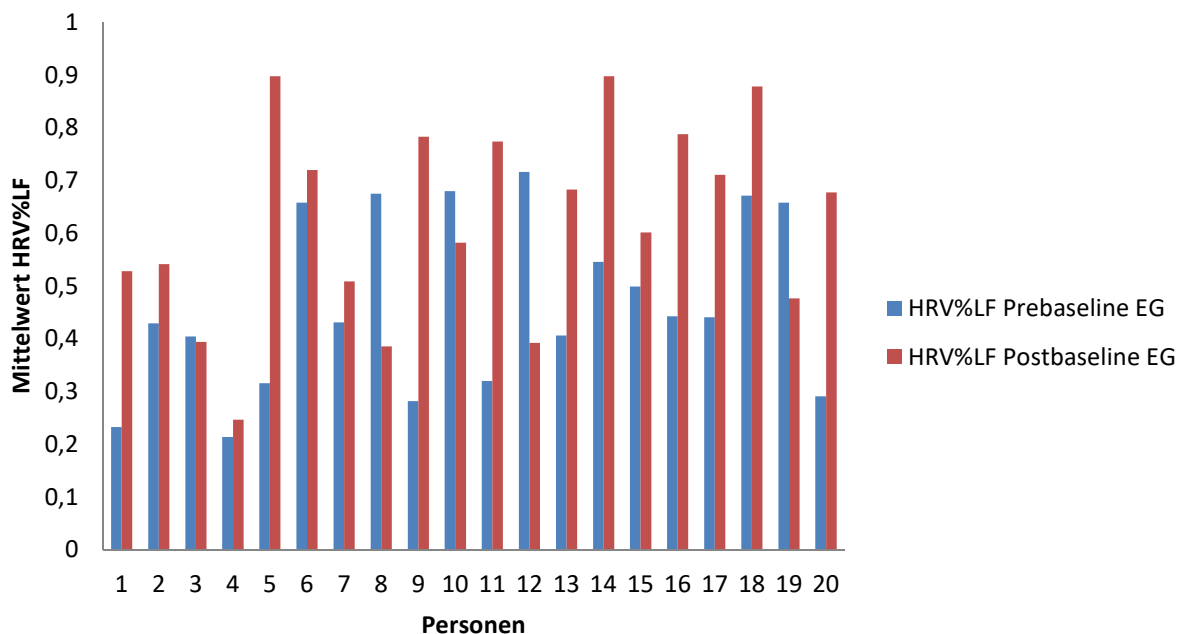


Abb. 44: Mittelwerte der *HRV%LF* in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Experimentalgruppe

⁶³ Experimentalgruppe Kolmogorov-Smirnov Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov Postbaseline $p > .05$

⁶⁴ Kontrollgruppe Kolmogorov-Smirnov Prebaseline $p > .05$; Kolmogorov-Smirnov Postbaseline $p > .05$

⁶⁵ (Levene-Test) $F_{Pre(1, 37)} = 2.40$; $p > .05$

⁶⁶ (Levene-Test) $F_{Post(1, 37)} = 2.18$; $p > .05$

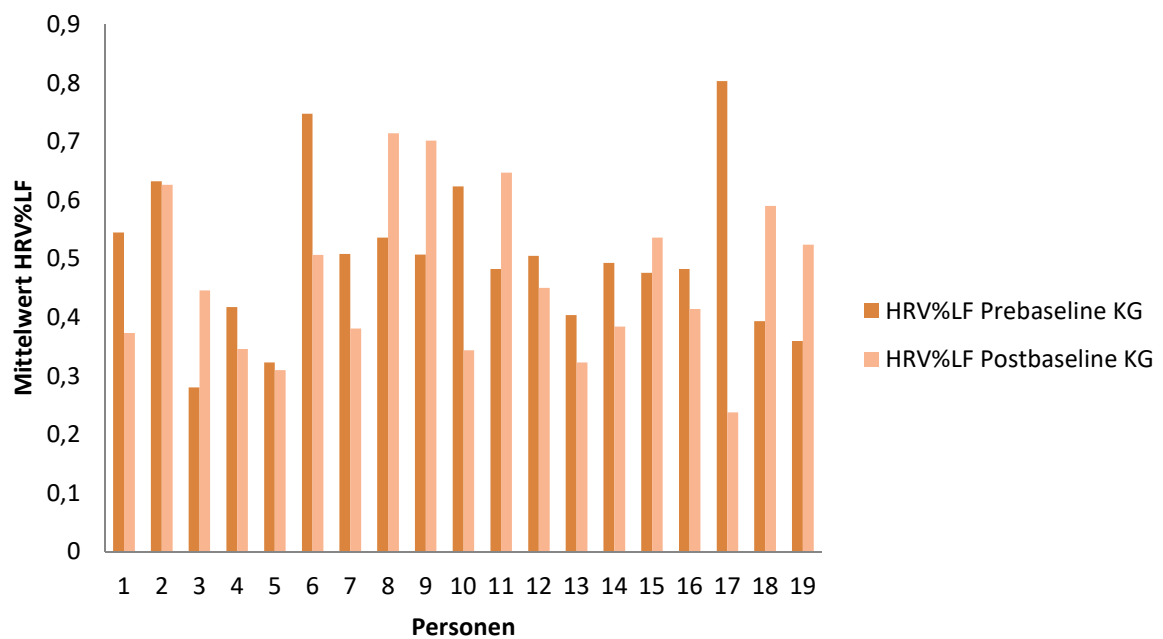


Abb. 45: Mittelwerte der HRV%LF in der Prebaseline und der Postbaseline der einzelnen Personen der Kontrollgruppe

Um einen Effekt des Trainings in Abhängigkeit des Messzeitpunktes zu prüfen, wurden die Differenzvariablen für die *HRV%LF* aus den Rohwerten gebildet. Die Tabelle 15 gibt diesbezüglich eine Übersicht. Es bestand ein signifikanter Effekt in Abhängigkeit des Messzeitpunktes.

Tab. 15: Differenzvariablen *d* und *t*-Test bezüglich der Werte der *HRV%LF* der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in der Pre- und Postbaseline⁶⁷

Parameter	<i>d</i> Experimentalgruppe MW/SD	<i>d</i> Kontrollgruppe MW/SD	<i>t</i> -Test (<i>t</i> -Wert)	Cohens <i>d</i>
HRV%LF	.15/.25	-.03/.19	$t_{(37)}=2.62, p=.006$	0.83

⁶⁷ *HRV%LF* (Levene-Test) $F_{(1,37)}=2.01; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$

Die Abbildung 46 zeigt zusammenfassend die Gruppenwerte bezüglich der *RSP/HR coherence* (Rohwerte) sowie der *HRV%LF* in der Pre- und Postbaseline.

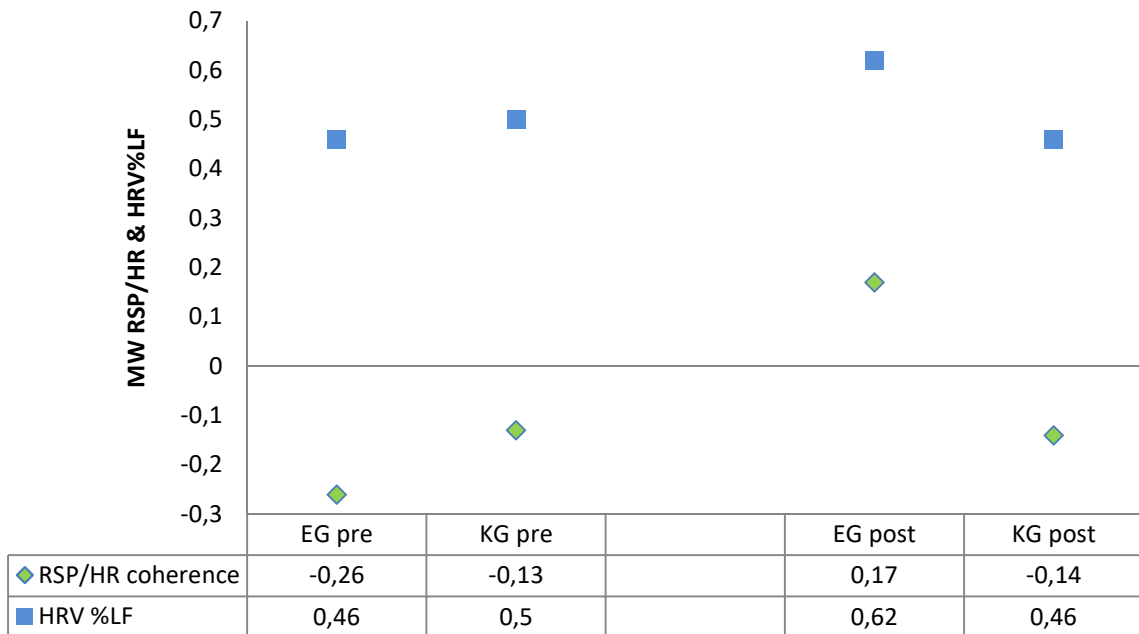


Abb. 46: Übersicht der Mittelwerte der *RSP/HR coherence* und der *HRV%LF* in der Prebaseline und der Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe

6.8.4 Ergebnisse Kaufsimulation Frauen

Da wie in Kapitel 6.1.3 beschrieben, die Produktstimuli für Frauen und Männer unterschiedlich waren, erfolgt die Analyse getrennt für Frauen und Männer.

Die Angaben zur Kaufsimulation bezüglich Preis und Anzahl für die jeweilige Gruppe in den einzelnen Kategorien finden sich in den Tabellen 16 und 17.

Tab. 16: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) für die einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Frauen der Experimentalgruppe

EG Kategorie	Anzahl Pre	Anzahl Post	Preis Pre	Preis Post
Multimedia	4.90/.87	4.90/.99	1.078,00/402.79	997.00/245.82
Sport/Freizeit	4.4/1.17	4.60/1.57	106.89/40.67	145.40/69.01
Bekleidung	5.50/.70	5.70/.48	278.00/101.27	365.00/254.83
Kosmetik	4.90/.99	5.20/1.13	92.70/44.74	106.50/64.85
Accessoires	5.40/.96	5.60/.69	270.60/179.02	313.50/169.68
Gesamt MW/SD	25.10/2.96	26.00/3.80	1.826,10/466.22	1.927,40/550.82

Tab. 17: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) für die einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Frauen der Kontrollgruppe

KG Kategorie	Anzahl Pre	Anzahl Post	Preis Pre	Preis Post
Multimedia	5.20/1.31	5.30/.94	877.50/347.36	886.50/294.33
Sport/Freizeit	4.60/1.50	4.70/1.56	112.00/57.61	119.70/60.11
Bekleidung	5.30/.94	5.70/.48	268.00/120.16	302.00/135.91
Kosmetik	4.60/1.34	5.00/.94	88.40/50.33	88.80/54.31
Accessoires	5.60/.51	5.70/.48	377.00/222.83	382.00/213.24
Gesamt MW/SD	25.30/4.92	26.40/3.92	1.722,90/582.75	1.779,00/606.54

Die *willingness to pay* (*WTP*) lag zum Untersuchungsstart bei den Frauen der Experimentalgruppe ($n = 10$; Alter zu Untersuchungsstart $MW = 22.80$, $SD = 1.93$; range 20 - 26 Jahre) durchschnittlich bei 1.826,10 Euro ($SD = 466.22$) und nach dem Training bei 1.927,40 Euro ($SD = 550.82$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ($t(9) = -.50$; $p = .623$). Die Anzahl der Produkte insgesamt unterschied sich

nicht signifikant in Abhängigkeit des Messzeitpunktes (Wilcoxon $Z = -.42$; $p = .637$; $MW_{Pre} = 25.10$, $SD = 2.96$; $MW_{Post} = 26.00$, $SD = 3.80$).⁶⁸

Bei den Frauen der Kontrollgruppe lag die *willingness to pay* (*WTP*) ($n = 10$; Alter zu Untersuchungsstart $MW = 26.70$, $SD = 8.90$; range 20-44 Jahre) zu Untersuchungsbeginn bei durchschnittlich bei 1.722,90 Euro ($SD = 582.75$) und zum zweiten Messzeitpunkt bei 1.779,00 Euro ($SD = 606.54$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ($t(9) = -.60$; $p = .558$). Die Anzahl der Produkte insgesamt unterschied sich nicht signifikant in Abhängigkeit des Messzeitpunktes (Wilcoxon $Z = -.18$; $p = .854$; ($MW_{Pre} = 25.30$, $SD = 4.92$; $MW_{Post} = 26.40$, $SD = 3.92$).⁶⁹

Die Tabelle 18 zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (zu den Zeitpunkten Prebaseline und Postbaseline) in Bezug auf die Anzahl der Produkte und Preisbereitschaft (Mittelwert und Standardabweichung, MW/SD). Die Unterschiede wurden mittels t-Test (Preisbereitschaft) und Mann-Whitney-U-Test (Anzahl) für unabhängige Gruppen verglichen. Die Unterschiede waren zwischen den Gruppen zu beiden Zeitpunkten nicht signifikant.

Tab. 18: Unterschiede zwischen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft in der Pre- und Postbaseline; Frauen

Zeitpunkt	Anzahl (Z-Wert)	Preisbereitschaft ⁷⁰ (t-Wert)
Prebaseline	$Z = -.38$, $p = .703$	$t_{(18)} = .43$, $p = .667$
Postbaseline	$Z = -.11$, $p = .908$	$t_{(18)} = .57$, $p = .547$
<i>MW/SD</i>		
Experimentalgruppe	Pre 25.10, $SD = 2.96$ Post 26.00, $SD = 3.80$	Pre 1.826,10 Euro, $SD = 466.22$ Post 1.927,40 Euro, $SD = 550.82$
Kontrollgruppe	Pre 25.30, $SD = 4.92$ Post 26.40, $SD = 3.92$	Pre 1.722,90 Euro, $SD = 582.75$ Post 1.779,00 Euro, $SD = 606.54$

⁶⁸ Experimentalgruppe: Angaben zum ersten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$. Angaben zum zweiten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$

⁶⁹ Kontrollgruppe: Angaben zum ersten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$. Angaben zum zweiten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$

⁷⁰ (Levene-Test) Preis_Pre $F_{(1,18)} = .03$; $p > .05$; (Levene-Test) Preis_Post $F_{(1,18)} = .00$; $p > .05$

Die Differenzwerte (siehe Kapitel 6.8.1) in Bezug auf Preisbereitschaft und Anzahl der Produkte zwischen den beiden Gruppen unterschieden sich durch das Trainingsprogramm jeweils nicht signifikant voneinander (*Gain Score Analysis*: Preisbereitschaft: $t(18) = .20$; $p = .839$; Anzahl: $t(18) = -.99$; $p = .922$).⁷¹

Die Tabelle 16 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) der jeweiligen Differenzwerte. Die Effektstärke *Cohens d* wurde anhand der Mittelwerte/Standardabweichungen berechnet⁷² (Effekt: klein ab 0.2, mittel ab 0.5, groß ab 0.8) (Bortz & Lienert, 2003, S. 51-55).

Tab. 19: Differenzwerte *d* und *t*-Tests bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft; Frauen

	d Anzahl MW/SD	d Preisbereitschaft MW/SD
Experimentalgruppe	.90/4.38	101.30/630.05
Kontrollgruppe	1.10/4.65	56.10/291.25
Cohens d	-0.13	0.08
t-Test (t-Wert)	$t_{(18)} = -.09$; $p = .922$	$t_{(18)} = .20$; $p = .839$

⁷¹ Experimentalgruppe: Angaben zur Differenzvariablen: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$. Kontrollgruppe: Angaben zur Differenzvariablen: Preisbereitschaft Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p < .001$; (Levene-Test) Anzahl $F_{(1,18)} = 1,36$; $p > .05$; (Levene-Test) Preis $F_{(1,18)} = 2,35$; $p > .05$

⁷² Berechnet bei <http://www.psychometrica.de/effektstaerke.html>

Die Abbildungen 47 und 48 fassen die Ergebnisse in Bezug auf die jeweiligen Mittelwerte der Kaufsimulation der Frauen zusammen.

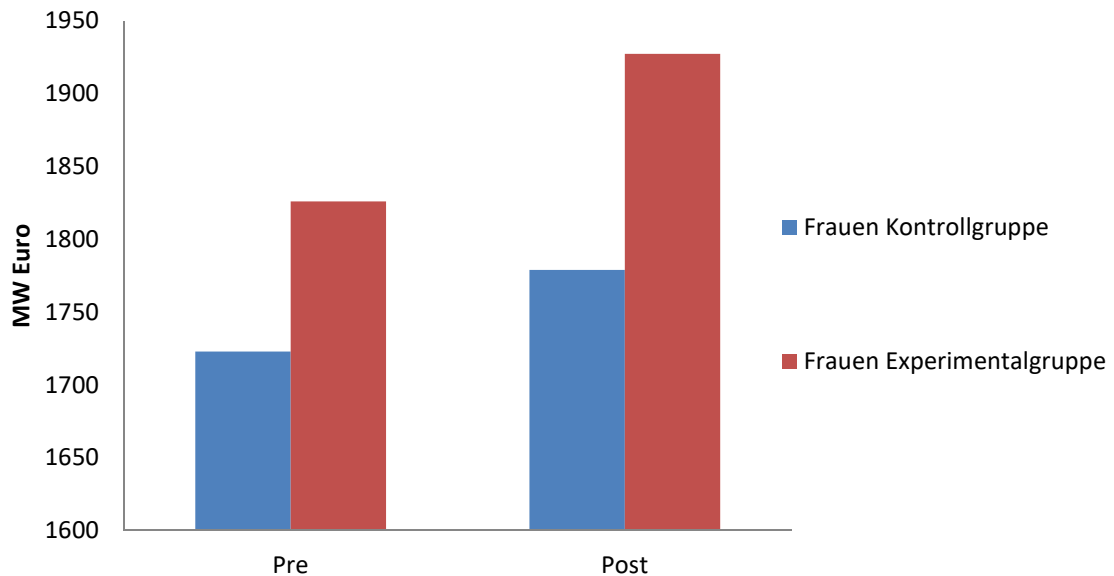


Abb. 47: Mittelwerte der Preisbereitschaft (in Euro) in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Frauen

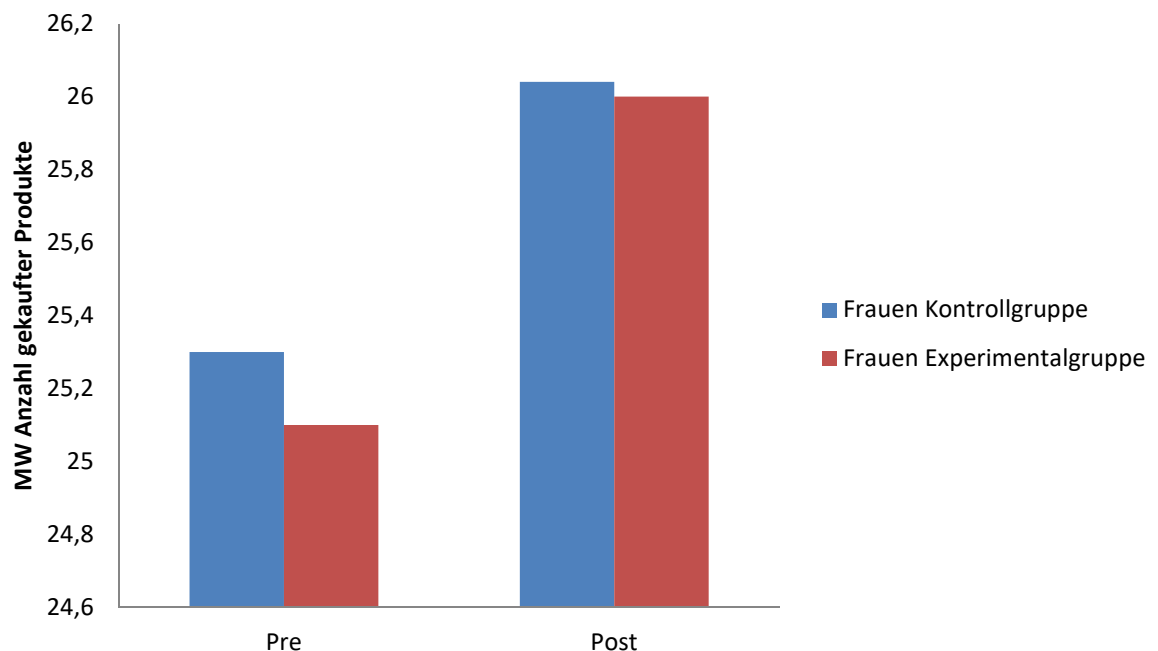


Abb. 48: Mittelwerte der Anzahl der (gekauften) Produkte in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Frauen

6.8.5 Ergebnisse Kaufsimulation Männer

Die Angaben zur Kaufsimulation bezüglich Preis und Anzahl für die jeweilige Gruppe in den einzelnen Kategorien finden sich in den Tabellen 20 und 21.

