

Frederik Blomann

Anforderungen

Flow



# Randbedingungen und Konsequenzen des Flow-Erlebens

Eine experimentelle Analyse

Fähigkeiten



Cuvillier Verlag Göttingen  
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag







RANDBEDINGUNGEN UND  
KONSEQUENZEN DES  
FLOW-ERLEBENS  
EINE EXPERIMENTELLE ANALYSE

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades  
eines Doktors der Sozialwissenschaften  
der Universität Mannheim

Vorgelegt von  
Frederik Blomann  
Diplom Sozialwissenschaftler  
Universität Mannheim, Januar 2013



### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2013  
Zugl.: Mannheim, Univ., Diss., 2013

978-3-95404-534-1

Dekan der Fakultät für Sozialwissenschaften:  
Prof. Dr. Michael Diehl, Universität Mannheim

1. Gutachter:  
Prof. Dr. Johannes Keller, Universität Ulm

2. Gutachter:  
Prof. Dr. Herbert Bless, Universität Mannheim

Tag der Disputation: 25.09.2013

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2013

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

[www.cuvillier.de](http://www.cuvillier.de)

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2013

Gedruckt auf umweltfreundlichem, säurefreiem Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

978-3-95404-534-1



## Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>I</b>
<b>TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>IV</b>
<b>DANKSAGUNG</b> .....	<b>VI</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>VII</b>
<b>1 FLOW-ERLEBEN IM KONTEXT DER MOTIVATIONSPSYCHOLOGIE</b> .....	<b>1</b>
<b>2 DIE FLOW-THEORIE</b> .....	<b>4</b>
2.1    ROLLE UND ENTWICKLUNG DER FLOW-THEORIE IN DEN 1980ER UND 1990ER JAHREN .....	6
2.2    FLOW-ERLEBEN IM ALLTAG .....	7
<b>3 BEDINGUNGEN DES FLOW-ERLEBENS</b> .....	<b>9</b>
3.1    SITUATIVE BEDINGUNGSFAKTOREN .....	9
3.1.1 <i>Zielsetzung</i> .....	9
3.1.2 <i>Feedback</i> .....	10
3.1.3 <i>Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten</i> .....	11
3.1.4 <i>Zusammenfassung der situativen Bedingungen</i> .....	17
3.2    PERSONALE BEDINGUNGSFAKTOREN .....	18
<b>4 KONSEQUENZEN DES FLOW-ERLEBENS</b> .....	<b>19</b>
<b>5 MESSUNG DES FLOW-ERLEBENS</b> .....	<b>21</b>
5.1    FRAGEBOGENINSTRUMENTE .....	21
5.2    DIE EXPERIENCE SAMPLING METHOD (ESM) .....	23
5.3    DAY RECONSTRUCTION METHOD ALS ALTERNATIVE ZUR ESM .....	26
<b>6 DER WEG ZU EXPERIMENTELLEN FLOW-STUDIEN</b> .....	<b>28</b>
6.1    DIE NOTWENDIGKEIT EXPERIMENTELLER DESIGNS.....	28
6.2    EINE ERSTE EXPERIMENTELLE STUDIE (RHEINBERG UND VOLLMEYER, 2003).....	29
6.3    ENTWICKLUNG DES DREISTUFIGEN ADAPTIVEN PARADIGMAS .....	31
6.4    BASISMETHODISCHER ANSATZ DES DREISTUFIGEN ADAPTIVEN PARADIGMAS ZUR FLOW-MANIPULATION .....	32
6.4.1 <i>Versuchspersonen und genereller Ablauf</i> .....	33
6.4.2 <i>Genereller Ablauf</i> .....	33