Tab. 20: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) für die einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Männer der Experimentalgruppe

EG Kategorie	Anzahl Pre	Anzahl Post	Preis Pre	Preis Post
Multimedia	4.50/1.26	5.00/.94	574.00/264.71	824.30/307.38
Sport/Freizeit	4.60/1.57	4.50/1.64	275.00/126.46	320.00/177.57
Bekleidung	5.80/.42	5.70/.48	338.00/61.22	386.40/135.27
Hobby/Technik	4.40/1.89	4.20/1.68	187.60/101.09	194.40/119.30
Accessoires	4.60/1.07	4.70/.67	290.30/177.77	340.20/210.67
Gesamt MW/SD	23.90/4.35	24.10/3.69	1.665,80/411.66	2.065,30/650.21

Tab. 21: Übersicht der Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) in den einzelnen Kategorien der Kaufsimulation; Männer der Kontrollgruppe

KG Kategorie	Anzahl Pre	Anzahl Post	Preis Pre	Preis Post
Multimedia	4.22/2.10	4.44/2.00	731.55/528.87	788.33/573.48
Sport/Freizeit	4.22/1.56	3.77/1.85	381.11/293.81	377.22/313.88
Bekleidung	4.77/1.56	5.33/1.11	337.66/213.09	423.33/277.50
Hobby/Technik	4.00/2.29	4.11/2.14	246.00/152.23	267.11/220.49
Accessoires	4.00/2.12	4.22/1.98	266.44/206.96	280.55/204.59
Gesamt MW/SD	21.22/8.62	21.88/8.46	1.962,77/345.48	2.136,55/430.07

Die *willingness to pay* (*WTP*) lag zum Untersuchungsstart bei den Männern der Experimentalgruppe ($n = 10$; Alter zu Untersuchungsstart $MW = 23.1$, $SD = 2.68$; range 20 - 28 Jahre) durchschnittlich bei 1.665,80 Euro ($SD = 411.66$) und nach dem Training bei 2.065,30 Euro ($SD = 650.21$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ($t(9) = -2.33$; $p = .050$). Die Anzahl der Produkte insgesamt unterscheidet sich nicht signifikant in Abhängigkeit des Messzeitpunktes (Wilcoxon $Z = -.28$; $p = .777$; $MW_{Pre} = 23.90$, $SD = 4.35$; $MW_{Post} = 24.10$, $SD = 3.69$).⁷³

Die *willingness to pay* (*WTP*) bei den Männern der Kontrollgruppe ($n = 9$; Alter zu Untersuchungsstart $MW = 24.77$, $SD = 4.38$; range 21 - 32 Jahre) lag zu Untersuchungsbeginn durchschnittlich bei 1.962,77 Euro ($SD = 345.48$) und zum zweiten Messzeitpunkt bei 2.136,55 Euro ($SD = 430.07$). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ($t(8) = -.96$; $p = .363$). Die Anzahl der Produkte insgesamt unterschied sich nicht signifikant in Abhängigkeit des Messzeitpunktes (Wilcoxon $Z = -.93$; $p = .348$; $MW_{Pre} = 21.22$, $SD = 8.62$; $MW_{Post} = 21.88$, $SD = 8.46$).⁷⁴

Die Tabelle 22 zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (zu den Zeitpunkten Prebaseline und Postbaseline) in Bezug auf die Anzahl der Produkte und die Preisbereitschaft (Mittelwerte und Standardabweichungen, MW/SD). Die Unterschiede wurden mittels t-Test (Preisbereitschaft) und Mann-Whitney-U-Test (Anzahl) für unabhängige Gruppen verglichen. Die Unterschiede waren zwischen den Gruppen zu beiden Zeitpunkten nicht signifikant.

⁷³ Experimentalgruppe: Angaben zum ersten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$. Angaben zum zweiten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$

⁷⁴ Kontrollgruppe: Angaben zum ersten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$. Angaben zum zweiten Messzeitpunkt: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p > .05$

Tab. 22: Unterschiede zwischen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft in der Pre- und Postbaseline; Männer

Zeitpunkt	Anzahl (Z-Wert)	Preisbereitschaft ⁷⁵ (t-Wert)
Prebaseline	Z = -.61, $p = .538$	$t_{(10.24)} = -.80, p = .439$
Postbaseline	Z = -.12, $p = .902$	$t_{(17)} = -.15, p = .879$
<i>MW/SD</i>		
Experimentalgruppe	Pre 23.90, $SD = 4.35$ Post 24.10, $SD = 3.69$	Pre 1.665,80 Euro, $SD = 411.66$ Post 2.065,30 Euro, $SD = 650.21$
Kontrollgruppe	Pre 21.22, $SD = 8.62$ Post 21.88, $SD = 8.46$	Pre 1.962,77 Euro, $SD = 345.48$ Post 2.136,55 Euro, $SD = 430.07$

Die Differenzwerte zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf Preisbereitschaft und Anzahl der Produkte unterschieden sich durch das Trainingsprogramm jeweils nicht signifikant voneinander (Preisbereitschaft: $t(17) = .90; p = .376$; Anzahl: $t(17) = -.42; p = .680$).⁷⁶

Die Tabelle 23 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) der jeweiligen Differenzwerte und die Effektstärke *Cohens d*.

⁷⁵ Levene-Test_Preis_Pre $F_{(1,18)}=6.09; p<.05$; Levene-Test_Preis_Post $F_{(1,18)}=2.62; p>.05$

⁷⁶ Experimentalgruppe: Angaben zur Differenzvariablen: Preisbereitschaft: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$. Kontrollgruppe: Angaben zur Differenzvariablen: Preisbereitschaft Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Anzahl: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; (Levene-Test) Preis $F_{(1,17)}=.05; p>.05$; (Levene-Test) Anzahl $F_{(1,17)}=.28; p>.05$

Tab. 23: Differenzwerte d und t -Tests bezüglich der Anzahl der Produkte und der Preisbereitschaft; Männer

	d Anzahl MW/SD	d Preisbereitschaft MW/SD
Experimentalgruppe	.20/ 2.48	399.50/541.52
Kontrollgruppe	.66/2.34	173.77/540.24
Cohens d	-0.19	0.41
t-Test (t-Wert)	$t_{(17)} = -.42; p = .680$	$t_{(17)} = .90; p = .376$

Die Abbildungen 49 und 50 fassen die Ergebnisse in Bezug auf die jeweiligen Mittelwerte in der Kaufsimulation der Männer zusammen.

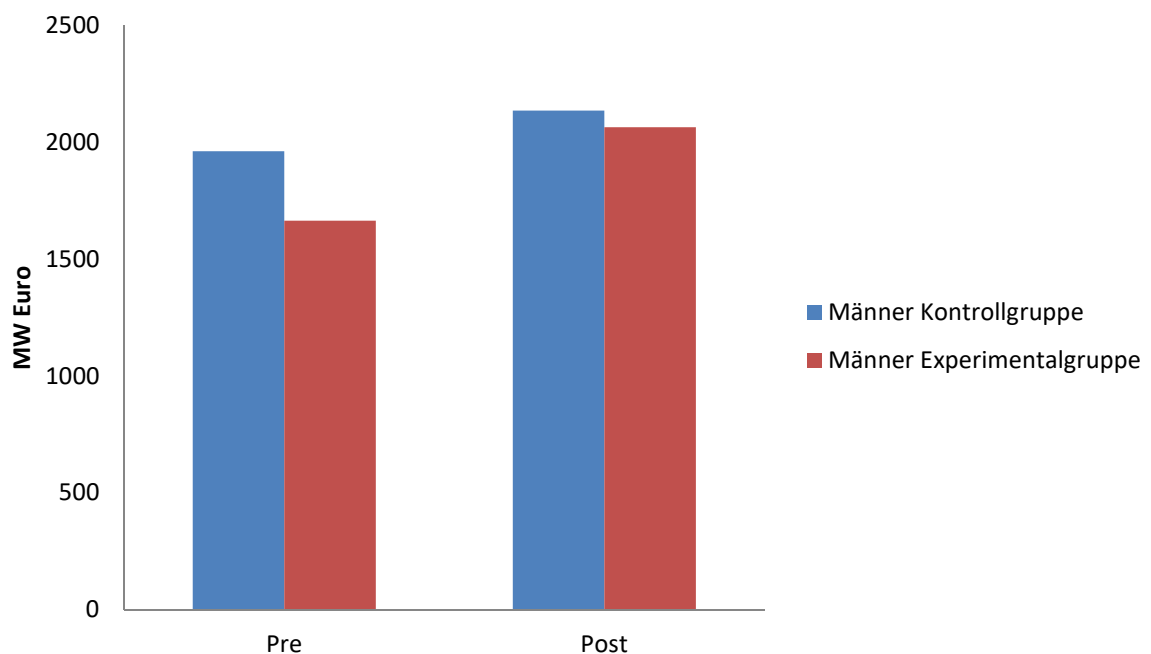


Abb. 49: Mittelwerte der Preisbereitschaft (in Euro) in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Männer

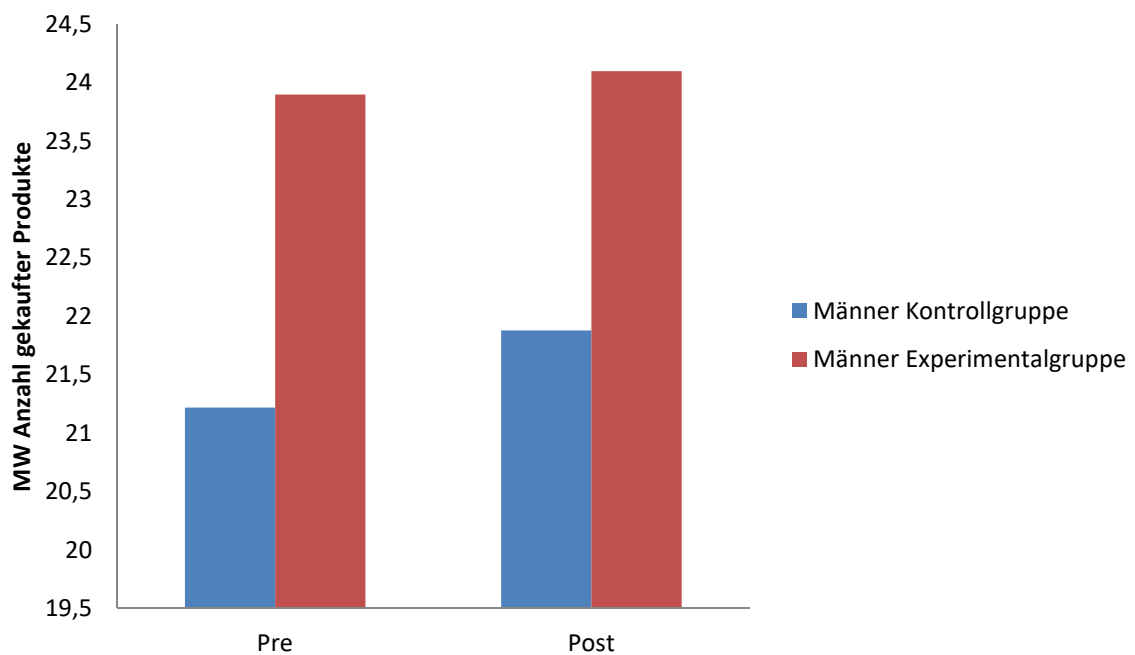


Abb. 50: Mittelwerte der Anzahl der (gekauften) Produkte in der Kaufsimulation der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe; Männer

6.8.6 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

Im Rahmen der Auswertung der Fragebogenerhebung wird nicht wie in der Kaufsimulation zwischen Frauen und Männern unterschieden. Folgend wurde die Kontrollgruppe mit der Experimentalgruppe verglichen. Die Tabellen 24 und 25 dienen zunächst der Erläuterung der Veränderung in den einzelnen Gruppen (Experimentalgruppe und Kontrollgruppe).

Die Tabelle 24 bildet die Auswertungen innerhalb der Experimentalgruppe in Bezug auf die Fragebogenerhebung ab. Die Vergleiche wurden mittels t-Tests für verbundene Stichproben berechnet. Hier wurden die einzelnen Skalenwerte aus der ersten Messung mit den jeweiligen Werten aus der zweiten Messung verglichen.

Die Reliabilitätsanalyse zur Bestimmung der internen Konsistenz der Skalen wurde über Cronbach's α berechnet. Werte unter 0.6 gelten als inakzeptabel, wünschenswert ist ein Wert nahe 0.9 (Aron, Aron & Cohen, 2006, S. 630).

Tab. 24: Cronbach's α , Mittelwerte und Standardabweichungen (MW/SD) sowie t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Experimentalgruppe⁷⁷

Skala	Cronbach's α pre	MW/SD _{pre}	Cronbach's α post	MW/SD _{post}	t-Test (t-Wert)	Cohens d
SKSK	.835	38.35 /8.16	.711	34.30 /5.71	-2.55, $p=.009$	-0.57
BSCS	.745	39.90 /6.53	.794	39.75 /7.53	-.14, $p=.889$	-0.02
CSSC	.859	44.65 /9.02	.900	41.65 /10.60	1.10, $p=.283$	-0.30
I-8						
Dringlichkeit	.688	3.17 /.81	.864	2.97 /.91	.98, $p=.338$	-0.23
Absicht	.866	3.15 /.87	.800	3.50 /.81	-2.33, $p=.015$	0.41
Ausdauer	.312	3.75 /.57	.280	3.67 /.71	.64, $p=.527$	-0.12
Risikobereitschaft	.880	3.50 /.81	.934	3.57 /.76	-.35, $p=.724$	0.08
CIS						
Prudence	.815	35.50 /5.96	.789	35.25 /6.36	-.15, $p=.876$	-0.04
Hedonic	.714	18.70 /4.74	.625	19.60 /4.72	-.86, $p=.398$	0.19

Entsprechend der Tabelle 24 sind die Ergebnisse der Kontrollgruppe bezüglich der beiden Fragebogenerhebungen in der Tabelle 25 zusammengefasst.

⁷⁷ **SKSK** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p>.05$; **BSCS** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p>.05$; **CSSC** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p>.05$; **I-8 Dringlichkeit** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p<.05$; **I-8 Absicht** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p<.01$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p<.05$; **I-8 Ausdauer** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p<.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p<.05$; **I-8 Risikobereitschaft** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p<.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p<.05$; **CIS Prudence** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p<.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p>.05$; **CIS Hedonic** Kolmogorov-Smirnov_{Pre} $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_{Post} $p<.05$

Tab. 25: Cronbach`s α , Mittelwerte, Standardabweichungen (MW/SD) sowie t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Kontrollgruppe⁷⁸

Skala	Cronbach`s α pre	MW/SD _{pre}	Cronbach`s α post	MW/SD _{post}	t-Test (t-Wert)	Cohens d
SKSK	.870	36.00 /8.53	.886	35.47 /8.99	-.80, $p=.432$	-0.06
BSCS	.701	40.84 /6.37	.748	38.94 /6.60	-1.66, $p=.114$	-0.29
CSSC	.897	41.36 /10.88	.892	39.42 /9.87	2.14, $p=.023$	-0.21
I-8						
Dringlichkeit	.759	3.00 /.89	.708	3.13 /.83	-.92, $p=.367$	0.15
Absicht	.859	3.26 /.83	.881	3.13 /.99	.83, $p=.413$	-0.14
Ausdauer	.807	3.65 /.83	.669	3.23 /.91	2.38, $p=.014$	-0.48
Risikobereitschaft	.972	3.63 /.99	.972	3.31 /.98	2.27, $p=.036$	-0.32
CIS						
Prudence	.880	31.36 /7.90	.850	33.31 /7.18	.93, $p=.361$	0.25
Hedonic	.720	19.36 /5.39	.688	18.94 /4.96	.44, $p=.659$	-0.08

Die Tabelle 26 zeigt die Vergleiche zwischen den beiden Gruppen. Es ist ersichtlich, dass sich die Gruppen zu keinem Messzeitpunkt signifikant voneinander unterscheiden haben. Die Tabelle dient zur Veranschaulichung der Vergleiche der Gruppenwerte zum ersten (pre) und zweiten (post) Messzeitpunkt. Der Effekt des Trainings wurde über die Differenzwerte berechnet (siehe Tabelle 27).

⁷⁸ **SKSK** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$; **BSCS** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$; **CSSC** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$; **I-8 Dringlichkeit** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p<.05$; **I-8 Absicht** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p<.05$; **I-8 Ausdauer** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$; **I-8 Risikobereitschaft** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p<.01$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$; **CIS Prudence** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p<.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$; **CIS Hedonic** Kolmogorov-Smirnov_Pre $p>.05$; Kolmogorov-Smirnov_Post $p>.05$

Tab. 26: Mittelwerte, Standardabweichungen (MW/SD) und t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe⁷⁹

Skala	MW/SD _{Pre}		MW/SD _{Post}		t-Test (t-Wert)	
	EG	KG	EG	KG	Pre	Post
SKSK	38.35/8.16	36.00/8.53	34.30/5.71	35.47/8.99	.87, $p=.385$	-.48, $p=.628$
BSCS	39.90/6.53	40.84/6.37	39.75/7.53	38.94/6.60	-.45, $p=.651$.35, $p=.726$
CSSC	44.65/9.02	41.36/10.88	41.65/10.60	39.42/9.87	1.02, $p=.311$.67, $p=.502$
I-8						
Dringlichkeit	3.17/81	3.00/89	2.97/91	3.13/83	.63, $p=.528$	-.56, $p=.579$
Absicht	3.15/87	3.26/83	3.50/81	3.13/99	-.41, $p=.683$	1.26, $p=.213$
Ausdauer	3.75/57	3.65/83	3.67/71	3.23/91	.40, $p=.689$	1.67, $p=.103$
Risikobereitschaft	3.50/81	3.63/99	3.57/76	3.31/98	-.45, $p=.653$.91, $p=.365$
CIS						
Prudence	35.50/5.96	31.36/7.90	35.25/6.36	33.31/7.18	1.84, $p=.073$.89, $p=.379$
Hedonic	18.70/4.74	19.36/5.39	19.60/4.72	18.94/4.96	-.41, $p=.683$	1.26, $p=.676$

Die Abbildungen 51 und 52 verdeutlichen die Entwicklungen der einzelnen Gruppen und Skalen in Abhängigkeit vom Messzeitpunkt. Aufgrund der unterschiedlichen Einheiten in den Fragebögen werden zugunsten der Übersichtlichkeit in der Abbildung 51 die Skalen der *SKSK*, der *BSCS*, der *CSSC* sowie der *CIS* dargestellt. In der Abbildung 52 werden die Skalen der *I-8* abgebildet.

⁷⁹ **SKSK** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=.05$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=-.48$; $p>.05$; **BSCS** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=.00$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.10$; $p>.05$; **CSSC** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=.43$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=2.17$; $p>.05$; **I-8 Dringlichkeit** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=.17$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.27$; $p>.05$; **I-8 Absicht** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=.70$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=1.69$; $p>.05$; **I-8 Ausdauer** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=1.95$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.24$; $p>.05$; **I-8 Risikobereitschaft** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=1.66$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=1.46$; $p>.05$; **CIS Prudence** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=3.35$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.62$; $p>.05$; **CIS Hedonic** (Levene-Test) $F_{Pre(1,37)}=1.30$; $p>.05$; $F_{Post(1,37)}=.18$; $p>.05$

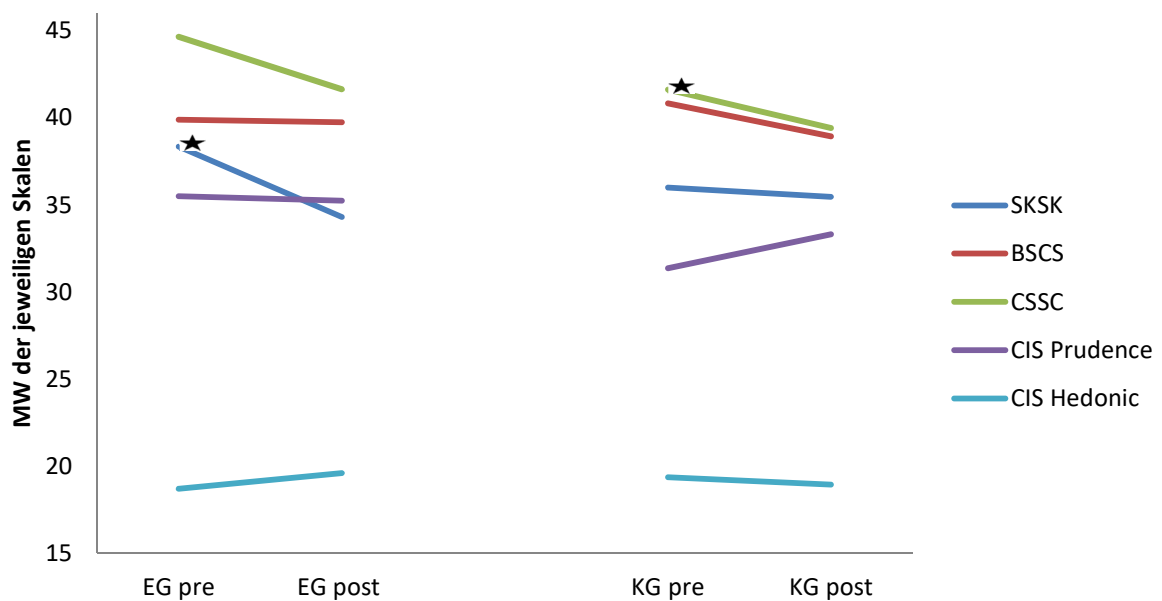


Abb. 51: Mittelwerte der einzelnen Skalen in der Prebaseline und Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe: SKSK, BSCS, CSSC, CIS
Die mit ★ gekennzeichnete Verläufe sind signifikant, siehe Tabellen 24 und 25.

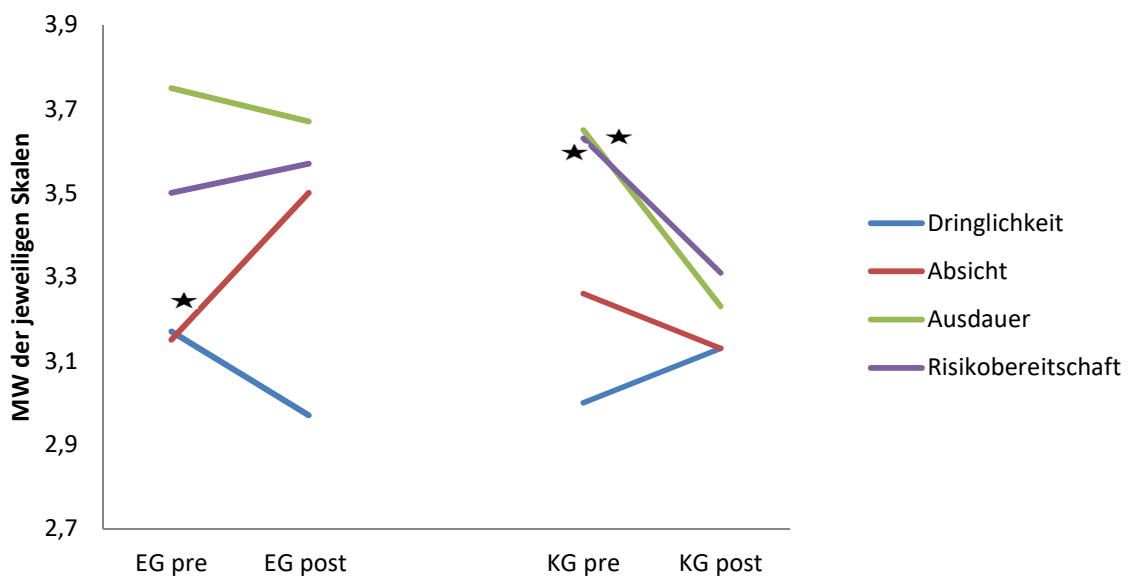


Abb. 52: Mittelwerte der einzelnen Skalen in der Prebaseline und Postbaseline der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe: I-8
Die mit ★ gekennzeichnete Verläufe sind signifikant, siehe Tabellen 24 und 25.

Um den Effekt des Trainings auf die Skalenwerte der einzelnen Fragebögen in Bezug auf kompensatorisches und impulsives Kaufverhalten zu berechnen, wurden entsprechend, wie bereits in der Kaufsimulation, für jede Skala die Differenzwerte d berechnet und diese mittels t-Tests für unabhängige Stichproben verglichen. Die Effektstärke *Cohens d* wurde anhand der Mittelwerte aus Tabelle 26 berechnet.

Die Tabelle 27 gibt einen Überblick über die Werte.

Tab. 27: Differenzwerte d und t-Tests bezüglich der einzelnen Skalen der Fragebogenerhebung der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe⁸⁰

Skala	d Experimentalgruppe MW/SD	d Kontrollgruppe MW/SD	t-Test (t-Wert)	Cohens d
SKSK	-4.05/7.08	-0.52/2.85	$t_{(25,2)} = -2.05, p=.025$	-0.65
BSCS	-0.15/4.73	-1.89/4.97	$t_{(37)} = 1.12, p=.269$	0.35
CSSC	-3.00/12.15	-1.94/3.96	$t_{(37)} = -.36, p=.721$	-0.11
I-8				
Dringlichkeit	-.20/.90	.13/.62	$t_{(37)} = -1.32, p=.194$	-0.42
Absicht	.35/.67	-.13/.68	$t_{(37)} = 2.20, p=.016$	0.70
Ausdauer	-.07/.51	-.42/.76	$t_{(37)} = 1.65, p=.106$	0.52
Risiko- bereitschaft	.07/.93	-.31/.60	$t_{(37)} = 1.53, p=.132$	0.49
CIS				
Prudence	-.25/ 7.04	1.94/9.05	$t_{(37)} = -.84, p=.402$	-0.26
Hedonic	.90/4.65	-.42/4.08	$t_{(37)} = .94, p=.353$	0.30

⁸⁰ **SKSK** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=4.14; p<.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.01$; **BSCS** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.17; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; **CSSC** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=3.67; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; **I-8 Dringlichkeit** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=2.61; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.01$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; **I-8 Absicht** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.12; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; **I-8 Ausdauer** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=1.06; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.01$; **I-8 Risikobereitschaft** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.73; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.001$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p>.05$; **CIS Prudence** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.36; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.01$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.05$; **CIS Hedonic** (Levene-Test) $F_{(1,37)}=.00; p>.05$; Kontrollgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.01$; Experimentalgruppe: Kolmogorov-Smirnov $p<.01$

6.8.7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Tabelle 28 stellt eine Zusammenfassung der statistischen Überprüfung der zentralen Hypothesen der vorliegenden Arbeit dar (zur detaillierten Auflistung der Hypothesen siehe Kapitel 6.4.1).

Tab. 28: Tabellarische Zusammenfassung der Überprüfung der zentralen Hypothesen

Hypothese	Statistische Bestätigung
Hypothese 1a: Die Personen der Experimentalgruppe entwickeln durch das Training (Baseline nach dem Training Fpz) eine Erhöhung der $rCBO_2$. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H1a).	NEIN
Hypothese 2a: Die Personen der Experimentalgruppe haben durch das Training höhere Werte der RSP/HR coherence. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H2a).	JA
Hypothese 2b: Die Personen der Experimentalgruppe haben durch das Training höhere Werte bzgl. der $HRV\%LF$. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H2b).	JA
Hypothese 3a: Die Anzahl der Produkte, die die Person bereit wäre zu kaufen reduziert sich bei der Experimentalgruppe ⁸¹ . Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H3a).	NEIN
Hypothese 3b: Die Preisbereitschaft der Personen der Experimentalgruppe reduziert sich. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H3b).	NEIN
Hypothese 4a: Die Werte des SKSK verringern sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H4a).	JA
Hypothese 4b: Die Werte der BSCS erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H4b).	NEIN
Hypothese 4c: Die Werte der CSSC erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H4c).	NEIN
Hypothese 4d: Die Werte der Skalen der I-8 verringern bzw. erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H4d).	JA, bzgl. Skala <i>Absicht</i>
Hypothese 4e: Die Werte der Skalen der CIS erhöhen sich bei Personen der Experimentalgruppe. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe bleiben unverändert (H4e).	NEIN

⁸¹ Die Veränderung der Werte der Personen der Experimentalgruppe wird jeweils in den Hypothesen 3a bis 4e direkt aufgrund der Erhöhung der $rCBO_2$ angenommen (siehe Kapitel 6.4.1).

7 Diskussion

Die Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung war es, festzustellen, ob ein gezieltes *nirHEG*-Training einen Einfluss auf das Kaufverhalten sowie die Einstellung zum Kaufverhalten der Probanden hat. Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und der Methodenansatz reflektiert.

Vorbemerkungen zur abschließenden Diskussion der Ergebnisse:

- Für die Hauptuntersuchung wurden Personen über ein Fragebogen-Screening ausgewählt, die tendenziell viel und impulsiv kauften. Diese Personen hatten auf den Skalen zur (konsumbezogenen) Selbstkontrolle sowie (konsumbezogenen) Impulsivität hohe Werte.⁸²

Die Auswertung der Fragebögen machte deutlich, dass es sich nicht um „kauf-süchtige“ oder stark impulsive Personen im klinischen Sinn handelte (siehe Kapitel 6.8.6). Dementsprechend muss darauf hingewiesen werden, dass vorliegend nicht im klinischen Sinne von einer auffälligen bzw. pathologischen Gruppe hinsichtlich der Werte des Kaufverhaltens, der (konsumbezogenen) Impulsivität und der (konsumbezogenen) Selbstkontrolle gesprochen werden kann. Im Folgenden wird in der Diskussion auf die Beschreibung *tendenziell impulsiv bzw. unkontrolliert* verwiesen, um die Abgrenzung zu einer pathologischen Gruppe zu verdeutlichen.

- Die *nirHEG*-Rohwerte wiesen im Haupttest bereits in der Prebaseline einen signifikanten Unterschied zum Referenzwert auf ($MW = 100$, $SD = 20$, siehe Kapitel 4.3.1). Von einer Hypofrontalität, also einer präfrontalen unterdurchschnittlichen Blut- bzw. Sauerstoffversorgung, die Hintergrund einer stark impulsiven Persönlichkeit und/oder einer Aufmerksamkeitsschwäche sein kann (González-Castro et al., 2013; Toomim et al., 2004), kann nicht als Grundlage für die Ergebnisse ausgegangen werden.
- Zudem zeigte sich nur bei 12 Personen der Experimentalgruppe eine deutliche Erhöhung der Sauerstoffversorgung (*nirHEG*-Rohwert gemessen in den Baseli-

⁸² Das bedeutet, dass ein Abgleich mit der individuellen Normstichprobe (*I-8, Skala Impulsives-Verhalten-I-8*, Kovaleva et al., 2012) oder den normierten Werten (*SKSK, Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten*, Raab et al., 2005) stattfand.

Für die Auswertung der weiteren drei Fragebögen *Brief Self Control Scale (BSCS)*, Tangney et al., 2004, *Consumer Impulsiveness Scale (CIS)*, Puri, 1996) und *Consumer Spending Self-Control Scale (CSSC)*, Haws et al., 2010) wurde ein Mediansplit durchgeführt (Erläuterungen zu den Fragebögen siehe Kapitel 6.1.4 und Kapitel 6.4.4).

nes außerhalb des Trainings auf Fpz, siehe Kapitel 6.8.3.1). Da dies jedoch die Voraussetzung für die weiteren Annahmen bezüglich des Kaufverhaltens und der Fragebogenerhebung war, müssen die Ergebnisse vor diesem Hintergrund betrachtet werden. Dieser Befund, dass insgesamt keine signifikante Erhöhung der Sauerstoffversorgung bei den Personen in der Experimentalgruppe aufgetreten war, könnte eine Erklärung dafür bieten, dass sich die Verhaltensdaten nicht entsprechend signifikant verändert haben.

- Die Personen, die an der Untersuchung teilnahmen, wurden über das Netzwerk der Hochschule rekrutiert. Studierende könnten grundsätzlich wenig Schwierigkeit mit aufrechtzuerhaltender Aufmerksamkeit und Konzentration für einen Zeitraum von ca. 35 Minuten haben. Durch Lernphasen und Prüfungen sind Studierende an Situationen mit erhöhter kognitiver Anforderung gewöhnt.

Die Ergebnisse und die Implikationen dieser Arbeit müssen bezüglich der oben aufgeführten Umstände interpretiert werden.

7.1 Diskussion *nirHEG*-Training und Biofeedbackwerte

Das Training mit *nirHEG* sollte eingesetzt werden, um die Sauerstoffversorgung ($rCBO_2$) im Präfrontalkortex anzuregen und dadurch eine Reduzierung der (konsumbezogenen) Impulsivität, eine Steigerung der (konsumbezogenen) Selbstkontrolle (siehe Kapitel 6.1.4 und Kapitel 6.4.4) und damit einhergehend eine Veränderung des Kaufverhaltens (siehe Kapitel 6.1.3 und Kapitel 6.6) in der Experimentalgruppe zu erreichen.

7.1.1 Diskussion *nirHEG* und Biofeedbackwerte in der Experimentalgruppe im Training

Betrachtet man zunächst die Ergebnisse der Experimentalgruppe im Training bezüglich der *nirHEG*-Werte (siehe Kapitel 6.8.2.1) so zeigte sich, dass die Personen hier bereits in der Prebaseline des ersten Trainings einen signifikanten Unterschied zum Referenzwert (bzgl. des Rohwertes) ($MW = 100$, $SD = 20$) aufwiesen. Der Vergleich der *nirHEG*-Rohwerte sowie der Vergleich der weiteren *nirHEG*-Parameter (Punktewert und $\%>TH$ (*percent over threshold value*)) zwischen den Prebaselines der ers-

ten und letzten Trainingseinheit konnte keine signifikante Steigerung aufweisen. Auch der Vergleich der *nirHEG*-Parameter zwischen dem gesamten ersten und dem gesamten letzten Training ergab nicht den erwarteten Effekt, dass der *nirHEG*-Rohwert, der Punktwert und der $\%>TH$ über die Trainingseinheiten hinweg signifikant anstiegen.

Eine mögliche Ursache könnte sein, dass die Personen aus dem universitären Umfeld stammen und bezüglich Aufmerksamkeit, Konzentration und Selbstkontrolle durch ihr Studium bereits gut trainiert sind. Ebenso lag bei keiner Person eine starke Unterversorgung im Präfrontalkortex (Hypofrontalität) zu Beginn der Trainingsphase vor. Entsprechend wäre es möglich, dass sich die Trainingseffekte erst nach einer längeren Trainingsphase signifikant steigern. Zudem war der Schwellenwert⁸³ für das *nirHEG*-Training so automatisiert, dass er sich während des Trainings stets an den individuellen *nirHEG*-Mittelwert anpasste. Für weitere Studien wäre denkbar, den Schwellenwert im Training zu individualisieren und damit das Training „zu erschweren“, damit auch Personen, die sich bereits gut konzentrieren können, noch effektiver trainieren können (siehe auch individuelle Sitzungsgestaltung Kapitel 7.3).

Auch wenn sich die *nirHEG*-Werte statistisch nicht signifikant erhöht haben, so konnte im Rahmen der Trainingsverläufe durch die Untersuchungsleiterin durchaus ein Effekt des Trainings beobachtet werden. Während die Probanden nach den ersten Sitzungen noch sehr müde waren und das *nirHEG*-Signal oft abbrach (der Schwellenwert wurde also nicht erreicht), so wurde dies nach etwa vier Sitzungen im Durchschnitt deutlich besser und die Personen gaben selbst an, nach dem Training nicht mehr so „erschöpft“ und „angestrengt“ zu sein, wie noch zu Beginn der Trainingsphase.

In der weiteren Auswertung des Trainings der Experimentalgruppe (siehe Kapitel 6.8.2.1) zeigte sich eine signifikante Abnahme der Durchblutung auf Fp1 vom ersten zum letzten Training. Hier könnte die Aufregung und die Anspannung der Personen eine Erklärung bieten. Die Position auf der linken Gehirnhälfte (Fp1) kann eher mit kognitiven Prozessen, also der Informationsverarbeitung assoziiert werden, wohingegen die Position auf der rechten Hemisphäre (Fp2) eher bei der Verarbeitung von Emotionen eine Rolle spielt (Hartje, 2001; Torro-Alves, Fukusima & Aznar-Casanova,

⁸³ Wurde der Schwellenwert (*TH*, *threshold value*) überschritten, so bekam der Proband feedback in Form der laufenden Animation und Musik (siehe Kapitel 6.1.5.4).

2008). Beim ersten Training waren die Personen wachsam und auf die Situation fokussiert. Über die Zeit hinweg entspannten sie sich, sie wurden mit der Situation vertrauter.

In Bezug auf die Ergebnisse des Biofeedbacks im Training in der Experimentalgruppe konnte belegt werden, dass sich durch ein systematisches *nirHEG*-Training die *HRV%LF* (Herzratenvariabilität im *low frequency* Bereich) sowie die *RSP/HR coherence* (Kohärenz von Atmung und Puls) positiv beeinflussen ließen (siehe Kapitel 6.1.5.1 zur Beschreibung der Parameter). Sowohl im Vergleich der Prebaselines des ersten und letzten Trainings, als auch im Vergleich des gesamten ersten und gesamten letzten Trainings ergab sich eine signifikante Steigerung der *RSP/HR coherence*. Die *HRV%LF* verbesserte sich im Vergleich des gesamten ersten und gesamten letzten Trainings signifikant (der Vergleich der Prebaselines des ersten und letzten Trainings war bezüglich der *HRV%LF* nicht signifikant). Die Personen erlernten durch das Training im Zeitraum von acht Wochen eine optimierte Selbstregulation in Form von Atmung und Puls. Die verbesserten Werte von Atmung und Puls könnten auch eine Erklärung für den erwähnten Rückgang der subjektiv berichteten Erschöpfung und Ermüdung nach den ersten Trainings sein. Die Personen passten sich selbst an die kognitive Aufgabenstellung an und regulierten sie durch ein verbessertes Zusammenspiel von Atmung und Puls.