---

6.4.3	<i>Manipulation des Flow-Erlebens</i> .....	34
6.4.4	<i>Zentrale abhängigen Variablen</i> .....	36
<b>7</b>	<b>BISHERIGE EXPERIMENTELLE STUDIEN MIT DEM DREISTUFIGEN ADAPTIVEN PARADIGMA</b> .....	<b>39</b>
7.1	EINE NEUE EXPERIMENTELLE MANIPULATION DES FLOW-ERLEBENS (KELLER & BLESS, 2008).....	40
7.1.1	<i>Experiment I</i> .....	40
7.1.2	<i>Experiment II</i> .....	44
7.2	LOCUS OF CONTROL UND FLOW-ERLEBEN (KELLER & BLOMANN, 2008) .....	45
7.3	FLOW-ERLEBEN BEI AVERSIVEN TÄTIGKEITEN (BLOMANN, 2006).....	50
7.3.1	<i>Experiment I</i> .....	51
7.3.2	<i>Experiment II</i> .....	57
<b>8</b>	<b>RANDBEDINGUNGEN, GENERALISIERBARKEIT UND KONSEQUENZEN DES FLOW-ERLEBENS</b> .....	<b>64</b>
8.1	GENERALISIERBARKEIT .....	64
8.2	RANDBEDINGUNGEN .....	65
8.3	KONSEQUENZEN DES FLOW-ERLEBENS.....	66
<b>9</b>	<b>STUDIE I - KOGNITIVE KONSEQUENZEN DES FLOW-ERLEBENS</b> .....	<b>68</b>
9.1	METHODE.....	72
9.2	ERGEBNISSE .....	76
9.2.1	<i>Zeitschätzung</i> .....	76
9.2.2	<i>Flow-Index</i> .....	78
9.2.3	<i>Passung von Anforderung und Fähigkeiten</i> .....	79
9.2.4	<i>Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug</i> .....	80
9.2.5	<i>Free-Choice Periode</i> .....	81
9.2.6	<i>Art der Informationsverarbeitung</i> .....	82
9.3	DISKUSSION .....	83
<b>10</b>	<b>STUDIE II - KOGNITIVE KONSEQUENZEN DES FLOW-ERLEBENS</b> .....	<b>87</b>
10.1	METHODE.....	89
10.2	ERGEBNISSE .....	90
10.2.1	<i>Zeitschätzung</i> .....	90
10.2.2	<i>Flow-Index</i> .....	91



---

10.2.3	<i>Passung von Anforderung und Fähigkeiten</i> .....	92
10.2.4	<i>Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug</i> .....	94
10.2.5	<i>Art der Informationsverarbeitung</i> .....	94
10.3	DISKUSSION .....	96
<b>11</b>	<b>STUDIE III – PHYSIOLOGISCHE KONSEQUENZEN: HERZRATENVARIABILITÄT</b> .....	<b>99</b>
11.1	METHODE.....	100
11.2	ERGEBNISSE .....	102
11.2.1	<i>Wahrgenommene Passung und Flow-Index</i> .....	102
11.2.2	<i>Herzratenvariabilität (HRV)</i> .....	103
11.3	DISKUSSION .....	104
<b>12</b>	<b>STUDIE IV – PHYSIOLOGISCHE KONSEQUENZEN: CORTISOL-SPIEGEL</b> .....	<b>106</b>
12.1	METHODE.....	108
12.2	ERGEBNISSE .....	111
12.2.1	<i>Zeitschätzung</i> .....	111
12.2.2	<i>Flow-Index</i> .....	112
12.2.3	<i>Passung von Anforderung und Fähigkeiten</i> .....	113
12.2.4	<i>Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug</i> .....	114
12.2.5	<i>Stimmung</i> .....	115
12.2.6	<i>Cortisol-Messung</i> .....	115
12.3	DISKUSSION .....	118
<b>13</b>	<b>IMPLIKATIONEN FÜR DIE EXPERIMENTELLE FLOW-FORSCHUNG</b> .....	<b>120</b>
13.1	GENERALISIERBARKEIT DER ANNAHMEN DER FLOW-THEORIE.....	120
13.2	ZENTRALE RANDBEDINGUNGEN DES FLOW-ERLEBENS.....	121
13.3	KONSEQUENZEN DES FLOW-ERLEBENS.....	123
13.3.1	<i>„Klassische“ Konsequenzen des Flow Erlebens</i> .....	124
13.3.2	<i>„Neue“ Konsequenzen des Flow Erlebens</i> .....	126
13.4	FAZIT.....	129
<b>14</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>VIII</b>
	<b>ANHANG</b> .....	<b>XXI</b>





## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zweck- und tätigkeitszentrierte Anreize in Heckhausens erweitertem kognitiven Motivationsmodell (nach Rheinberg 1989, S. 104). .....	2
Abbildung 2: Diagonalmmodell: Flow durch Passung zwischen Anforderung und Fähigkeiten (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002, S. 94). .....	13
Abbildung 3: Quadrantenmodell: 1. Revision des Diagonalmmodells (aus Rheinberg, 2004, S.40). ....	15
Abbildung 4: Grafische Einordnung der Versuchsbedingungen des Computerprogramms in das Diagonalmmodell von Nakamura & Csikszentmihalyi (2002, S. 94). .....	35
Abbildung 5: Screenshot des TETRIS-Spiels zur Manipulation des Flow-Erlebens (aus Blomann, 2007). .....	42
Abbildung 6: Screenshot einer Additionsaufgabe aus der Flow-Bedingung.....	52
Abbildung 7: Screenshot einer Frage aus dem "Wer wird Millionär" Programm.....	73
Abbildung 8: Beispiel für perfektes und fehlendes Clustering bei der Worterinnerungsaufgabe. ....	75
Abbildung 9: Mittelwerte und Standardabweichungen der Zeitschätzung als Funktion der Versuchsbedingung.....	77
Abbildung 10: Mittelwerte und Standardabweichungen auf dem Flow-Index als Funktion der Versuchsbedingung.....	79
Abbildung 11: Anteil der Versuchspersonen, die sich in der Free Choice Periode wieder mit dem Programm beschäftigten, als Funktion der Versuchsbedingung.....	82
Abbildung 12: Level des Clustering und Standardabweichungen als Funktion der Versuchsbedingung. Geringe Werte auf dem ARC Score bedeuten weniger Clustering. ....	83
Abbildung 13: Mittelwerte und Standardabweichungen der Zeitschätzung als Funktion der Versuchsbedingung.....	91
Abbildung 14: Mittelwerte und Standardabweichungen des Flow-Index als Funktion der Versuchsbedingung.....	92
Abbildung 15: Mittelwerte und Standardabweichung der Zeitschätzung als Funktion der Versuchsbedingung.....	112
Abbildung 16: Mittelwerte und Standardabweichung auf dem Flow-Index als Funktion der Versuchsbedingung.....	113
Abbildung 17: Veränderung des Cortisol-Levels als Funktion von Versuchsbedingung und Neurotizismus. Geringere negative und positive Werte bedeuten erhöhte Cortisol-Ausschüttung. ....	117



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Merkmale des Flow-Erlebens (Csikszentmihalyi, 1975 aus Engeser & Schiepe-Tiska, S. 3).....	5
Tabelle 2: Zweifaktorielle Struktur der zehn Flow-Items der FKS (Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003). .....	22
Tabelle 3: Wahrgenommene Passung von Anforderungen und Fähigkeiten als Funktion von Programmbedingung und Geschlecht.....	93
Tabelle 4: Adjusted Ration of Clustering (ARC-Score) als Funktion der Programmbedingung und der Aufgabenanweisung. ....	95
Tabelle 5: Mittelwerte (und Standardabweichungen) der abhängigen Variablen als Funktion der Aufgabenanforderung (within-subject variiert).....	102
Tabelle 6: Regressionswerte des Cortisol-Anstiegs mit Neurotizismus, der Versuchsbedingung und Interaktionsvariablen. ....	116



## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich beim Verfassen meiner Dissertation unterstützt haben.

Im Besonderen bedanke ich mich bei Prof. Dr. Johannes Keller und Prof. Dr. Herbert Bless für die Betreuung dieser Arbeit und den damit verbundenen interessanten Gesprächen und vielen hilfreichen Tipps. Vor allem danke ich ihnen aber dafür, dass sie mich, auch nachdem ich die Arbeit am Lehrstuhl beendet hatte, stets ermutigt haben, die Arbeit fertig zu stellen und dass sie weiterhin immer ein offenes Ohr und Zeit für mich hatten.

Auch unseren wissenschaftlichen Hilfskräften am Lehrstuhl für Mikrosoziologie und Sozialpsychologie bin ich für die Unterstützung bei der Durchführung der notwendigen Studien sehr zu Dank verpflichtet.

Ebenso gilt mein Dank Nicole, Günter, Barbara und Bruno, die mir nicht nur ihre teure Zeit für das Lektorat dieser Arbeit geopfert, sondern mich in den letzten Jahren auch stets durch ihren Glauben an mich und stetigen Zuspruch unterstützt haben.