7.1.2 Diskussion: *nirHEG* und Biofeedbackwerte in der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe in den Baselines

Der Gruppenvergleich der Baselines zeigte, dass sich die beiden Gruppen in den *nirHEG*-Parametern (Rohwert, Punktwert, $\%>TH$), in Abhängigkeit des Messzeitpunktes, nicht signifikant voneinander unterschieden. Der Rohwert nahm im Durchschnitt durch das Training bei Personen in der Experimentalgruppe leicht zu (4%), wobei der *nirHEG*-Rohwert bei den Personen der Kontrollgruppe im Durchschnitt um 2% abnahm.

Bei den Personen der Experimentalgruppe konnte im Vergleich der Baselines ein leichter Rückgang des $\%>TH$ und des damit verbundenen Punktwertes in Bezug auf den *nirHEG*-Wert beobachtet werden (Veränderung nicht signifikant). Bei den Personen der Kontrollgruppe nahmen diese Werte leicht zu (nicht signifikant). Eine

Erklärung könnte diesbezüglich sein, dass sich die Personen der Experimentalgruppe im Zeitraum des Trainings an die Situation gewöhnten (z.B. an den Raum, Kabel des Biofeedback-Gerätes, Versuchsleiterin) und am letzten Erhebungszeitpunkt im Vergleich zu Personen der Kontrollgruppe entspannter waren. In einer ungewohnten, unsicheren Situation (in Bezug auf den zweiten Termin der Kontrollgruppe), in denen der Körper in einer Art „Alarmbereitschaft“ ist, kann sich der Blutdruck steigern und mehr Sauerstoff wird über die Blutbahn transportiert (Schmidt-Traub, 2013, S. 118-119). Dies hat sich eventuell auf die *nirHEG*-Werte ($\%>TH$, Punktwert) ausgewirkt, da die Personen der Kontrollgruppe über einen Zeitraum von zwei Monaten nicht mehr im Labor gewesen waren und mit der Messsituation nicht mehr vertraut waren. Sie waren entsprechend angespannter, „gestresster“ als die Personen der Experimentalgruppe, als sie zum zweiten Messzeitpunkt erschienen.

Bei der Analyse der Werte der Experimentalgruppe in den Baselines konnte nicht durchweg bei allen 20 Personen eine Erhöhung des *nirHEG*-Rohwertes festgestellt werden. Er erhöhte sich konkret bei 12 von 20 Personen (siehe Kapitel 6.8.3.1). Denkbar ist, wie bereits erwähnt, dass die Personen aus einem akademischen Umfeld stammen und keine Schwierigkeiten mit aufrechtzuerhaltender Aufmerksamkeit und Konzentration hatten und für eine Steigerung des Rohwertes ein individuelles, an die persönliche Leistungssituation angepasstes, dynamisches Trainingsprogramm benötigen. Ein *Pre-Assessment*, wie in Kapitel 7.3 beschrieben, könnte für weiterführende Studien geeignet sein, individuelle Trainingsprotokolle zu entwickeln.

Im Gruppenvergleich der Baselines bezüglich der Biofeedbackwerte (*RSP/HR coherence* und *HRV%LF*) konnte berichtet werden, dass sich die beiden Gruppen in Bezug auf die Werte der *RSP/HR coherence* und der *HRV%LF* in Abhängigkeit des Messzeitpunktes signifikant voneinander unterschieden. Wie unter Kapitel 7.1.1 erwähnt, konnte bereits im Vergleich der ersten und letzten Trainingseinheit bei den Personen der Experimentalgruppe ein positiver Effekt auf die *RSP/HR coherence* und *HRV%LF* festgestellt werden. Dieser Effekt fand bei den Personen in der Kontrollgruppe im Vergleich der Baselines nicht statt. Die Werte blieben hier unverändert. Das *nirHEG*-Training erwies sich also als geeignet, um die Parameter Atmung und Puls positiv zu beeinflussen und diese in einer kognitiv anstrengenden Situation besser zu regulieren.

Grundsätzlich ist zu bedenken, dass die *nirHEG*-Parameter und andere, der Autoregulation unterworfenen, psychophysiologische Signale stets auch tagesformabhängig sind. Aufmerksamkeit und Konzentration können vom Tageszeitpunkt der Messung oder von der emotionalen und physischen Verfassung beeinflusst werden (z.B. Streit mit nahestehenden Personen, Belastung durch Prüfungen, Erkältung etc.). Bereits erbrachte Selbstregulationsaufgaben vor dem Messzeitpunkt können zudem die Ressourcen und damit die Ergebnisse beeinflusst haben (siehe Kapitel 2.1.4).

7.2 Diskussion Kaufsimulation und Fragebogenerhebung

Bezüglich der Auswertung der Kaufsimulation wiesen die Daten darauf hin, dass das Training alleine keinen signifikanten Einfluss auf die Preisbereitschaft sowie die Anzahl der (gekauften) Produkte in der Experimentalgruppe hatte. Dies galt sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern. Entgegen den Erwartungen zeigten die Personen der Experimentalgruppe zum zweiten Messzeitpunkt kein signifikant verändertes Kaufverhalten im Vergleich zum ersten Messzeitpunkt. Die Werte der Personen der Kontrollgruppe (Frauen und Männer) blieben in Bezug auf die Preisbereitschaft sowie die Anzahl der Produkte statistisch unverändert.

Die Preisbereitschaft der Frauen und Männer der Experimentalgruppe veränderte sich jeweils nicht signifikant, aber beide Personengruppen zeigten tendenziell zum zweiten Messzeitpunkt eine höhere Preisbereitschaft im Vergleich zum ersten Messzeitpunkt (Mittelwerte und Differenzvariablen siehe Kapitel 6.8.4 und Kapitel 6.8.5). In der abschließenden Bewertung konnte hierzu keine plausible Erklärung der möglichen Ursachen zu diesem Trend gefunden werden. Zwischen den beiden Gruppen (Experimentalgruppe und Kontrollgruppe) gab es in Abhängigkeit des Messzeitpunktes in Bezug auf die Kaufsimulation keine signifikanten Unterschiede.

In diesem Zusammenhang muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den Personen der beiden Gruppen nicht um Personen mit klinisch relevantem, „süchtigem“ Kaufverhalten gehandelt hat (siehe Kapitel 7). Künftige Studien mit größerem Stichprobenumfang und mit klinisch „kaufsüchtigen“, und/oder stark impulsiven Personen könnten signifikante Änderungen bzw. umfassendere Effekte in den Verhaltensdaten zeigen.

Die Analyse der Fragebögen deutete jedoch darauf hin, dass sich Veränderungen zu bestimmten Parametern und Einstellungen des Kaufverhaltens im Laufe des Trainings ergeben hatten. Bei den Personen der Experimentalgruppe nahmen die Werte des *SKSK* (*Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten*, Raab et al., 2005) signifikant ab und die Skala *Absicht* (Skala *Impulsives-Verhalten-I-8*, Kovaleva et al., 2012) verbesserte sich signifikant. Diese Skalen veränderten sich bei Personen der Kontrollgruppe nicht signifikant.

Bei den Personen der Kontrollgruppe nahmen die Werte zur konsumbezogenen Selbstkontrolle (*Consumer Spending Self-Control Scale, CSSC*, Haws et al., 2010) und die Skala *Ausdauer* (*Skala Impulsives-Verhalten-I-8*, Kovaleva et al., 2012), signifikant ab. Die entsprechenden Werte veränderten sich in der Experimentalgruppe nicht signifikant. Die Skala *Risikobereitschaft* (*Skala Impulsives-Verhalten-I-8*, Kovaleva et al., 2012) verbesserte sich signifikant in der Kontrollgruppe, was den Erwartungen nicht entsprach.

Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gab es in Abhängigkeit des Messzeitpunktes bei der Fragebogenerhebung bezüglich des *SKSK* (*Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten*, Raab et al., 2005) sowie in Bezug auf die Skala *Absicht* (*Skala Impulsives-Verhalten-I-8*, Kovaleva et al., 2012). Die Werte der Personen der Experimentalgruppe verbesserten sich im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant und dokumentieren eine Verringerung der Impulsivität (Skala *Absicht*) und eine Verringerung der Werte des kompensatorischen (und „süchtigen“) Kaufverhaltens (*SKSK*)⁸⁴.

Festzuhalten bleibt, dass sich durch das Training in der Experimentalgruppe Einstellungsveränderungen in Bezug auf das Kaufverhalten und die Impulsivität ergeben haben und außerdem eine signifikante Abnahme der Werte zur konsumbezogenen Selbstkontrolle und Impulsivität wie in der Kontrollgruppe, nicht stattgefunden hat.

Eine potentielle Interpretation dieser beiden Gegebenheiten (zum einen keine signifikante Veränderung des Kaufverhaltens und zum anderen die Veränderung der Fragebogenwerte) könnte sein, dass sich eine Veränderung der Einstellungen und der Absichten rascher vollzieht als eine tatsächliche Verhaltensänderung *in vivo*. Das

⁸⁴ Wie einleitend zu Kapitel 7 erwähnt, ist hier zu beachten, dass die Werte des *SKSK* mit einem Mittelwert von 38.35 zu Trainingsbeginn und 34.30 zu Trainingsende in der Experimentalgruppe nicht auf „süchtiges“ Kaufverhalten hinweisen. Zwischen den Werten > 35 und ≤ 44 spricht man von kompensatorisch veranlagtem Kaufverhalten (siehe Kapitel 6.1.4.1 und Kapitel 6.8.6).

bedeutet, dass tatsächliches Verhalten wie etwa „Vermeidung von Kreditkarten“ schwieriger umzusetzen sein könnte als die Einstellung zu bilden „Ich möchte künftig weniger Geld ausgeben“.

Der methodische Ansatz dieser Untersuchung sah nicht vor, das individuelle Konsumverhalten in den einzelnen Sitzungen neben dem *nirHEG*-Training kritisch zu reflektieren. Entsprechend wurde das geplante, zu verändernde Verhalten im Rahmen dieser Untersuchung weder geübt noch thematisiert.

Laut Glasman und Albarracín (2006) korrelieren Einstellungen mit späterem Verhalten am ehesten dann, wenn die entsprechenden zu verändernden Einstellungen sowie das Objekt zur Einstellung selbst direkt zugänglich waren. In der Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen (1991) stehen nicht nur vergangenes Verhalten, sondern auch Einstellungen und Absichten als Antezedens vor dem eigentlichen Verhalten. Die komplexe Wechselbeziehung von Verhalten und Absichten/Einstellungen kann durch moderierende Variablen wie Selbstwirksamkeit oder wahrgenommene Kontrolle über das eigene Verhalten beeinflusst werden (Ajzen, 2001).

Für eine effektive Intervention bei impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten erscheint eine differenzierte Auseinandersetzung mit dem eigenen Kauf- und Ausgabeverhalten neben dem Einsatz von Bio- oder Neurofeedback notwendig, um Verhaltensänderungen erreichen zu können.

7.3 Kritische Reflexion des Methodenansatzes

Für ein standardisiertes Vorgehen und um eine vergleichbare Auswertung zu garantieren, wurde im Rahmen des experimentellen Settings dieser Arbeit ein standardisiertes Biofeedback-Protokoll für die Probanden verwendet. Aus diesen sowie aus zeitlichen Gründen konnte auf die folgenden Punkte nicht vollständig eingegangen werden:

- A. Zur Erreichung einer effektiven Bio- oder Neurofeedback-Intervention sind eine ausführliche Anamnese sowie eine Sitzungsplanung erforderlich:

Wie unter 7.1.1 erwähnt, zeigten die Personen der Experimentalgruppe bereits zu Beginn des Trainings signifikant höhere Werte zum Referenzwert bezüglich des *nirHEG*-Rohwertes. Für einen effektiven Einsatz des Trainings könnte ein manuell

einzustellender Schwellenwert geeignet sein, um das Training bei Personen, die das Signal gut kontrollieren können, „zu erschweren“, um noch aussagekräftigere Ergebnisse zu erzielen.

Für ein wirkungsvolles Training wäre ein *Pre-Assessment* (Vordiagnostik) noch vor dem Beginn des Trainings geeignet, bspw. in einem sogenannten Stresstest⁸⁵. Um die Ausgangssituation der Person zu kennen und um die Trainingsziele spezifisch zu definieren, könnte in Bezug auf das *nirHEG*-Training eine kurze Baseline auf allen Lokationen (Fpz, Fp1 und Fp2) hilfreich sein.

Für klinisch „kaufsüchtige“ Personen erscheint es neben einer individuellen Sitzungsplanung sinnvoll, vor Beginn einer Trainingsintervention mit Bio- oder Neurofeedback im Rahmen der Anamnese den individuellen Leidensdruck, den Umgang mit den Krankheitssymptomen und mögliche Komorbiditäten abzuklären.

B. Eine individuelle Sitzungsgestaltung unterstützt eine wirkungsvolle Intervention: Die Filme und die Gestaltung des Feedbacks (v.a. Trainingsintervalle der einzelnen Segmente) waren für alle Probanden gleich. Um vergleichbare Segmente zu erhalten, wurde jeweils nach 10 Minuten gestoppt, ungeachtet der Tatsache, ob die Person gerade Feedback erhielt oder nicht.

Eine individuelle Sitzungsgestaltung könnte jedoch die Effektivität der Methode erhöhen. Für eine positive Verstärkung wäre eine Fortsetzung des Trainings günstig, wenn das Signal von der Person gerade „gut gesteuert“ wird. Das persönliche Trainingsziel sollte immer klar definiert und greifbar sein. Ziel und Zweck des Trainings müssen von der Person bewusst wahrgenommen werden.

C. Die Unterstützung der bestehenden Fertigkeiten wirkt sich auf eine positive Bewertung der Selbstregulation aus:

Aufgrund des standardisierten Settings mit konstant verwendeten Sensoren konnten die Probanden den Umgang mit verschiedenen autoregulativen Signalen nicht „ausprobieren“. In einer ausführlichen Anamnese (siehe Punkt A) könnten mögliche bereits bestehende Fertigkeiten der Person erhoben und in den ersten Sitzungen positiv verstärkt werden (z.B. besondere Kenntnisse über Atemtechniken: Entsprechend

⁸⁵ Hier werden mehrere Parameter (z.B. Atmung, Puls, Hautleitwert) gleichzeitig abgeleitet und die Reaktionen des autonomen Nervensystems auf Stressreize (schriller Ton, stressauslösende Bilder wie Spinnen, Kriegsschauplätze) gemessen.

Atemkurve interpretieren; Kenntnisse von autogenem Training: Entsprechend Temperatursensor verwenden). Das Training muss sich an den Bedürfnissen und Kenntnissen der Person orientieren.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Literatur müssen zudem in Bezug auf impulsives Kaufverhalten und „Kaufsucht“ die folgenden Punkte kritisch betrachtet werden:

D. Das Einkaufserleben wird mit allen Sinnen wahrgenommen:

Die Stimuli der hier verwendeten computerbasierten Kaufsimulation waren eindimensional auf einem Computerbildschirm ohne zusätzliche Information über das Material oder mögliche Rabatte abgebildet. Bei Yalachkov, Kaiser und Naumer (2012) finden sich Belege dafür, dass multisensorische Reize besonders effektiv sein können, um entsprechende neuronale Aktivitäten zu evozieren.

Denkbar wären demnach Studien, die mit portablen Neuro- und Biofeedback-Geräten arbeiten, um das „Shopperlebnis“ *in vivo* zu untersuchen, um mehrere Sinne der Person über bestimmte Produktmerkmale (z.B. Stofflichkeit, Geruch, Rabatte) anzusprechen.

E. Der Selbstwert als zentrales Moment des Kaufverhaltens:

Wie bei Scherhorn et al. (1996) und Neuner et al. (2008, S. 169) beschrieben, spielt der (fehlende) Selbstwert einer Person in Bezug auf das Kaufverhalten eine wichtige Rolle (siehe Kapitel 1.1.3 und 1.2.1). Gemäß dieser Autoren wird das Kaufen von einer Person genutzt, um den eigenen Selbstwert zu bestätigen.

Das Shopperlebnis selbst ist maßgeblich verantwortlich für die Steigerung des Selbstwertgefühls, wie die positive Rückmeldung des Personals und der positive Kontakt mit anderen Menschen.

Nur eine ausführliche Anamnese (wie oben unter A beschrieben) kann Auskunft darüber geben, ob und in welchem Maße eine grundlegende Selbstwertproblematik besteht und ob diese durch eine Neuro- oder Biofeedback-Intervention positiv beeinflusst werden kann.

7.4 Ausblick

Die Arbeit konnte einen hilfreichen Einblick über den Einfluss von Neurofeedback, hier *nirHEG*-Training, auf das Kaufverhalten und damit verbundene Variablen geben. Im Hinblick auf die aufgeführten Hypothesen konnten wünschenswerte Veränderungen bei den Personen der Experimentalgruppe im Vergleich zu den Personen der Kontrollgruppe auf einzelnen Skalen der Fragebögen sowie in Bezug auf die Biofeedbackwerte aufgezeigt werden.

Das Training mit *nirHEG* hatte jedoch bei den untersuchten Personen nicht zu den erwarteten Effekten in Bezug auf das Kaufverhalten geführt. Die Personen der Experimentalgruppe kauften nicht signifikant weniger Produkte und gaben auch nicht signifikant weniger Geld aus. Vorstellbar wäre, dass sich in weiteren Studien signifikante Änderungen oder umfassendere Effekte auf der Verhaltensebene zeigen werden, wenn für das Training Personen ausgewählt werden, die im klinischen Sinne „kauf-süchtig“ und impulsiv sind und in Bezug auf die präfrontale Oxygenierung zu Beginn des Trainings negativ vom Referenzwert abweichen.

Sowohl im Pretest als auch in der Hauptuntersuchung wurde beschrieben, dass sich die *HRV%LF* sowie die *RSP/HR coherence* im Laufe des Trainings signifikant verbesserten. Für weitere Forschungsarbeiten wäre zu diskutieren, neben dem *nirHEG*-Training simultan die HRV und/oder die *RSP/HR coherence* zu trainieren, da davon auszugehen ist, dass die Autoregulation, die mit der Herzratenvariabilität verbunden ist, ebenso wie eine erhöhte präfrontale Aktivierung durch die *nirHEG*, zu einer verbesserten Selbstkontrolle und damit verminderten Impulsivität führen könnte.

Unter Beachtung der in 7.3 aufgezeigten Punkte, könnte Neurofeedback-Training (*nirHEG*) in Kombination mit kognitiv-behavioralen Maßnahmen zukünftig eine hilfreiche therapeutische Intervention darstellen, nicht nur bei impulsivem bzw. unkontrolliertem Kaufverhalten, sondern auch bei Indikationen, bei denen eine Reduktion der Impulsivität und eine gezielte Förderung der Selbstkontrolle angezeigt ist (z.B. Verhaltens- oder Impulskontrollstörungen).