Mannheim, den 24. Januar 2013

Frederik Blomann



## Zusammenfassung

Die Flow-Theorie postuliert einen Zustand intrinsischer Motivation als Konsequenz der Ausübung fähigkeitsbezogener Tätigkeiten bei Vorliegen folgender Bedingungen: (1) klare Zielsetzung, (2) unmittelbares Feedback und (3) Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und den Fähigkeiten der Person. Bislang gibt es wenig Belege für den kausalen Einfluss des zentralen Faktors in der Flow-Theorie - der wahrgenommenen Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten - auf die intrinsische Motivation, denn die bisherige Forschung in diesem Feld war maßgeblich korrelativer Natur. Daher werden in dieser Arbeit drei experimentelle Prozeduren vorgestellt, die es ermöglichen, den Einfluss der Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten direkt zu testen. Im Rahmen dieser Prozeduren wird die Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten in (a) einem Computerspiel, (b) einem Mathematikprogramm mit Kopfrechenaufgaben und (c) einem Wissenstest computergestützt manipuliert.

Durch den Bericht und die Analyse mehrerer Studien der letzten Jahre, in denen diese experimentellen Prozeduren genutzt wurden, sollen folgende zentrale Forschungsfragen dieser Arbeit behandelt werden: (1) Sind die Annahmen der Flow-Theorie über verschiedene Tätigkeiten hinweg generalisierbar? (2) Welche Randbedingungen sind für das Flow-Erleben von zentraler Bedeutung? (3) Welche Konsequenzen hat das Flow-Erleben bezüglich kognitiven, affektiven und physiologischen Mechanismen?

Die Ergebnisse mehrerer Studien belegen, dass die Teilnehmer, unabhängig von der Art der Aktivität, einen Flow-Zustand erleben, wenn eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten hergestellt wird (auch bei typischerweise als aversiv eingeschätzten Mathematikaufgaben). In Kombination liefern die Studien eine Reihe interessanter neuer Erkenntnisse bezüglich der Konsequenzen des Flow-Erlebens und zwar sowohl auf motivationalen und kognitiven als auch auf experimentellen und physiologischen Indikatoren.



## 1 Flow-Erleben im Kontext der Motivationspsychologie

Warum gehen Menschen manchmal mit Freude bestimmten Tätigkeiten nach und manchmal nicht? Warum wollen sie für eine Handlung Geld oder irgendeine Belohnung und für eine andere nicht? Warum zahlen sie für die Ausführung von einigen Tätigkeiten manchmal sogar viel Geld oder ruinieren sich vielleicht sogar, nur um an bestimmten Unternehmungen teilhaben zu können? Sind Vorlieben und Abneigungen allein von der Persönlichkeit abhängig oder gibt es auch allgemeine Merkmale dessen, was Lust oder Unlust erzeugt? Dies sind Fragen nach den Eigenschaften menschlicher Motivation. Was die Menschen in welcher Weise motiviert, ist in den vergangenen Jahrzehnten einer der prominentesten Untersuchungsgegenstände in den Sozialwissenschaften (Reeve, 2005). So beschäftigt sich auch der Wissenschaftler Mihaly Csikszentmihalyi schon seit den 1970er Jahren in seiner Flow-Theorie, deren genauere Untersuchung den Kern dieser Arbeit bildet, mit solchen und ähnlichen Fragen.

Doch bevor man sich mit dem Flow-Erleben beschäftigt, sollen zunächst noch einige grundsätzliche Überlegungen der Motivationspsychologie dargelegt werden: Jedes motivierte Verhalten benötigt einen Anreiz, welcher allerdings an verschiedenen Stellen eines Handlungsablaufs verankert sein kann. Oftmals zeigen Personen ein bestimmtes Verhalten aufgrund eines erwarteten positiven Ergebnisses – wie oben bereits erwähnt, erwarten sie zum Beispiel eine Belohnung. Der motivierende Anreiz liegt hier in den angestrebten Ergebnisfolgen. Der Lohn für einen Tag Rasenmähen kann beispielsweise solch ein folgeorientierter Anreiz für die Tätigkeit Rasenmähen darstellen. Es gibt aber auch Handlungen, die ihren motivierenden Anreiz in sich selbst tragen. Wer zum Beispiel in seiner Freizeit klettert, tut dies nicht unbedingt aus dem Anreiz heraus ein hoch gelegenes Ziel zu erreichen, wo eine Belohnung auf ihn wartet, sondern eher, weil er Freude an der Ausführung der Tätigkeit selbst hat. Von der Person, die nur aufgrund einer bestimmten Ergebnisfolge handelt, unterscheidet ihn, dass er sich bei Erreichung seines Ziels - in diesem Fall des Gipfels - mit hoher Wahrscheinlichkeit so schnell wie möglich an den Abstieg macht, um wieder den nächsten Berg zu