Literaturverzeichnis

- Achtziger, A., Hubert, M., Kenning, P., Raab, G. & Reisch, L. (2015). Debt out of control: The links between self-control, compulsive buying, and real debts. *Journal of Economic Psychology*, 49, 141-149.
- Adcock, R.A., Thangavel, A., Whitfield-Gabrieli, S., Knutson, B. & Gabrieli, J.D.E. (2006). Reward-motivated learning: Mesolimbic activation precedes memory formation. *Neuron*, 50, 507-517.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.
- Alloy, L.B., Abramson, L.Y. & Viscusi, D. (1981). Induced mood and the illusion of control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41 (6), 1129-1140.
- Alloy, L.B. & Clements, C.M. (1992). Illusion of control: Invulnerability to negative affect and depressive symptoms after laboratory and natural stressors. *Journal of Abnormal Psychology*, 101 (2), 234-245.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Amodio, D.M. & Frith, C.D. (2006). Meeting of minds: The medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 268-277.
- Andreassen, C.S., Griffiths, M.D., Pallesen, S., Bilder, R.M., Torsheim, T. & Aboujaoude, E. (2015). The Bergen Shopping Addiction Scale: Reliability and validity of a brief screening test. *Frontiers in Psychology*, 6, 1374.
- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U, Breteler, M. & Coenen, A. (2009). Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: The effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Clinical EEG and Neuroscience*, 40 (3), 180-189.
- Arns, M., Kleinnijenhuis, M., Fallahpour, K. & Breteler, R. (2008). Golf performance enhancement and real-life neurofeedback training using personalized event-locked EEG profiles. *Journal of Neurotherapy*, 11 (4), 11-18.
- Arnsten, A. (2009). Stress signaling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10 (6), 410-422.
- Aron, A., Aron, E.N. & Coups, E.J. (2006). *Statistics for Psychology* (5th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Aron, A.R., Fletcher, P.C., Bullmore, E.T., Sahakian, B.J. & Robbins, T.W. (2003). Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans. *Nature Neuroscience*, 6 (2), 115-116.
- Bakhshayesh, A.R., Hänsch, S., Wyschkon, A., Rezai, M.J. & Esser, G. (2011). Neurofeedback in ADHD: A single-blind randomized controlled trial. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 20, 481-491.

- Ballard, K. & Knutson, B. (2009). Dissociable neural representations of future reward magnitude and delay during temporal discounting. *Neuroimage*, 45 (1), 143-150.
- Baumeister, R.F. (2002). Yielding to temptation: Self-control failure, impulsive purchasing, and consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, 28 (4), 670-676.
- Baumeister, R.F. & Alquist, J.L. (2009). Self-regulation as a limited resource: Strength model of control and depletion. In: J.P. Forgas, R.F. Baumeister, & D.M. Tice (eds.), *Psychology of Self-Regulation. Cognitive, Affective, and Motivational Processes* (pp. 21-33). New York: Taylor & Francis Group.
- Baumeister, R.F., Bratslavsky, E., Muraven, M. & Tice, D.M. (1998). Ego depletion: Is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74 (5), 1252-1265.
- Baumeister, R.F. & Heatherton, T.F. (1996). Self-regulation failure: An overview. *Psychology Inquiry*, 7, 1-15.
- Baumeister, R.F., Sparks, E.A., Stillman T.F. & Vohs, K.D. (2008). Free will in consumer behavior: Self-control, ego-depletion, and choice. *Journal of Consumer Psychology*, 18, 4-13.
- Baumeister, R.F. & Vohs, K.D. (2007). Self-regulation, ego depletion, and motivation. *Social and Personality Psychology Compass*, 1-14.
- Baumeister, R.F., Vohs, K.D. & Tice, D.M. (2007). The strength model of self-control. *Current Directions in Psychological Science*, 16 (6), 351-355.
- Baun, D. (2003). Abgrenzung und Definition des Begriffs Impulskauf. In: D. Baun, *Impulsives Kaufverhalten am Point of Sale* (S. 32- 49). Wiesbaden: Springer.
- Bargh, J.A. (1990). Auto-motives: Preconscious determinants of social interaction. In E.T. Higgins & R.M. Sorrentino (eds.), *Handbook of motivation and cognition (Vol.2). Foundations of social behavior* (pp. 93-130). New York: Guilford Press.
- Bargh, J.A. & Ferguson, M.J. (2000). Beyond behaviorism: On the automaticity of higher mental processes. *Psychological Bulletin*, 126 (6), 925-945.
- Bähr, M. & Frotscher, M. (2009). *Neurologisch-topische Diagnostik. Anatomie-Funktion-Klinik*. (9. Aufl.). Stuttgart: Thieme.
- Bearden, W.O., Netemeyer, R.G. & Haws, K.L. (2011). *Handbook of Marketing Scales. Multi-Item Measures for Marketing and Consumer Behavior Research* (3rd ed.) (S. 80-82). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Beauchamp, M.K., Harvey, R.H. & Beauchamp, P.H. (2012). An integrated biofeedback and psychological skills training program for Canada's Olympic short-track speedskating team. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 6, 67-84.
- Beauducel, A., Strobel, A. & Brocke, B. (2003). Psychometrische Eigenschaften und Normen einer deutschsprachigen Fassung der Sensation Seeking-Skalen, Form V. *Diagnostica*, 49 (2), S. 61-72.

- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55, 30-40.
- Bechara, A., Damasio, H. & Damasio, A.R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10 (3), 295-307.
- Bechara, A. & Van der Linden, M. (2005). Decision-making and impulse control after frontal lobe injuries. *Current Opinion in Neurology*, 18 (6), 734-739.
- Benjamin, A.S. & Ross, B.H. (2008). *The psychology of learning and motivation: Skill and strategy in memory use*. London: Academic Press.
- Bermeitinger, C., Goelz, R., Johr, N., Neumann, M., Ecker, U.K.H. & Doerr, R. (2009). The hidden persuaders break into the tired brain. *Journal of Experimental Psychology*, 45, 320-326.
- Berridge, K.C. (2007). The debate over dopamine's role in reward: The case for incentive salience. *Psychopharmacology*, 191, 391-431.
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25 (3), 249-259.
- Bertrams, A. & Dickhäuser, O. (2009). Messung dispositioneller Selbstkontroll-Kapazität. Eine deutsche Adaption der Kurzform der Self-Control Scale (SCS-K-D). *Diagnostica*, 55, 2-10.
- Bertrams, A., Unger, A. & Dickhäuser, O. (2011). Momentan verfügbare Selbstkontrollkraft- Vorstellung eines Messinstruments und erste Befunde aus pädagogisch-psychologischen Kontexten. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25 (3), 185-196.
- Billieux, J., Rochat, L., Rebetez, M.M.L. & Van der Linden, M. (2008). Are all facets of impulsivity related to self-reported compulsive buying behavior? *Personality and Individual Differences*, 44, 1432-1442.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (2010). *Biologische Psychologie* (7. Aufl.). Funktionelle Anatomie des Nervensystems (S. 72-99). Heidelberg: Springer.
- Black, D.W. (1996). Compulsive buying: A review. *Journal of Clinical Psychiatry*, 57 (8), 50-55.
- Black, D.W. (2007). A review of compulsive buying disorder. *World Psychiatry*, 6, 14-18.
- Bleuler, E. (1924). *Textbook of psychiatry*. New York: The Macmillan Company.
- Bortz, J. (2005). *Bortz Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (6. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. & Lienert, G.A. (2003). *Kurzgefasste Statistik für die Klinische Forschung* (2. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Böning, J. (1994). Warum muß es ein "Suchtgedächtnis" geben? Klinische Empirie und neurobiologische Argumente. *Sucht*, 4, 244-252.

- Böning, J. (2002). Neurobiologische Perspektiven für die Suchtforschung und -behandlung am Beispiel des „Suchtgedächtnisses“. In: Fachverband Sucht e.V. (Hrsg.), *Die Zukunft der Suchtbehandlung- Trends und Prognosen (Band 25, S. 274-280*. Geesthacht: Neuland.
- Brass, M. & Haggard, P. (2007). To do or not to do: The neural signature of self-control. *The Journal of Neuroscience*, 27 (34), 9141-9145.
- Brewer, J.A., Potenza, M.N. (2008). The neurobiology and genetics of impulse control disorders: Relationships to drug addictions. *Biochemical Pharmacology*, 75, 63 - 75.
- Burger, J.M. (1989). Negative reactions to increases in perceived personal control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56 (2), 246-256.
- Butti, C. & Hof, P.R. (2010). The insular cortex: A comparative perspective. *Brain Structure and Function*, 214 (5-6), 477-493.
- Carlson, N.R. (2004). *Physiologische Psychologie* (8. Aufl.). München: Pearson Studium.
- Carmen, J.A. (2004). Passive infrared hemoencephalography: Four years and 100 migraines. In T. Tinnius (ed.), *New Developments in Blood Flow Hemoencephalography* (pp. 23-51). New York: Haworth Medical Press.
- Chartrand, T.L., Huber, J., Shiv, B. & Tanner, R.T. (2006). Nonconscious goals and consumer choice. *Journal of Consumer Research*, 35 (2), 189-201.
- Chopich, E.J. & Paul, M. (2011). *Aussöhnung mit dem inneren Kind*, S.176 (27. Aufl.). Berlin: Ullstein.
- Christenson, G.A., Faber, R.J., de Zwaan, M., Raymond, N.C., Specker, S.M., Ekern, M.D., Mackenzie, T.B., Crosby, R.D., Crow, S.J., Eckert, E.D., Mussell, M.P. & Mitchell, J.E. (1994). Compulsive buying: Descriptive characteristics and psychiatric comorbidity. *Journal of Clinical Psychiatry*, 55, 5-11.
- Ciarocco, N.J., Twenge, J.M., Muraven, M. & Tice, D.M. (2007). *Measuring state-self-control: Reliability, validity, and correlations with physical and psychological stress*. Unpublished Manuscript, Monmouth University, NJ, USA.
- Claes, L., Bijttebier, P., Van Den Eynde, F., Mitchell, J.E., Faber, R., de Zwaan, M. & Müller, A. (2010). Emotional reactivity and self-regulation in relation to compulsive buying. *Personality and Individual Differences*, 49, 526-530.
- Clark, L., Bechara, A., Damasio, H., Aitken, M.R.F., Sahakian, B.J. & Robbins, T.W. (2008). Differential effects of insular and ventromedial prefrontal cortex lesions on risky decision-making. *Brain*, 131 (5), 1311-1322.
- Coben, R. (2006). Hemoencephalography for autistic spectrum disorder. *14th Annual Conference of the International Society for Neuronal Regulation, Atlanta, Georgia*. Abgerufen am 31.03.2013 unter <http://thebrainlabs.com/HEGforasd.pdf>

- Coben, R., Linden, M. & Myers, T.E. (2010). Neurofeedback for autistic spectrum disorder: A review of the literature. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 35, 83-105.
- Cotman, C.W. & Nieto-Sampedro, M. (1982). Brain function, synapse renewal, and plasticity. *Annual Review of Psychology*, 33, 371-401.
- Creditreform Boniversum GmbH, microm MicromarketingSysteme & Consult GmbH (2016). *Schuldneratlas Deutschland*. Abgerufen am 14.04.2017 unter http://www.creditreform.de/fileadmin/user_upload/crefo/download_de/news_termine/wirtschaftsforschung/schuldneratlas/Analyse_SchuldnerAtlas_2016.pdf
- Crevenna, R. (2010). *Biofeedback. Basics und Anwendungen*. Wien: Maudrich.
- Dasgupta, N., McGhee, D.E., Greenwald, A.G. & Banaji, M.R. (2000). Automatic preference for white Americans: Eliminating the familiarity explanation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 36, 316-328.
- Dell'Osso, B., Altamura, A.C., Allen, A., Marazziti, D. & Hollander, E. (2006). Epidemiological and clinical updates on impulse control disorders: A critical review. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 256 (8), 464-475.
- De Martino, B., Camerer, C.F. & Adolphs, R. (2010). Amygdala damage eliminates monetary loss aversion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (8), 3788-3792.
- Diamond, M.C., Krech, D. & Rosenzweig, M.R. (1964). The effects of an enriched environment on the histology of the rat cerebral cortex. *Journal of Comparative Neurology*, 123, 111-120.
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M.H. (2008). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F) Klinisch-diagnostische Leitlinien* (6. Aufl.). Bern: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG.
- Dittmar, H. (2004). Are you what you have? *The Psychologist*, 17 (4), 206-210.
- Dittmar, H. (2005). Compulsive buying- a growing concern? An examination of gender, age, and endorsement of materialistic values as predictors. *British Journal of Psychology*, 96, 467-491.
- Dolan, R.J. & Fletcher, P.C. (1997). Dissociating prefrontal and hippocampal function in episodic memory encoding. *Nature*, 388, 582-585.
- Duckworth, A.L. & Kern, M.L. (2011). A meta-analysis of the convergent validity of self-control measures. *Journal of Research in Personality*, 45 (3), 259-268.
- Duckworth, A.L. & Seligman, M.E.P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, 16 (12), 939-944.
- Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M. (2013). *Statistik und Forschungsmethoden: Lehrbuch*. Beltz: Weinheim.

- Eigsti, I.-M., Zayas, V., Mischel, W., Shoda, Y., Ayduk, O., Dadlani, M.B., Davidson, M.C., Aber, J.L. & Casey, B.J. (2006). Predicting cognitive control from preschool to late adolescence and young adulthood. *Psychological Science*, 17 (6), 478-484.
- Elliott, R., Friston, K.J. & Dolan, R.J. (2000). Dissociable neural responses in human reward systems. *Journal of Neuroscience*, 20 (16), 6159-6165.
- Elwell, C.E., Cope, M., Edwards, A.D., Wyatt, J.S., Reynolds, E.O.R. & Delpy, D.T. (1992). Measurement of cerebral blood flow in adult humans using near infrared spectroscopy- methodology and possible errors. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 317, 235-245.
- Eysenck, S.B.G., Daum, I., Schugens, M.M. & Diehl, J.M. (1990). A cross-cultural study of impulsiveness, venturesomeness and empathy: Germany and England. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 11 (4), 209-213.
- Eysenck, S.B.G., Easting, G. & Pearson, P.R. (1984). Age norms for impulsiveness, venturesomeness and empathy in children. *Journal of Personality and Individual Differences*, 5 (3), 315-321.
- Eysenck, S.B.G., Eysenck, H.J. & Barrett, P. (1985). A revised version of the psychoticism scale. *Journal of Personality and Individual Differences*, 6 (1), 21-29.
- Faber R.J. (2004). Self-control and compulsive buying. In T. Kasser & A. Kanner (eds.), *Psychology and Consumer Culture: The Struggle for a Good Life in a Materialistic World* (pp. 169-187). Washington D.C.: APA.
- Faber R.J. & O'Guinn, T.C. (1988). Compulsive consumption and credit card abuse. *Journal of Consumer Policy*, 11, 97-109.
- Faber R.J. & O'Guinn, T.C. (1989). Classifying compulsive consumers: Advances in the development of a diagnostic tool. *Advances in Consumer Research*, 16, 738-744.
- Faber, R.J. & O'Guinn, T.C. (1992). A clinical screener for compulsive buying. *Journal of Consumer Research*, 19, 459-469.
- Faber, R.J. & O'Guinn, T.C. (2008). Compulsive buying: Review and reflection. In C.P. Haugtvedt, P.M. Herr & F.R. Kardes (eds.), *Handbook of Consumer Psychology* (pp.1039-1056). New York: Taylor & Francis Group.
- Faber R.J., O'Guinn, T.C. & Krych, R. (1987). Compulsive consumption. *Advances in Consumer Research*, 14, 132-135.
- Faber, R.J., & Vohs, K.D. (2004). To buy or not to buy? Self-control and self-regulatory failure in purchase behavior. In R.F. Baumeister & K.D. Vohs (eds.), *Handbook of selfregulation: Research, Theory, and Application* (pp. 509-524). New York: Guilford Press.
- Fallgatter, A.J., Ehlis, A.Ch., Wagener, A., Michel, T. & Herrmann, M.J. (2004). Nah-Infrarot-Spektroskopie in der Psychiatrie. *Der Nervenarzt*, 75, 911-916.

- Filomensky, T.Z., Almeida, K.M., Castro Nogueira, M.C., Diniz, J.B., Lafer, B., Borcato, S. & Tavares, H. (2012). Neither bipolar nor obsessive-compulsive disorder: Compulsive buyers are impulsive acquirers. *Comprehensive Psychiatry*, *53*, 554-561.
- Fitzsimons, G.M. & Bargh, J.A. (2004). Automatic self-regulation. In R.F. Baumeister & K.D. Vohs (eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp.151-170). New York: Guilford Press.
- Förster, J. & Jostman, N.B. (2012). What is automatic self-regulation? *Zeitschrift für Psychologie*, *220* (3), 147-156.
- Funder, D.C., Block, J.H. & Block, J. (1983). Delay of gratification: Some longitudinal personality correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*, *44* (6), 1198-1213.
- Gailliot, M.T., Baumeister, R.F. (2007). The physiology of willpower: Linking blood glucose to self-control. *Personality and Social Psychology Review*, *11* (4), 303-327.
- Gailliot, M.T., Baumeister, R.F., DeWall, C.N., Maner, J.K., Plant, E.A., Tice, D.M., Brewer, L.E. & Schmeichel, B.J. (2007). Self-control relies on glucose as a limited energy source: Willpower is more than a metaphor, *Journal of Personality and Social Psychology*, *92* (2), 325-336.
- Gailliot, M.T., Schmeichel, B.J., & Baumeister, R.F. (2006). Self-regulatory processes defend against the threat of death: Effects of self-control depletion and trait self-control on thoughts and fears of dying. *Journal of Personality Social Psychology*, *91*, 49-62.
- Gelskov, S.A., Madsen, K.H., Henningsson, S., Siebner, H.R. & Ramsøy, T.Z. (2011). *The amygdala compares potential gains and losses during loss aversion*. PhD Day, Faculty of Health Sciences, Copenhagen University.
- Glaesmer, H. & Singer, S. (2008). Testinformationen- Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten (SKSK). *Diagnostica*, *54* (3), 164-169.
- Glasman, L.R. & Albarracín, D. (2006). Forming attitudes that predict future behavior: A meta-analysis of the attitude-behavior relation. *Psychological Bulletin*, *132* (5), 778-822.
- González-Castro, P., Rodríguez, C., López, Á., Cueli, M. & Álvarez, L. (2013). Attention deficit hyperactivity disorder, differential diagnosis with blood oxygenation, beta/theta ratio and attention measures. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, *13*, 101-109.
- Gordijn, E.H., Hindriks, I., Koomen, W., Dijksterhuis, A. & Van Knippenberg, A. (2004). Consequences of stereotype suppression and internal suppression motivation: A self-regulation approach. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *30*, 212-224.
- Grant, J.E., Brewer, J.A. & Potenza, M.N. (2006). The neurobiology of substance and behavioral addictions. *CNS Spectrum*, *11* (12), 924-930.