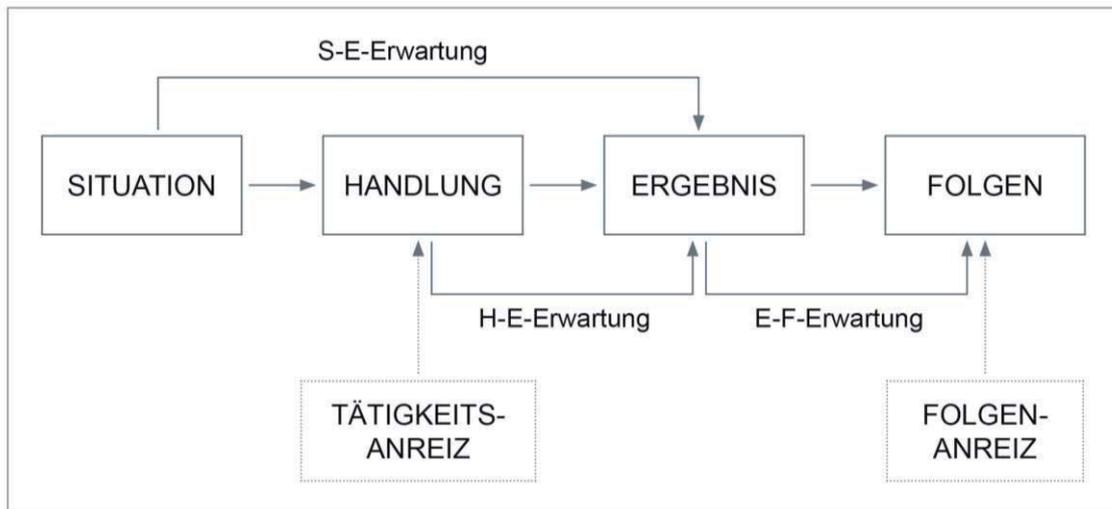


Abbildung 1: Zweck- und tätigkeitzentrierte Anreize in Heckhausens erweitertem kognitivem Motivationsmodell (nach Rheinberg 1989, S. 104).

besteigen. Streng nach dem Motto: „Der Weg ist das Ziel.“ Abbildung 1 stellt die beiden verschiedenen Anreiztypen eingebettet in das „Erweiterte kognitive Motivationsmodell“ (Rheinberg, 1989) dar. Das Ursprungsmodell wurde in Bezug auf Vroom (1964) von Heckhausen (1977) entwickelt und insbesondere im Bereich der Lernmotivation angewandt (Heckhausen & Rheinberg, 1980; Rheinberg, 1989). Im Modell wird die allgemeine Struktur eines ergebnisorientierten Handlungsablaufs mit seinem Zusammenspiel aus Erwartungen und Anreizen schematisch dargestellt. Die beiden beschriebenen Anreiztypen können im alltäglichen Leben natürlich in verschiedenen Kombinationen auftreten.

Um bei dem oben genannten Beispiel zu bleiben: Wenn eine Person bei Fremden dem Rasen mäht, wird das vermutlich mit der damit verbundenen Entlohnung zusammenhängen. Dies ist aber kein Grund dafür, dass ihr das Rasenmähen als Tätigkeit an sich keine Freude bereiten kann. Rheinberg (1989) bezeichnet die beiden Anreiztypen als zweck- vs. tätigkeitzentrierte Anreize (bzw. Motivation). Diese Bezeichnung wäre eigentlich dem an dieser Stelle geläufigen Begriffspaar extrinsische vs. intrinsische Motivation (z.B. Deci & Ryan, 1985) vorzuziehen, denn die Bezeichnungen extrinsische und intrinsische Motivation werden zu uneinheitlich gebraucht und sind zudem auch in gewisser Weise wertbefrachtet. Der Begriff intrinsische Motivation wird meist eher auf positive Dinge wie Lernmotivation oder Interesse im Allgemeinen und eher selten auf Bereiche wie Aggressions- oder Suchtverhalten angewendet (Rheinberg, 1989). Der Begriff der tätigkeitzentrier-



ten Anreize ist dagegen wertneutral und kann auf sozial erwünschtes und unerwünschtes Verhalten angewendet werden (zur Kritik siehe Rheinberg, 2000). Um allerdings der weiteren Verbreitung im wissenschaftlichen Sprachraum und der Nähe zu dem im anglo-amerikanischen genutzten Begriff *intrinsic motivation* Rechnung zu tragen, wird trotz der semantischen Vorteile des Begriffs *tätigkeitszentrierte Anreize* im folgenden Verlauf der Arbeit der ursprüngliche Begriff der *intrinsischen Motivation* beibehalten.

In der bisherigen Forschung wurden bereits viele verschiedene Formen intrinsischer Motivation vorgeschlagen und unterschiedliche Faktoren für das Auftreten intrinsischer Motivation identifiziert (Heckhausen, 1989). So entstanden im Lauf der letzten Jahrzehnte mehrere verschiedene Konzeptualisierungen, in denen es aber keinen Konsens über die zentralen Aspekte gibt, die die intrinsische Motivation ausmachen. Das von Mihaly Csikszentmihalyi (1975) erstmals eingeführte Konzept des Flow-Erlebens ist eines der prominentesten Modelle intrinsischer Motivation – eine genauere Untersuchung dieses Modells stellt das übergreifende Ziel dieser Arbeit dar. Im folgenden Kapitel wird erläutert, wodurch sich das Flow-Erleben kennzeichnet und welche Rahmenbedingungen nach der Theorie für ein solches Erlebnis von Bedeutung sind. Da das Flow-Erleben schon einige Jahrzehnte in der Fachliteratur thematisiert wird, gibt das nächste Kapitel auch einen Überblick über die Entwicklung und die wichtigsten Befunde der Flow-Forschung der letzten Jahrzehnte. Auf die einzelnen konkreten Forschungsziele in dieser Arbeit wird erst nach der genaueren Vorstellung der Flow-Theorie eingegangen, da sich nach der Vermittlung gewisser flow-theoretischer Grundlagen und des momentanen Forschungsstandes das Ziel und die Intention besser verdeutlichen lassen. Als ersten Hinweis sei dennoch vorweggenommen, dass den experimentellen Untersuchungen dieser Arbeit im Kern die folgenden drei Forschungsfragen zugrunde liegen:

- (1) *Sind die Annahmen der Flow-Theorie über verschiedene Tätigkeiten hinweg generalisierbar?*
- (2) *Welche Randbedingungen sind für das Flow-Erleben von zentraler Bedeutung?*
- (3) *Welche Konsequenzen hat das Flow-Erleben bezüglich kognitiven, affektiven und physiologischen Mechanismen?*



## 2 Die Flow-Theorie

Das Flow-Konzept fand seinen Anfang in der qualitativen Erforschung des subjektiven Erlebens bei intrinsisch motivierten bzw. in den Worten Rheinbergs (1989) tätigkeitszentrierten Aktivitäten. Csikszentmihalyi (1975) bezeichnet diese im ersten Kapitel genauer erläuterten Handlungen als autotelische Aktivitäten.<sup>1</sup> Zunächst befragte er dazu mehrere Personengruppen, von denen er annahm, dass sie Tätigkeiten ausführen, die eine hohe intrinsische Motivation zu ihrer Ausführung voraussetzen. Darunter fielen unter anderem Künstler, Felskletterer, Schachspieler und Tänzer, aber auch Komponisten, Lehrer und Chirurgen. Zwar unterscheiden sich diese Tätigkeiten auf den ersten Blick beträchtlich, sie sind aber alle mit einem hohen Aufwand verbunden, welcher nicht unbedingt mit einer entsprechenden extrinsischen Belohnung einhergeht. Zu Beginn seiner Forschung ging es Csikszentmihalyi in erster Linie um die *quality of experience* und nicht wie in der traditionellen Motivationsforschung um die Funktion einer Handlung, wie zum Beispiel der Bedürfnisbefriedigung (Pfister, 2002).