- Greenwald, A.G. (1992). New look 3: Unconscious cognition reclaimed. *American Psychologist*, 47 (6), 766-779.
- Greenwald, A.G. & Banaji, M.R. (1995). Implicit social cognition: Attitudes, self-esteem, and stereotypes. *Psychological Review*, 102, 4-27.
- Grønmo, S. (1988). Compensatory consumer behaviour: Elements of a critical sociology of consumption. In: P. Otnes (ed.), *The sociology of consumption* (pp. 65-85). Atlantic Highlands: Humanities Press International.
- Gruzelier, J.H. (2014). EEG-neurofeedback for optimising performance. I: A review of cognitive and affective outcome in healthy participants. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 124-141.
- Grüsser, S., Thalemann, C. & Albrecht, U. (2004). Exzessives, zwanghaftes Kaufen oder „Verhaltenssucht“? Ein Fallbeispiel. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 116 (5-6), 201-204.
- Haggard, P. (2008). Human volition: Toward a neuroscience of will. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 934-946.
- Hammond, D.C. (2005). Neurofeedback treatment of depression and anxiety. *Journal of Adult Development*, 12 (2/3), 131-137.
- Hammond, D.C. (2007). Neurofeedback for the enhancement of athletic performance and physical balance. *The Journal of the American Board of Sport Psychology*, 1, 1-9.
- Hampton, D.A. & Schreiber, M.A. (2013). Near infrared spectroscopy: Clinical and research uses (Supplement). *Transfusion*, 53, 52-58.
- Handelsverband Deutschland (HDE). (2016). HDE-Pressekonferenz. Abgerufen am 03.04.2016 unter:
http://www.einzelhandel.de/index.php?option=com_k2&view=item&id=126178&Itemid=12166
- Hansen, A.L., Johnson, B.H. & Thayer, J.F. (2003). Vagal influence on working memory and attention. *International Journal of Psychophysiology*, 48 (3), 263-274.
- Hare, T.A., Camerer, C.F. & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science*, 324 (5927), 646-648.
- Hartje, W. (2001). Emotion und Hemisphärendominanz. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 12 (4), 276-290.
- Haubl, R. (1998). *Geld, Geschlecht und Konsum. Zur Psychopathologie ökonomischen Alltagshandelns*. Gießen: Psychosozial Verlag.
- Haws, K.L., Bearden, W.O. & Nenkov, G.Y. (2011). Consumer spending self-control effectiveness and outcome elaboration prompts. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1-16.
- Heatherington, T.F. & Baumeister, R.F. (1996). Self-regulation failure: Past, present, and future. Authors' response. *Psychology Inquiry*, 7, 90-98.

- Herpertz, S. & Saß, H. (1997). Impulsivität und Impulskontrolle. Zur psychologischen und psychopathologischen Konzeptionalisierung. *Der Nervenarzt*, 68, 171-183.
- Hobmair, H. (2013). *Psychologie* (5. Aufl.). Köln: Bildungsv Verlag EINS.
- Hoch, S.J. & Loewenstein, G.F. (1991). Time-inconsistent preferences and consumer self-control. *Journal of Consumer Research*, 17, 492-507.
- Hofman, W., Friese, M., Müller, J. & Strack, F. (2009). Zwei Seelen wohnen, ach, in meiner Brust. Psychologische und philosophische Erkenntnisse zum Konflikt zwischen Impuls und Selbstkontrolle. *Psychologische Rundschau*, 62 (3), 147-166.
- Hofman, W., Strack, F. & Deutsch, R. (2008). Free to buy? Explaining self-control and impulse in consumer behavior. *Journal of Consumer Psychology*, 18, 22-26.
- Hoshi, Y. (2003). Functional near-infrared optical imaging: Utility and limitations in human brain mapping. *Psychophysiology*, 40, 511-520.
- Hubert, M. & Kenning, P. (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7, 272-292.
- Hubert, M., Hubert, M., Florack, A., Linzmajer, M. & Kenning, P. (2013). Neural correlates of impulsive buying tendencies during perception of product packaging. *Psychology & Marketing*, 30 (10), 861-873.
- Hubert, M., Hubert, M., Gwozdz, W., Raab, G. & Reisch, L. (2014). Compulsive buying: An increasing problem? Investigating and comparing trends in Germany and Denmark, 2010-2012. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 9, 280-284.
- Huck, S.W. & McLean, R.A. (1975). Using a repeated measures ANOVA to analyze the data from a pretest-posttest design: A potentially confusing task. *Psychological Bulletin*, 82 (4), 511-518.
- Hüther, G. (2011). *Was wir sind und was wir sein könnten - Ein neurobiologischer Mutmacher* (5. Aufl.). Frankfurt am Main: S. Fischer.
- Izuma, K., Saito, D.N. & Sadato, N. (2008). Processing of social and monetary rewards in the human striatum. *Neuron*, 58, 284-294.
- Jacobs, D.F. (1986). A general theory of addictions: A new theoretical model. *Journal of gambling behavior*, 2 (1), 15-31.
- Jeffrey, S.A. & Hodge, R. (2007). Factors influencing impulse buying during an online purchase. *Electronic Commerce Research*, 7, 367-379.
- Kacen, J.J. & Lee, J.A. (2002). The influence of culture on consumer impulsive buying behavior. *Journal of Consumer Psychology*, 12 (2), 163-176.
- Kalla, S.M. & Arora, A.P. (2011). Impulse buying: A literature review. *Global Business Review*, 12 (1), 145-157.

- Kanfer, F. H. (1977). Selbstregulierung und Selbstkontrolle. In: H. Zeier (Hrsg.), *Die Psychologie des 20. Jahrhunderts. Band IV: Pawlow und die Folgen* (S. 793-827). Zürich: Kindler.
- Kanfer, F. H. & Karoly, P. (1972). Self-control: A behavioristic excursion into the lion's den. *Behavior Therapy*, 3, 398-416.
- Kanfer, F.H., Reinecker, H. & Schmelzer, D. (2006). *Selbstmanagement-Therapie. Ein Lehrbuch für die klinische Praxis* (4. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Karremans, J.C., Stroebe, W. & Claus, J. (2006). Beyond vicary's fantasies: The impact of subliminal priming and brand choice. *Journal of Experimental Social Psychology*, 24, 792-798.
- Kempe, M. (2011). Konzeptualisierung ungeplanter Käufe und Kauftypen im Internet. In: M. Kempe (Hrsg.), *Ungeplante Käufe im Internet* (S. 89-102). Wiesbaden: Gabler.
- Kenning, P. & Linzmajer, M. (2010). Consumer neuroscience: An overview of an emerging discipline with implications for consumer policy. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 6, 111-125.
- Knapp, T.R. & Schafer, W.D. (2009). From gain score t to Ancova F (and vice versa). *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 14 (6). Abgerufen am 02.03.2015 unter <http://pareonline.net/getvn.asp?v=14&n=6>
- Knoch, D. (2007). Funktionelle Hemisphärenasymmetrie der Selbstkontrolle? *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18 (3), 183-192.
- Knutson, B., Adams, C.M., Fong, G.W. & Hommer, D. (2001). Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nucleus accumbens. *The Journal of Neuroscience*, 21, 1-5.
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G.E., Prelec, D. & Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchases. *Neuron*, 53, 147-156.
- Knutson, B., Wimmer, E.G., Kuhnen, C.M. & Winkielman, P. (2008). Nucleus accumbens activation mediates the influence of reward cues on financial risk taking. *Neuroreport*, 19 (5), 509-513.
- Kollmann, K. & Kautsch, I. (2011). Kaufsucht in Österreich. Kurzbericht zur achten österreichischen Kaufsuchtgefährdungsstudie 2011. Abgerufen am 10.02.2016 unter https://media.arbeiterkammer.at/PDF/Studie_Kaufsucht.pdf
- Koran, L.M., Faber, R.J., Aboujaoude, E., Large, M.D. & Serpe, R.T. (2006). Estimated prevalence of compulsive buying in the United States. *American Journal of Psychiatry*, 163, 1806-1812.
- Kovaleva, A., Beierlein, C., Kemper, C.J. & Rammstedt, B. (2012). Eine Kurzskala von Impulsivität nach dem UPPS-Ansatz: Die Skala Impulsives-Verhalten-8 (I-8). *GESIS-Working Papers 2012/20*. Abgerufen am 07.05.2014 unter <http://www.gesis.org/publikationen/gesis-working-papers/>

- Kowalski, A., Schneider, E., Wiedemann, M., Haus, K.-M., Nowak, M. & Krombholz, A. (2013). Biofeedback und Neurofeedback in der Praxis: Fallbeispiele. In: K.-M. Haus, C. Held, A. Kowalski, A. Krombholz, M. Nowak, E. Schneider, G. Strauß & M. Wiedemann, (Hrsg.), *Praxisbuch Biofeedback und Neurofeedback* (S. 187-234). Berlin: Springer.
- König, L.J., Clements, C.M. & Alloy, L.B. (1992). Depression and the illusion of control: The role of esteem maintenance and impression management. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 24, 233-252.
- Kraepelin, E. (1909). *Psychiatrie. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte*, S. 408-409. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Krause, N. & Stryker, S. (1984). Stress and well-being: The buffering role of locus of control beliefs. *Social Science and Medicine*, 18 (9), 783-790.
- Kringelbach, M.L. (2005). The human orbitofrontal cortex: Linking reward to hedonic experiences. *Nature Reviews Neuroscience*, 6, 691-702.
- Kringelbach, M.L. & Berridge, K.C. (2010). The functional neuroanatomy of pleasure and happiness. *Discovery Medicine*, 9 (49), 579-587.
- Kroeber-Riel, W. & Gröppel-Klein, A. (2013). *Konsumentenverhalten* (10. Aufl.). München: Franz Vahlen.
- Krueger, D. (1988). On compulsive shopping and spending: A psychodynamic inquiry. *American Journal of Psychotherapy*, 42, 574-585.
- Kunkel, A., Kopp, B., Müller, G., Villringer, K., Villringer, A. Taub, E. & Flor, H. (1999). Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 624-628.
- Langer, E.J. (1975). The illusion of control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32 (2), 311-328.
- Langer, E.J. & Rodin, J. (1976). The effect of choice and enhanced personal responsibility for the aged: A field experiment in an institutional setting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34 (2), 191-198.
- Lawrence, L. (1990). The psychodynamics of the compulsive female shopper. *The American Journal of Psychoanalysis*, 50, 67-70.
- Lee, K.E., Williams, K.J.H., Sargent, L.D., Williams, N.S.G. & Johnson, K.A. (2015). 40-seconds green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 182-189.
- Lefrançois, G.R. (2006). *Psychologie des Lernens* (4. Aufl.). Praktische Anwendungen: Biofeedback und Neurofeedback (S.135-138). Heidelberg: Springer.
- Leonhart, R. (2008). *Lehrbuch Statistik: Einstieg und Vertiefung* (S. 246-252). Bern: Huber.
- Libet, B. (1985). Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *The Behavioral and Brain Sciences*, 8, 529-566.

- Limsila, P., Toomim, H., Kijvithee, J., Bunthong, W., Pookjinda, J. & Utairatanakit, D. (2003). Neurofeedback using Hemoencephalography (HEG): An additional treatment for autism and ADD. *Samitivaj Proceedings, The 11th Asian Congress of Pediatrics & The 1st Asian Congress on Pediatric Nursing, Bangkok, Thailand*, pp. 72-83. Abgerufen am 24.05.2013 unter <http://www.brainadvantage.net/PDF/HEEG-AnAdditionalTreatmentforAutism.pdf>
- Linder, N. (2012). *Neural correlates of influencing factors on economic decision making*. Universität Greifswald. Abgerufen am 18.12.2012 unter <http://ub-ed.ub.uni-greifswald.de/opus/volltexte/2012/1201/>
- Linder, N.S., Uhl, G., Fliessbach, K., Trautner, P., Elger, C.E. & Weber, B. (2010). Organic labeling influences food valuation and choice. *NeuroImage*, 53, 215-220.
- Loewenstein, G. & Lerner, J.S. (2003). The role of affect in decision making. In: R.J. Davidson, K.R. Scherer & H.H. Goldsmith (eds.), *Handbook of Affective Sciences* (pp. 619-642). Oxford: University Press.
- Luo, X. (2005). How does shopping with others influence impulse purchasing? *Journal of Consumer Psychology*, 15 (4), 288-294.
- Madhavaram, S.R. & Laverie, D.A. (2004). Exploring impulse purchasing on the internet. *Advances in Consumer Research*, 31, 59-66.
- Maguire, E.A., Gadian, D.G., Johnsrude, I.S., Good, C.D., Ashburner, J., Frackowiak, R.S.J. & Frith, C.D. (2000). Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97 (8), 4398-4403.
- Mann, K., Fauth-Bühler, M., Seiferth, N. & Heinz, A. (2013). Konzept der Verhaltenssuchte und Grenzen des Suchtbegriffs. *Der Nervenarzt*, 84 (5), 548-556.
- Maraz, A., Griffiths, M.D. & Demetrovics, Z. (2016). The prevalence of compulsive buying: a meta-analysis. *Addiction*, 111 (3), 408-419.
- Marks, I. (1990). Behavioral (non-chemical) addictions. *British Journal of Addiction*, 85 (11), 1389-1394.
- Matilla, A.S. & Wirtz, J. (2008). The role of store environmental stimulation and social factors on impulse purchasing. *Journal of Services Marketing*, 22 (7), 562-567.
- Maurer, M.H. (2012). *Physiologie* (2. Aufl.). Berlin: Lehmanns Media.
- McClure, S.M., Laibson, D.I., Loewenstein, G. & Cohen, J.D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, 306, 503-507.
- McClure, S.M., Li, J., Tomlin, D., Cybert, K.S., Montague, L.M. & Montague, P.R. (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*, 44, 379-387.

- McElroy S.L., Keck P.E., Pope H.G., Smith, J.M.R. & Strakowski, S.M. (1994). Compulsive buying: A report of 20 cases. *Journal of Clinical Psychiatry*, 55 (6), 242-248.
- McEwen, B.S. (2006). Protective and damaging effects of stress mediators: Central role of the brain. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 8 (4), 367-381.
- McGaugh, J.L. (2004). The amygdala modulates the consolidation of memories of emotionally arousing experiences. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 1-28.
- Mertens, C., Mangelsen, A. & Kellermann, B. (2008). Kaufsucht, eine Verhaltenssucht. *Hamburger Ärzteblatt*, 9, 12-15.
- Metcalfe, J. & Mischel, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychological Review*, 106, 3-19.
- Michel, Ch. & Novak, F. (2007). *Kleines psychologisches Wörterbuch* (22. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder.
- Miller, L.A. (1992). Impulsivity, risk-taking, and the ability to synthesize fragmented information after frontal lobectomy. *Neuropsychologia*, 30 (1), 69-79.
- Mind Media, BV (2008). HRV functions of NeXus for Psychophysiology & Biofeedback, *NeXus White Paper series: HRV*, 2008-10 V2.1. Abgerufen am 26.07.2013 unter <http://81.169.139.131/download/Whitepaper/biotrace-nexus-hrv-functions.pdf>
- Mischel, W. (1974). Processes in delay of gratification. In L. Berkowitz (ed.), *Advances in experimental social psychology*, 7, (pp. 249-292). New York: Academic Press.
- Mischel, W. (2014). *Der Marshmallow Test*. München: Siedler.
- Mischel, W., Shoda, Y. & Rodriguez, M.L. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 244 (4907), 933-937.
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Mize, W. (2004). Hemoencephalography. A new therapy for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): Case report. In T. Tinnius (ed.), *New Developments in Blood Flow Hemoencephalography* (pp. 77-97). New York: Haworth Medical Press.
- Mohr, P.N., Biele, G. & Heekeren, H. R. (2010). Neural processing of risk. *The Journal of Neuroscience*, 30 (19), 6613-6619.
- Monahan, P., Black, D.W. & Gabel, J. (1996). Reliability and validity of a scale to measure change in persons with compulsive buying. *Journal of Psychiatric Research*, 64, 59-67.
- Montague, R.P. & Berns, G.S. (2002). Neural economics and the biological substrates of valuation. *Neuron*, 36, 265-284.

- Möller, H.-J., Laux, G. & Deister, A. (2009). *Psychiatrie und Psychotherapie (4. Aufl.)*. Stuttgart: Thieme.
- Muraven, M., Tice, D.M. & Baumeister, R.F. (1998). Self-control as limited resource: Regulatory depletion patterns. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74 (3), 774-789.
- Müller, A. (2007). Kaufsucht/Pathologisches Kaufen: Weit verbreitet, wenig erforscht. *Deutsches Ärzteblatt*, 10, 468-469.
- Müller, A. & de Zwaan, M. (2004). Aktueller Stand der Therapieforschung bei pathologischem Kaufen. *Verhaltenstherapie*, 14 (2), 112-119.
- Müller, A. & de Zwaan, M. (2010). Pathologisches Kaufen. Ein Überblick über bisherige Erkenntnisse zu diesem Verhaltensexzess. *Bundesgesundheitsblatt*, 53, 289-294.
- Müller, A., Müller, U., Albert, P., Mertens, C., Silbermann, A., Mitchell, J.E. & de Zwaan, M. (2007). Hoarding in a compulsive buying sample. *Behaviour Research and Therapy*, 45 (11), 2754-2763.
- Müller, A., Müller, U., Silbermann, A., Reinecker, H., Bleich, S., Mitchell, J.E. & de Zwaan, M. (2008). A randomized, controlled trial of group cognitive-behavioral therapy for compulsive buying disorder: Posttreatment and 6-month follow-up results. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69 (7), 1131-1138.
- Müller, A., Mühlhans, B., Silbermann, A., Müller, U., Mertens, C., Horbach, T., Mitchell, J.E. & de Zwaan, M. (2009). Pathologisches Kaufen und psychische Komorbidität. *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*, 59 (8), 291-299.
- Müller, A., Reinecker, H., Jacobi, C., Reisch, L. & de Zwaan, M. (2005). Pathologisches Kaufen – Eine Literaturübersicht. *Psychiatrische Praxis*, 32, 3-12.
- Müller, A., Trotzke, P., Mitchell, J.E., de Zwaan, M. & Brand M. (2015). The Pathological Buying Screener: Development and psychometric properties of a new screening instrument for the assessment of pathological buying symptoms. *PLoS ONE*, 10 (10).
- Naqvi, N., Shiv, B. & Bechara, A. (2006). The role of emotion in decision making: A cognitive neuroscience perspective. *Current Directions in Psychological Science*, 15 (5), 260-264.
- Neuner, M. (2001). Verbraucherkonkurs und Restschuldbefreiung: Eine kritische Analyse aus verhaltenswissenschaftlicher Sicht. In M. Neuner & G. Raab (Hrsg.), *Verbraucherinsolvenz und Restschuldbefreiung* (S. 115-142). Baden-Baden: Nomos.
- Neuner, M., Raab, G. & Reisch, L. (2008). Kaufsucht bei Jugendlichen. In M. Klein (Hrsg.), *Kinder und Suchtgefahren* (S. 162-173). Stuttgart: Schattauer.
- Northoff, G. & Bermpohl, F. (2004). Cortical midline structures and the self. *Trends in Cognitive Science*, 8 (3), 102-107.