Es zeigte sich, dass viele Personen ihr Erleben bei diesen Tätigkeiten als totales Aufgehen in der Tätigkeit und *wie im Fluss sein* beschrieben (Csikszentmihalyi, 1990). Hieraus folgte die Idee, den Begriff *Flow* für diesen Zustand zu verwenden (Csikszentmihalyi, 1988). Eine kurze und häufig verwendete Beschreibung des Flow-Zustandes ist unter anderem bei Csikszentmihalyi (1975/1999) oder in deutscher Übersetzung bei Rheinberg und Vollmeyer (2003, S.1) zu finden:

*„Unter Flow-Erleben versteht man das (selbst-) reflexionsfreie Aufgehen in einer glatt laufenden Tätigkeit, die man trotz hoher Beanspruchung noch unter Kontrolle hat.“*

Nach einer Vielzahl von qualitativen Motivationsanalysen, ließen sich die sechs in Tabelle 1 (Seite 5) dargestellten spezifischen Merkmale des Flow-Erlebens herausarbeiten (Csikszentmihalyi, 1975). Es gibt allerdings bis heute keine wissenschaftlich fundierte, faktoranalytisch gestützte Klärung der Frage wie viele latente Dimensionen dem Flow-Erleben wirklich zugrunde liegen (Ries, 2006).

---

<sup>1</sup> Autotelisch: Vom griechischen Wort *autós* = selbst und *telos* = Ziel.



Tabelle 1: Merkmale des Flow-Erlebens (Csikszentmihalyi, 1975 aus Engeser &amp; Schiepe-Tiska, S. 3).

<p><b>Merging of action and awareness:</b> a person is aware of its actions but not of the awareness itself; “You do not see yourself as separate from what you are doing” (p. 39).</p> <p><b>Centering of attention</b> on a limited stimulus field: high degree of concentration; “When the game is exciting, I don’t seem to hear anything – the world seems to be cut off from me and all there is to think about is my game” (p. 40).</p> <p><b>Loss of self-consciousness:</b> considerations about self become irrelevant; this could be described as “the loss of ego,” “self-forgetfulness,” “transcendence of individuality,” or “fusion with the world” (p. 42); “You yourself are in an ecstatic state to such a point that you feel as though you almost don’t exist.... I just sit there watching it in a state of awake and wonderment. And it just flows out by itself” (p. 44).</p> <p><b>The feeling of control</b> of one’s action and the feeling of control over the demands of the environment: “I get a tyrannical sense of power. I feel immensely strong, as though I have the fate of another human in my grasp” (p. 44).</p> <p><b>Coherent, noncontradictory demands</b> for action and clear, unambiguous feedback: goals and means of achieving them are logically ordered; action and reaction are automatic; “I think it’s one of the few sorts of activities in which you don’t feel you have all sorts of different kinds of demands, often conflicting, upon you...” (p. 46).</p> <p><b>Autotelic nature:</b> no need for external goals or rewards; “The act of writing justifies poetry. Climbing is the same: recognizing that you are a flow. The purpose of the flow is to keep on flowing ...” (p. 47).</p>
--

Wichtig ist, dass die aufgeführten Merkmale nur den Zustand des Flow-Erlebnisses beschreiben, sie sind keine Merkmale der jeweils ausgeführten Tätigkeit. Der so beschriebene Flow-Zustand konnte inzwischen in einer Vielzahl verschiedener Tätigkeitsbereiche nachgewiesen werden. Egal, ob in Kunst und Wissenschaft (Csikszentmihalyi, 1996), Sport (Jackson, 1995/1996) oder bei Schriftstellern (Perry, 1999), es wurden immer die Merkmale des ursprünglichen Flow-Zustandes gefunden. Auch zeigt eine Reihe von Studien (Allison & Duncan, 1988/1995; Csikszentmihalyi & Wong, 1991; LeFevre, 1991; Massimini & Carli, 1988; Sato, 1988/1995), dass die genannten Merkmale des Flow-Erlebens unabhängig von kulturellem Hintergrund, sozioökonomischem Status, Alter und Geschlecht berichtet werden. Das Flow-Erlebnis ist im Kern immer das gleiche, unabhängig von Kultur, Geschlecht, Klasse, Alter oder Tätigkeit (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). Trotzdem ist zu bemerken, auch wenn man im Prinzip in jeder Tätigkeit mit einem Fähigkeitsbezug Flow erleben kann, können bestimmte Aktivitäten mit ihren Ausführungsbedingungen das Erreichen des Flow-Zustandes erleichtern oder erschweren (Csikszentmihalyi, 1975; Rheinberg, 1996). Zum Beispiel wurden