- O`Doherty, J.O. (2004). Reward representation and reward-related learning in the human brain: Insight from neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*, 14, 769-776.
- O`Doherty, J.O., Kringelbach, M.L., Rolls, E.T., Hornak, J. & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4, 95-102.
- O`Doherty, J.O., Rolls, E.T., Francis, S., Botwell, R. & McGlone, F. (2001). Representation of pleasant and aversive taste in the human brain. *Journal of Neurophysiology*, 85 (3), 1315-1321.
- O`Guinn, T.C. & Faber R.J. (1989). Compulsive buying: A phenomenological exploration. *Journal of Consumer Research*, 16, 147-157.
- Ostendorf, F. & Angleitner, A. (2004). NEO-Persönlichkeitsinventar nach Costa und McCrae, revidierte Fassung (NEO-PI-R). Göttingen: Hogrefe.
- Padoa-Schioppa, C. & Assad, J.A. (2006). Neurons in the orbitofrontal cortex encode economic value. *Nature*, 441 (11), 223-226.
- Park, E.J., Kim, E.Y. & Forney, J.C. (2006). A structural model of fashion-oriented impulse buying behavior. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 10 (4), 433-446.
- Patrick, V.M., Chun, H.H. & Macinnis, D.J. (2009). Affective forecasting and self-control: Why anticipating pride wins over anticipating shame in a self-regulation context. *Journal of Consumer Psychology*, 19, 537-545.
- Patriquin, M.A., Scarpa, A., Friedman, B.H. & Porges, S.W. (2013). Respiratory sinus arrhythmia: A marker for positive social functioning and receptive language skills in children with autistic spectrum disorders. *Developmental Psychobiology*, 55 (2), 101-112.
- Patton, J.H., Stanford, M.S. & Barratt, E.S. (1995). Factor structure of the Barrat impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51 (6), 768-774.
- Paul, M. & Garg, K. (2012). The effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players, *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 37, 131-144.
- Paulus, M.P., Rogalsky, C., Simmons, A., Feinstein, J.S. & Stein, M.B. (2003). Increased activation in the right insula is related to harm avoidance and neuroticism. *NeuroImage*, 19 (4), 1439-1448.
- Peele, S. & Brodsky, A. (1975). *Love and Addiction*. New York: Taplinger.
- Pinel, J.P.J. & Pauli, P. (2012). *Biopsychologie* (8. Aufl.). München: Pearson.
- Pirker-Binder, I. (2008). *Biofeedback in der Praxis. Band 2: Erwachsene*. Wien: Springer.
- Pirker-Binder, I. (2010). Train the brain. HEG (Hemoencephalographie) - eine neue Art des Neurofeedbacks. *ProMed komplementär*, 17 (2), 8.

- Plassmann, H., Ambler, T., Bräutigam, S. & Kenning, P. (2007). What can advertisers learn from neuroscience? *International Journal of Advertising*, 26 (2), 151-175.
- Plassmann, H., Kenning, P. & Ahlert, D. (2007). Why companies should make their customers happy: The neural correlates of customer loyalty. *Advances in Consumer Research*, 34, 735-739.
- Plassmann, H., O'Doherty, J. & Rangel, A. (2007). Orbitofrontal cortex encodes willingness to pay in everyday economic transactions. *The Journal of Neuroscience*, 27 (37), 9984-9988.
- Plassmann, H., Ramsøy, T.Z. & Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain. *Journal of Consumer Psychology*, 22, 18-36.
- Plassmann, H., Venkatraman, V., Huettel, S. & Yoon, C. (2015). Consumer neuroscience: Applications, challenges, and possible solutions. *Journal of Marketing Research*, 52 (4), 427-435.
- Pop-Jordanova, N. & Demerdzieva, A. (2010). Biofeedback training for peak performance in sport – case study. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 3 (2), 113-118.
- Potenza, M.N. (2008). The neurobiology of pathological gambling and drug addiction: an overview and new findings. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363, 3181-3189.
- Preuschoff, K., Bossaerts, P. & Quartz, S.R. (2006). Neural differentiation of expected reward and risk in human subcortical structures. *Neuron*, 51, 381-390.
- Prosiegel, M. (2002). Aufbau und Gefäßversorgung des menschlichen Gehirns. In: M. Prosiegel, M. Paulig, S. Böttger, J. Radau & P.A. Winkler (Hrsg.), *Klinische Hirnanatomie. Funktion und Störung zentralnervöser Strukturen* (S. 34-54). München: Pflaum.
- Puri, R. (1996). Measuring and modifying consumer impulsiveness: A cost-benefit accessibility framework. *Journal of Consumer Psychology*, 5 (2), 87-113.
- Raab, G. (1998). *Kartengestützte Zahlungssysteme und Konsumentenverhalten*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Raab, G., Elger, C.E., Neuner, M. & Weber, B. (2011). A neurological study of compulsive buying behaviour. *Journal of Consumer Psychology*, 34, 401-413.
- Raab, G. & Neuner, M. (2009). Kaufsucht als nichtstoffgebundene Abhängigkeit entwickelter Konsumgesellschaften. Wesen, Entwicklungstendenzen und Forschungsperspektiven. In D. Batthyány & A. Pritz (Hrsg.), *Rausch ohne Drogen: Substanzungebundene Süchte* (S. 95-107). Wien: Springer.
- Raab, G., Neuner, M., Reisch, L. & Scherhorn, G. (2005). *Screeningverfahren zur Erhebung von kompensatorischem und süchtigem Kaufverhalten (SKSK). Manual*. Göttingen: Hogrefe.
- Raab, G., Unger, A. & Unger, F. (2010). *Marktpsychologie. Grundlagen und Anwendung*. Wiesbaden: Gabler.

- Reimann, M. & Weber, B. (2011). *Neuroökonomie. Grundlagen - Methoden - Anwendungen*. Wiesbaden: Gabler.
- Raymond, J., Sajid, I., Parkinson, L.A. & Gruzelier, J.H. (2005). Biofeedback and dance performance: A preliminary investigation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30, 65-73.
- Reisch, L.A., Neuner, M. & Raab, G. (2004). Ein Jahrzehnt verhaltenswissenschaftlicher Kaufsuchtforschung in Deutschland. *Verhaltenstherapie*, 14 (2), 120-126.
- Richards, J.E. (1987). Infant visual sustained attention and respiratory sinus arrhythmia. *Child Development*, 58 (2), 488-496.
- Rick, S. & Loewenstein, G. (2008). The role of emotion in economic behavior. In: M. Lewis, J.M. Haviland-Jones & L. Feldman Barrett (eds.), *Handbook of Emotions* (3rd ed.) (pp. 138-156). New York: Guilford Press.
- Rief, W. & Birbaumer, N. (2011). Grundlegendes zu Biofeedback. In W. Rief & N. Birbaumer (Hrsg.), *Biofeedback* (3. Aufl.) (S. 1-7). Stuttgart: Schattauer.
- Rogosa, D.R. & Willett, J.B. (1983). Demonstrating the reliability of the difference score in the measurement of change. *Journal of Educational Measurement*, 20 (4), 335-343.
- Rolls, E.T. (2000). The orbitofrontal cortex and reward. *Cerebral Cortex*, 10 (3), 284-294.
- Rook, D.W. (1987). The buying impulse. *Journal of Consumer Research*, 14 (2), 189-199.
- Rook, D.W. & Fisher, R.J. (1995). Normative influences on impulsive buying behavior. *Journal of Consumer Research*, 22 (3), 305-313.
- Rostami, R., Sadeghi, H. Karami, K.A., Abadi, M.N. & Payman, S. (2012). The effects of neurofeedback on the improvement of rifle shooters' performance. *Journal of Neurotherapy*, 16, 264-269.
- Rosvold, H. E., Mirsky, A.F., Sarason, I., Bransome, E.D. & Beck, L.H. (1956). A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 20 (5), 343-350.
- Rotter, J.B. (1989). Internal versus external control of reinforcement. A case history of a variable. *American Psychologist*, 45 (4), 489-493.
- Sandler, I.N. & Lakey, B. (1982). Locus of control as a stress moderator: The role of control perceptions and social support. *American Journal of Community Psychology*, 10, 65-80.
- Saß, H. Wittchen, H.-U., Zaudig, M. & Houben, I. (2003). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-IV-TR*. Göttingen: Hogrefe.
- Schandry, R. (2011). *Biologische Psychologie* (3. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Schäfer, M. & Rotte, M. (2007). Favorite brands as cultural objects modulate reward circuit. *Neuroreport*, (18) 2, 141-145.

- Scherhorn, G. (1990). The addictive trait in buying behaviour. *Journal of Consumer Policy*, 13 (1), 33-51.
- Scherhorn, G., Raab, G. & Reisch, L.A. (1996). *Kaufsucht. Bericht über eine empirische Untersuchung* (9. Fassung). Arbeitspapier 50. Lehrstuhl für Konsumtheorie und Verbraucherpolitik Universität Hohenheim: Stuttgart.
- Scherhorn, G., Reisch, L.A. & Raab, G. (1990). Addictive buying in West Germany: An empirical study. *Journal of Consumer Policy*, 13 (4), 355-387.
- Schmidt, R.E., Gay, P., d`Acremont, M. & Van der Linden, M. (2008). A German adaption of the UPPS Impulsive Behavior Scale: Psychometric properties and factor structure. *Swiss Journal of Psychology*, 67, 107-112.
- Schmidt-Traub, S. (2013). *Angst bewältigen*. Heidelberg: Springer.
- Schneider, E. & Strauß, G. (2013). Training der Selbstkontrolle der langsamen kortikalen Potenziale. In: K.-M. Haus, C. Held, A. Kowalski, A. Krombholz, M. Nowak, E. Schneider, G. Strauß & M. Wiedemann (Hrsg.), *Praxisbuch Biofeedback und Neurofeedback* (S. 61-88). Berlin: Springer.
- Schneider, W. (2009). *Marketing und Käuferverhalten* (3. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Shakespeare, W. (1602). Die Tragödie von Troilus und Cressida.henschel-schauspiel. Die Aufführungsrechte liegen beim henschel SCHAUSPIEL Theaterverlag Berlin.
- Shoda, Y., Mischel, W. & Peake, P.K. (1990). Predicting adolescent cognitive and self-regulatory competencies from preschool delay of gratification: Identifying diagnostic conditions. *Developmental Psychology*, 26 (6), 978-986.
- Silvera, D.H., Lavack, A.M. & Kropp, F. (2008). Impulse buying: The role of affect, social influence, and subjective wellbeing. *Journal of Consumer Marketing*, 25 (1), 23-33.
- Smolkowski, K. (2013). Gain score analysis. Abgerufen am 02.03.2015 unter http://homes.ori.org/~keiths/Files/Tips/Stats_GainScores.html
- Sokhadze, T.M., Cannon, R.L. & Trudeau, D.L. (2008). EEG Biofeedback as a treatment for substance use disorders: Review, rating of efficacy, and recommendations for further research. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33, 1-28.
- Solomon, M.R. (2013). *Konsumentenverhalten*. München: Pearson.
- Soon, C.S., Brass, M., Heinze, H.-J. & Haynes, J.-D. (2008). Unconscious determinants of free decisions in the human brain. *Nature Neuroscience*, 11 (5), 543-545.
- Spinella, M. (2004). Neurobehavioral correlates of impulsivity: Evidence of prefrontal involvement. *International Journal of Neuroscience*, 114, 95-104.
- Steiger, J. & Müller, A. (2010). Pathologisches Kaufen. *Psychotherapeut*, 55 (5) 429-440.

- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Sultan, A.J., Joireman, J. & Sprott, D.E. (2011). Building consumer self-control: The effect of self-control exercises on impulse buying urges. *Marketing Letters*, 23, 61-72.
- Talmi, D., Dayan, P., Kiebel, S.J., Frith, C.D. & Dolan, R.J. (2009). How humans integrate the prospect of pain and reward during choice. *The Journal of Neuroscience*, 29 (46), 14617-14626.
- Tangney, J.P., Baumeister, R.F. & Boone, A.L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72 (2), 171-322.
- Taylor, S.E. & Brown, J.D. (1988). Illusion and well-being: A social psychological perspective on mental health. *Psychological Bulletin*, 103 (2), 193-210.
- Thompson, M. & Thompson, L. (2003). *The neurofeedback book. An introduction to basic concepts in applied psychophysiology*. Wheat Ridge: The Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback.
- Tittel, K. (2012). *Beschreibende und funktionelle Anatomie* (15. Aufl.). München: Kiener.
- Toomim, H. & Carmen, J. (2009). Hemoencephalography: Photon-based blood flow neurofeedback. In T.H. Budzynski, H.K. Budzynski, J.R. Evans & A. Abarbanel (eds.), *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback: Advanced Theory and Applications* (2nd ed.) (pp. 169-192). New York: Academic Press.
- Toomim, H., Mize, W., Kwong, P.C., Toomim, M., Marsh, R., Kozlowski, G.P., Kimball, M. & Rémond, A. (2004). Intentional increase of cerebral blood oxygenation using Hemoencephalography (HEG): An efficient brain exercise therapy. In T. Tinnius (ed.), *New Developments in Blood Flow Hemoencephalography* (pp. 5-21). New York: Haworth Medical Press.
- Torro-Alves, N., Fukusima, S.S. & Aznar-Casanova, J.A. (2008). Models of brain asymmetry in emotional processing. *Psychology & Neuroscience* 1 (1), 63-66.
- Trepel, M. (2015). *Neuroanatomie. Struktur und Funktion* (6. Aufl.). München: Urban & Fischer.
- Tretter, F. (2000a). *Suchtmedizin. Der suchtkranke Patient in Klinik und Praxis*. Stuttgart: Schattauer.
- Tretter, F. (2000b). Anmerkungen zum Konstrukt „Suchtgedächtnis“. *Sucht*, 46 (4), 276-280.
- Tretter, F. & Müller, A. (2001). Grundaspekte der Sucht. In F. Tretter, & A. Müller, *Psychologische Therapie der Sucht. Grundlagen, Diagnostik, Therapie* (S. 17-32). Göttingen: Hogrefe.
- Valence, G., d'Astous, A. & Fortier, L. (1988). Compulsive buying: Concept and measurement. *Journal of Consumer Policy*, 11, 419-433.

- Vandekerckhove, J., Matzke, D. & Wagenmakers, E.-J. (2015). Model comparison and the principle of parsimony. In J. Busemeyer, J. Townsend, Z. J. Wang, & A. Eidels (eds.), *Oxford Handbook of Computational and Mathematical Psychology* (pp. 300-319). Oxford: Oxford University Press.
- Verhagen, T. & van Dolen, W. (2011). The influence of online store beliefs on consumer online impulse buying. *Information & Management*, 48, 320-327.
- Verplanken, B. & Herabadi, A. (2001). Individual differences in impulse buying tendency: Feeling and no thinking. *European Journal of Personality*, 15, 71-83.
- Vohs, K.D., Baumeister, R.F., Schmeichel, B.J., Twenge, J.M., Nelson, N.M. & Tice, D.M. (2008). Making choices impairs subsequent self-control: A limited resource account of decision making, self-regulation, and active initiative. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94 (5), 883-898.
- Vohs, K. & Baumeister, R.F. (2004). Understanding self-regulation: An introduction. In R.F. Baumeister, & K.D. Vohs (eds.), *Handbook of Self-Regulation. Research, Theory, and Applications* (pp. 1-11). New York: Guilford Press.
- Vohs, K. & Faber, R.J. (2007). Spent resources: Self-regulatory resource availability affects impulse buying. *Journal of Consumer Research*, 33, 537-547.
- Volkow, N.D., Fowler, J.S. & Wang, G.J. (2004). The addicted human brain viewed in the light of imaging studies: Brain circuits and treatment strategies. *Neuropharmacology*, 47, 3-13.
- Volkow, N.D., Fowler, J.S., Wang, G.J., Baler, R. & Telang, F. (2008). Imaging dopamine's role in drug abuse and addiction (Supplement). *Neuropharmacology*, 59, 3-8.
- Vossel, G. & Zimmer, H. (1998). *Grundriß der Psychologie. Band 4: Psychophysiologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Vossel, G. & Zimmer, H. (2009). Psychophysiologie. In: V. Brandstätter & J.H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie. Band 11: Handbuch der Allgemeinen Psychologie- Motivation und Emotion* (S. 501-510). Göttingen: Hogrefe.
- Weiner, B. (1994). *Motivationspsychologie* (3. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- 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, 669-689.
- Wiedemann, M. (2013a). Biofeedback und Neurofeedback. In: K.-M. Haus, C. Held, A. Kowalski, A. Krombholz, M. Nowak, E. Schneider, G. Strauß & M. Wiedemann (Hrsg.), *Praxisbuch Biofeedback und Neurofeedback* (S. 1-20). Berlin: Springer.
- Wiedemann, M. (2013b). Peripheres Biofeedback. In: K.-M. Haus, C. Held, A. Kowalski, A. Krombholz, M. Nowak, E. Schneider, G. Strauß & M. Wiedemann (Hrsg.), *Praxisbuch Biofeedback und Neurofeedback* (S. 25-43). Berlin: Springer.

- Wiedemann, M. (2013c). Infra Low Frequency (ILF-)Neurofeedback. In: K.-M. Haus, C. Held, A. Kowalski, A. Krombholz, M. Nowak, E. Schneider, G. Strauß & M. Wiedemann (Hrsg.), *Praxisbuch Biofeedback und Neurofeedback* (S. 89-113). Berlin: Springer.
- Williams, A.D. & Grisham, J.R. (2012). Impulsivity, emotion regulation, and mindful attentional focus in compulsive buying. *Cognitive Therapy and Research*, *36*, 451-457.
- Williams, P.G., Suchy, Y. & Rau, H.K. (2009). Individual differences in executive functioning: Implications for stress regulation. *Annals of Behavioral Medicine*, *37*, 126-140.
- Williams, R.H. & Zimmermann, D.W. (1996). Are simple gain scores obsolete? *Applied Psychological Measurement*, *20*, 59-69.
- Wiswede, G. (2012). *Einführung in die Wirtschaftspsychologie*. München: Ernst Reinhardt.
- Yalachkov, Y., Kaiser, J. & Naumer, M.J. (2012). Functional neuroimaging studies in addiction: Multisensory drug stimuli and neural cue reactivity. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *36*, 825-835.
- Yang, D.-J., Huang, K.C. & Feng, X. (2011). A study of the factors that affect the impulse cosmetics buying of female consumers in Kaohsiung. *International Journal of Business and Social Science*, *2* (24), 275-282.
- Youn, S. & Faber, J. (2000). Impulse buying: Its relationship to personality traits and cues. *Advances in Consumer Research*, *27*, 179-185.
- Zieglgänsberger, W. (2000). Belohnungssysteme. In A. Uchtenhagen & W. Zieglgänsberger (Hrsg.), *Suchtmedizin. Konzepte, Strategien und therapeutisches Management* (S. 27-29). München: Urban & Fischer.
- Zucker, T.L., Samuelson, K.W., Muench, F., Greenberg, M.A. & Gervitz, R.N. (2009). The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *34* (2), 135-143.
- Zuckerman, M., Kolin, A.E., Price, L. & Zoob, I. (1964). Development of a sensation-seeking scale. *Journal of Consulting Psychology*, *28*, 477-482.
- Zuckerman, M., Bone, R.N., Neary, R., Mangelsdorff, D. & Brustman, B. (1972). What is the sensation seeker? Personality trait and experience correlates of the sensation seeking scales. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *39* (2), 308-321.
- Zuckerman, M. (2007). The sensation seeking scale V (SSS-V): Still reliable and valid. *Personality and Individual Differences*, *43* (5), 1303-1305.

Danksagung

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Anhang

Aufruf via Email an die Studierenden der Hochschule Ludwigshafen

Sehr geehrte Studierende,

im Anhang finden Sie einen Aufruf für eine wissenschaftliche Studie der Hochschule Ludwigshafen/Forschungsschwerpunkt Neuroökonomie und Konsumentenverhalten.

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme!

Prof. Dr. Gerhard Raab

Mag. Lena Weichenmeier



 Hochschule
Ludwigshafen am Rhein



TRAIN your BRAIN!

Du hast Lust an einer wissenschaftlichen Studie als Proband mitzuwirken?

Du hast Zeit und Lust im WS 14/15 in die Turmstraße 8 zu kommen?

Dann suchen wir genau Dich!

Folge dem Link <http://143.93.200.36/index.php?sid=76484&lang=de> und fülle den Fragebogen bis 09.09.14 aus. Wir schicken Dir dann alle weiteren Infos zu. Unter allen Teilnehmern verlosen wir 10 Mal 25 Euro!

Für Infos zur Teilnahme sowie zur Studie melde Dich bei Frau Lena Weichenmeier 0621-5203-417 oder unter lana.weichenmeier@hs-lu.de

Computerbasierte Fragebögen zur Stichprobenauswahl des Haupttests

Herzlich willkommen!

Alle Angaben werden streng vertraulich behandelt und nur im Rahmen der wissenschaftlichen Studie verwendet.

Sie werden nicht für wirtschaftliche oder kommerzielle Zwecke weiterverwendet.

Um die Umfrage zu beginnen drücken Sie bitte auf "weiter".

Diese Umfrage enthält 11 Fragen.

Fragebogen 1 (SKSK)

(Anmerkung: Name des Fragebogens für die Teilnehmer jeweils nicht sichtbar)

Bitte lesen Sie jede Aussage sorgfältig durch. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten. Bitte entscheiden Sie einfach nur, in welchem Ausmaß die Aussage auf Sie zutrifft oder nicht zutrifft.

trifft nicht zu = 1

trifft zu = 4

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	1	2	3	4
1. Wenn ich Geld habe, dann muss ich es ausgeben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Wenn ich durch die Innenstadt oder durch ein Kaufhaus gehe, fühle ich ein starkes Verlangen, etwas zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Oft verspüre ich einen unerklärlichen Drang, einen ganz plötzlichen, dringenden Wunsch, loszugehen und irgendetwas zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1	2	3	4
4. Manchmal sehe ich etwas und fühle einen unwiderstehlichen Impuls, es zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Oft habe ich das Gefühl, dass ich etwas Bestimmtes unbedingt haben muss.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Nach dem Kauf frage ich mich oft, ob es wirklich so wichtig war.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ich kaufe oft etwas, nur weil es billig ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Oft kaufe ich etwas, weil ich einfach Lust zum Kaufen habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Werbebriefe finde ich interessant; häufig bestelle ich auch etwas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Ich habe schon oft etwas gekauft, das ich dann nicht benutzt habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Ich habe schon öfters etwas gekauft, das ich mir eigentlich gar nicht leisten konnte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Ich bin verschwenderisch.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Einkaufen ist für mich ein Weg, dem unerfreulichen Alltag zu entkommen und mich zu entspannen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Manchmal merke ich, dass etwas in mir mich dazu getrieben hat, einkaufen zu gehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Manchmal habe ich ein schlechtes Gewissen, wenn ich mir etwas gekauft habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Oft traue ich mich nicht, gekaufte Sachen anderen zu zeigen, weil man mich sonst für unvernünftig halten könnte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1	2	3	4	5	6	7
9. Es ist wichtig für mich, Richtlinien in Bezug auf meine Ausgaben zu haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Ich bin verantwortungsbewusst was die Höhe meiner Ausgaben anbelangt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragebogen 3 (BSCS)

Bitte geben Sie an, inwieweit diese Aussage im Allgemeinen auf Sie zutrifft.

1= stimmt nicht; 5= stimmt genau

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	1	2	3	4	5
1. Ich bin gut darin, Versuchungen zu widerstehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Es fällt mir schwer, schlechte Gewohnheiten abzulegen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ich bin faul.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ich sage unangemessene Dinge.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ich tue manchmal Dinge, die schlecht für mich sind, wenn sie mir Spaß machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ich wünschte, ich hätte mehr Selbstdisziplin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Angenehme Aktivitäten und Vergnügen hindern mich manchmal daran, meine Arbeit zu machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Es fällt mir schwer, mich zu konzentrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ich kann effektiv auf langfristige Ziele hinarbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1	2	3	4	5
10. Manchmal kann ich mich selbst nicht daran hindern, etwas zu tun, obwohl ich weiß, dass es falsch ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Ich handle oft ohne alle Alternativen durchdacht zu haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Ich lehne Dinge ab, die schlecht für mich sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Andere würden sagen, dass ich eine eiserne Selbstdisziplin habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragebogen 4 (I-8)

Die folgenden Aussagen können mehr oder weniger auf Sie zutreffen. Bitte geben Sie bei jeder Aussage an, inwieweit diese auf Sie persönlich zutrifft.

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft gar nicht zu 1	trifft wenig zu 2	trifft etwas zu 3	trifft ziemlich zu 4	trifft voll und ganz zu 5
1. Manchmal tue ich spontan Dinge, die ich besser nicht getan hätte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Um mich besser zu fühlen, mache ich manchmal Sachen, die ich später bereue.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu 1	trifft wenig zu 2	trifft etwas zu 3	trifft ziemlich zu 4	trifft voll und ganz zu 5
3. Ich denke normalerweise genau nach, bevor ich etwas unternehme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ich entscheide meist nach sorgfältigem und logischem Überlegen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Was ich begonnen habe, führe ich auch zu Ende.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ich teile meine Zeit gut ein, so dass ich Aufgaben rechtzeitig erledigen kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ich bin bereit, Risiken einzugehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ich bin gerne bereit, etwas zu wagen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragebogen 5 (CIS)

Lesen Sie bitte jedes der folgenden Adjektive genau durch und geben Sie an, inwieweit es Sie beschreibt.

Demographische Daten

Abschließend benötigen wir noch einige Angaben von Ihnen.

Auch diese werden streng vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben.

6 [CODE]Um Ihre Daten anonym auszuwerten benötigen wir einen Code von Ihnen.

Geben Sie für diesen Code den ersten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter und den Ihres Vaters an. Danach den Tag Ihres Geburtstags. z.B.

- Ihre Mutter heißt Sabine
- Ihr Vater heißt Frank
- Sie sind am 03.04.1989 geboren

Ihr Code: SF03

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

7 [Geschlecht]

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- weiblich
- männlich

8 [Alter]Bitte geben Sie ihr Alter an.

Weitere Studie und Verlosung

9 [Teilnahme]

Die weitere Untersuchung zu diesem Fragebogen gliedert sich in eine Biofeedback-Studie mit zwei Gruppen.

Wären Sie bereit ab 01. Oktober 2014 an einer der nachfolgenden Studien teilzunehmen?

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme!

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

Ja für 100 Euro: Dies beinhaltet zehn Termine (einmal pro Woche) in der Turmstraße 8. Zwei Mal ca. 15 Minuten und acht Mal ca. 30 Minuten. Sie können die Termine in der Zeit von Montag bis einschließlich Samstag von 8 Uhr bis 19 Uhr wählen. Es handelt sich bei diesen Terminen um ein Biofeedback-training (z.B. Training von Atmung) für Aufmerksamkeit und Konzentration.	Ja für 20 Euro: Dies beinhaltet zwei Termine in der Turmstraße 8, einmal im Oktober und einmal im Dezember für je ca. 15 Minuten.
--	--

Möchten Sie
an einer nach-
folgenden
Studie teil-
nehmen?



10 [email] Bitte geben Sie, wenn Sie teilnehmen möchten Ihre Email Adresse an, damit wir Sie kontaktieren können.

11 [Email Verlosung] Wenn Sie an der Verlosung der 10 Mal 25 Euro teilnehmen möchten, geben Sie bitte hier Ihre Email Adresse an, damit wir Sie bei einem Gewinn kontaktieren können.

Vielen Dank!

**Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!
Übermittlung Ihres ausgefüllten Fragebogens:
Vielen Dank für die Beantwortung des Fragebogens.**

Übersicht der Werte der beiden Gruppen für die Auswahl zur Teilnahme am Haupttest (Werte des Screenings)

Bei der BSCS und der CSSC wurde für das Screening ein Mediansplit durchgeführt um die Personen mit hohem Werten zu identifizieren. Bei der Auswertung der CIS wurden entsprechend dem Manual die Personen gewählt, die als „Hedonics“ identifiziert werden konnten (siehe Kapitel 6.4.4.1). Bei den einzelnen Skalen der I-8 sowie dem SKSK wurden die Mittelwerte der einzelnen Personen individuell mit den Normwerten anhand des jeweiligen Manuals abgeglichen, um einzelne Personen mit hohen Werten entsprechend auszuwählen.

Fragebogen/Skala	Internetaufruf (n=26) Alter (MW 27.35/SD 5.37)	IBA/IBAIT(n=40) Alter (MW 21.42/SD 1.08)
SKSK (MW/SD)	38.46/9.63	31.15/6.55
BSCS (Median)	42.50	41.5
CSSC (Median)	44.00	50.00
I-8 (MW/SD)		
Dringlichkeit	3.05/.77	2.62/.89
Absicht	3.21/.81	3.48/.74
Ausdauer	3.73/.62	3.83/.82
Risikobereitschaft	3.63/.65	3.51/1.05
CIS (MW/SD)		
Prudence	33.69/7.88	36.20/6.63
Hedonic	18.65/5.62	22.75/4.51
CIS (Median)		
Prudence	35.00	37.00
Hedonic	19.00	23.00

Einverständniserklärung Haupttest



Prof. Dr. Gerhard Raab
Leiter des Forschungsschwerpunktes
Neuroökonomie und Konsumentenverhalten
Turmstrasse 8
67059 Ludwigshafen am Rhein

Einverständniserklärung

Betreff: Neuroökonomische Studie

Hiermit erkläre ich,

— (Name/Vorname bitte in Druckbuchstaben)

_____,
dass ich freiwillig an der wissenschaftlichen Studie teilnehme. Gesundheitliche Einschränkungen bzw. neurologische Erkrankungen (Epilepsie, Zustand nach Schädel-Hirn-Trauma etc.) sind nicht bekannt. Eine andauernde psychotherapeutische Behandlung besteht derzeit nicht und ich nehme keine regelmäßige Medikation, Psychopharmaka oder Medikamente zur Blutgerinnung. Eine Schwangerschaft kann ich ausschließen.

— Alle von mir gemachten Angaben werden streng vertraulich behandelt und nur im Rahmen der neuroökonomischen und wissenschaftlichen Studie verwendet. Sie werden nicht für wirtschaftliche oder kommerzielle Zwecke weiterverwendet oder veröffentlicht.

Bitte geben Sie vor jedem Termin an, falls Sie Medikamente zuvor genommen haben sollten. Vermeiden Sie bitte vor der Teilnahme übermäßigen Konsum von Alkohol, Koffein, Nikotin oder vergleichbaren Substanzen.

Für Rückfragen wenden Sie sich bitte an Frau Mag. Lena Weichenmeier
Telefonnummer: 0621-5203-417
Email-Adresse: lena.weichenmeier@hs-lu.de

—

(Ort, Datum)

(Unterschrift)

Bildmaterial der Kaufsimulation unter Angabe des Urheberrechts

Multimedia für Frauen und Männer gleiche Produkte

Smartphone: ©Shtanzman/Shotshop.com

Tablet PC: ©scanrail/Shotshop.com

Festplatte: ©antiksu/Shotshop.com

Mp3 Player: ©krysek/Shotshop.com

Tintenstrahldrucker: ©monticello/Shotshop.com

EBook reader: ©jarin13/Shotshop.com

Frauen Sport

Pilatesmatte: ©Birgit Reitz-Hofmann/Shotshop.com

Sport-BH: ©liveshot/Shotshop.com

Schritt und Kalorienzähler: ©AndreyPopov/ /Shotshop.com

Gymnastikball:©Sashkin7/Shotshop.com

Sporttasche :©shutswis/Shotshop.com

Sport- und Freizeithose: ©khvost/Shotshop.com

Frauen Bekleidung

Kleid: ©Elnur_/Shotshop.com

BH: ©agencyby/Shotshop.com

Rock: ©dashek/Shotshop.com

Jeans: ©kiuikson/Shotshop.com

Pullover: ©wacpan/Shotshop.com

Kurzarmweste: ©Monkey Business/Shotshop.com

Frauen Kosmetik

Pflegeöle: ©matka/Shotshop.com

Fön: @Garry518/Shotshop.com

Lady shaver: @broker/Shotshop.com

Wimpernerformer: @imagedb_seller/Shotshop.com

Feuchtigkeitslotion: @ matka/Shotshop.com

Körperpeeling: @annabieniek/Shotshop.com

Frauen Accessoires

Armbanduhr: @Dave Adam/Shotshop.com

Perlen Ohrstecker: @cocooo/Shotshop.com

Gürtel: @ thepoo/Shotshop.com

Schal: @evaletova/Shotshop.com

Umhängetasche: @Lalouetto/Shotshop.com

Ballerinas: @adisa/Shotshop.com

Männer Sport

Tischkicker: @jonnysek/Shotshop.com

Schritt- und Kalorienzähler: @AndreyPopov/ /Shotshop.com

Laufschuh: @q-snap/Shotshop.com

Sporttasche: @willeecole/Shotshop.com

Sport- und Freizeithose: @Deaurinko/Shotshop.com

Fußball: @eskaylim/Shotshop.com

Männer Bekleidung

Sneaker: @gsermek/Shotshop.com

Mantel: @feedough/Shotshop.com

Freizeithemd: @gstockstudio/Shotshop.com

Pullover: @pyotr021/Shotshop.com

Jeans: ©marcus/Shotshop.com

T-Shirt: ©coolfonk/Shotshop.com

Männer Hobby/Technik

Taschenlampe: ©Birgit Reitz-Hofmann/Shotshop.co

Schraubendrehersatz: ©EdCorey/Shotshop.com

Kugelgrill: ©Lasse Kristensen/Shotshop.com

Akkubohrer: ©Rusgri/Shotshop.com

Rohlinge 10Stück: ©Givaga/Shotshop.com

Tragbare Kopfhörer: ©olly18/Shotshop.com

Männer Accessoires

Strohhut: ©Stephan Siebert/Shotshop.com

Gürtel: ©justinb/Shotshop.com

Krawatte: ©PicsFive/Shotshop.com

Armbanduhr: ©Manfred Weichselbaum/Shotshop.com

Kette: ©christian kudler/Shotshop.com

Sonnenbrille: ©Iaroslav Danylchenko /Shotshop.com

Computerbasierte Fragebögen des Pretests die im Haupttest nicht verwendet wurden

Fragebogen 1 (BIS)

Bitte geben Sie für jede Aussage an, inwieweit Sie dieser zustimmen.

1 = stimme ganz und gar nicht zu; 5 = stimme ganz entschieden zu

	1	2	3	4	5
1. Ich kaufe Produkte oft spontan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. „Just do it“ beschreibt die Art, wie ich einkaufe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ich kaufe Produkte oft ohne nachzudenken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. „Ich sehe es, ich kaufe es“ beschreibt mich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. „Kaufe jetzt, denke später darüber nach“ beschreibt mich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Manchmal ist mir danach, etwas spontan aus dem Moment heraus zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ich kaufe Produkte entsprechend meiner momentanen Stimmung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ich plane die meisten meiner Einkäufe sorgfältig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Manchmal bin ich etwas gedankenlos bei dem, was ich kaufe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zusammenfassung

Im Rahmen einer 8-wöchigen experimentellen Neurofeedback Studie mittels Hämoenzephalographie (*nirHEG*), wurde der Effekt des Trainings auf tendenziell impulsives bzw. unkontrolliertes Kaufverhalten (n=39) geprüft. Die Teilnehmer wurden über ein Fragebogen-Screening vor der Studie rekrutiert (Skalen hinsichtlich auffälligen Kaufverhaltens, (konsumbezogener) Impulsivität und Selbstkontrolle) und randomisiert der Experimentalgruppe (n=20) oder der Kontrollgruppe (n=19) zugeteilt. Die Daten einer computerbasierten Kaufsimulation, einer Fragebogenerhebung sowie verschiedene Bio- und Neurofeedbackwerte wurden vor und nach dem Trainingszyklus gemessen (Pre- und Postbaseline Ableitungen in einer Ruhebedingung).

Die Ergebnisse nach dem Training zeigten im Durchschnitt eine verbesserte Oxygenierung (*regional cerebral blood flow oxygenation, rCBO₂*) von 4% im Bereich des Präfrontalkortex in der Experimentalgruppe aber nicht in der Kontrollgruppe. Das Kaufverhalten (gemessen über die Anzahl der Produkte, die die Person bereit wäre zu kaufen und die Preisbereitschaft in der Kaufsimulation) änderte sich nicht signifikant durch das Training, jedoch zeigten signifikante Veränderungen in den Fragebogendaten, die die Vermutung zulassen, dass eine Einstellungsveränderung zum Kaufverhalten durch das *nirHEG*-Training stattgefunden hat. Das *nirHEG*-Training hatte zusätzlich einen signifikant positiven Effekt auf vegetative Funktionen wie die Herzratenvariabilität (HRV) und die Kohärenz von Atmung und Puls (*RSP/HR coherence*).

Neben der Anwendung von *nirHEG* bleibt jedoch eine differenzierte Auseinandersetzung mit den individuellen Kauf- und Ausgabegewohnheiten notwendig, um das Kaufverhalten direkt zu modifizieren. Eine unterstützende Intervention durch *nirHEG* könnte zu gebräuchlichen Behandlungsverfahren impulsiven bzw. unkontrollierten Kaufverhaltens positiv beitragen.

Schlüsselwörter: Impulsives Kaufverhalten, Neurofeedback (*nirHEG*), Selbstkontrolle, Preisbereitschaft (*willingness to pay, WTP*)

Abstract

The present study examines the treatment effect of Neurofeedback training over a time period of 8 weeks by means of Hemoencephalography (*nirHEG*) for a group of by trend impulsive and uncontrolled shoppers, respectively (n=39). The participants were selected via a questionnaire screening (scales regarding addictive buying behavior, impulsivity and (consumer) self-control) prior to the actual study and participants were randomly assigned to either the experimental group (n=20) or to the control group (n=19). Data from a computer based shopping scenario, questionnaire data as well as various Bio- and Neurofeedback values were collected before and after the treatment period (pre- and postbaseline recordings in a resting condition).

The results indicated an elevated regional cerebral blood flow oxygenation ($rCBO_2$) in the prefrontal cortex on average in the experimental group (+4%) but not in the control group. As shopping behavior itself (amount of product purchase, willingness to pay) did not significantly change, the questionnaire data allow the assumption that a significant attitude change towards buying behavior took place due to the *nirHEG* training. The *nirHEG* training program improved other vegetative functions as heart rate variability (*HRV*) and respiration/heart rate coherence (*RSP/HR coherence*).

Alongside a systematic *nirHEG* training a differentiated examination of the individuals' buying and spending behavior is inevitable to alter any real life shopping habits.

Supportive intervention by means of *nirHEG* training may contribute positively to common treatment procedures regarding impulsive and uncontrolled buying behavior, respectively.

Keywords: Impulsive buying behavior, Neurofeedback (*nirHEG*), self-control, willingness to pay (*WTP*)

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

Publikationen

- 29/05/2014 Internationaler Kongress der Association of Psycho- Neuro- Economics, München
- Weichenmeier, Lena; Paul, Kathrin & Raab, Gerhard (2014). The effectiveness of neurofeedback (*HEG*) to reduce impulsive buying behaviour. *Proceedings of the 10th NeuroPsychoEconomics Conference*, May 29 and 30, 2014, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany. Association for NeuroPsychoEconomics, p. 48.
- 26/03/2015 Internationaler Kongress der Biofeedback Federation Europe (BFE), Rom, Italien
- Weichenmeier, Lena & Raab, Gerhard (2015). How to say *NO* during impulsive shopping decisions: An experimental neurofeedback study. *Psychophysiology Today*, 10 (1), 46-47.