bei Büroarbeiten als *flow-förderliche* Aktivitäten das *Arbeiten an komplizierten Fällen*, *Arbeiten am PC* und das *Erlernen neuer Dinge* genannt. Als *flow-hinderlich* empfanden die Befragten *häufige Störungen*, die Notwendigkeit *oberflächlicher Bearbeitung durch Zeitdruck* oder ein *schlechtes Sozialklima* (Triemer & Rau, 2001; Triemer, 2001).

Außerdem ist es wichtig, das Flow-Erleben von anderen positiven freudespennenden Erlebnissen, wie z.B. einen Film oder Sonnenuntergang anschauen oder Musikhören, abzugrenzen (Keller & Bless, 2008). Diese mehr passiven Erlebenszustände können eher als *peak experience* (Maslow, 1968) bezeichnet werden. Peak experiences sind wahrnehmende, empfangende, passive Tätigkeiten und unterscheiden sich damit maßgeblich von Flow-Erlebnissen, in denen Personen in aktive Interaktion mit ihrer Umwelt treten, die ein fähigkeitsbezogenes Verhalten erfordert (Privette, 1983). Dieser Fähigkeitsbezug und die aktive Anwendung von Fähigkeiten in einer herausfordernden Umgebung ist ein zentraler Aspekt der Flow-Theorie (Csikszentmihalyi, 1988).

## **2.1 Rolle und Entwicklung der Flow-Theorie in den 1980er und 1990er Jahren**

Die Flow-Forschung wurde in den 1980er und 1990er Jahren zu einem großen Teil von Csikszentmihalyi und seinen Kollegen in Italien vorangetrieben (z.B. Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988; Inghilleri, 1999; Massimini & Carli, 1988; Massimini & Delle Fave, 2000). Im Laufe dieser Forschungsperiode entstand auch die *Experience Sampling Method* (ESM), welche die Messung des Flow-Erlebens im Alltag ermöglicht und damit maßgeblich zur Weiterentwicklung des Flow-Modells beitrug. Eine genauere Beschreibung sowie eine Diskussion der Vor- und Nachteile dieses Messverfahrens folgen im weiteren Verlauf dieser Arbeit.

Im gleichen Zeitraum nahm sich auch die Forschung im Bereich der *optimal experience* (z.B. Freizeit, Spiel, Sport, Kunst, intrinsische Motivation) dem Flow-Konzept an. Zudem fand es Einzug in Forschungsfelder, die sich mit Tätigkeiten beschäftigten, in welchen die Förderung des positiven Erlebens im Speziellen als wichtig erschien (z.B. schulisches Arbeiten). Bemerkenswert ist auch, dass das Flow-Konzept immer mehr in nicht-akademischen Bereichen, außerhalb der



Psychologie, wie im professionellen Sport, in Wirtschaft oder Politik, genutzt wurde (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002; Rheinberg, 2004).

Das Flow-Konzept wurde in den 1980er Jahren hauptsächlich in der Psychologie mit humanistischer Tradition nach Maslow und Rogers (McAdams, 1990) bearbeitet, oder es war Teil empirischer Arbeiten zu intrinsischer Motivation und Interessen (z.B. Deci & Ryan, 1985; Renninger, Hidi & Krapp, 1992). Das in den letzten Jahren immer wichtiger gewordene Modell des Individuums als ein proaktiver, selbstregulierender Organismus, der mit seiner Umwelt interagiert (als Überblick siehe Brandstädter, 1998; Magnusson & Stattin, 1998), ist dem Modell der psychologischen Funktion und Entwicklung, welches sich aus dem Flow-Konzept ergibt, sehr ähnlich (Csikszentmihalyi & Rathunde, 1998; Inghilleri, 1999). Magnusson & Stattin (1998) meinen, die Schlüsselkomponente, die das Flow-Modell mit den anderen zeitgenössischen Theorien teilt, ist der *interactionism*. Anstatt die Person abgehoben vom Kontext (z.B. Charakterzüge, Persönlichkeitstypen) zu betrachten, sind für die Flow-Forschung das dynamische System aus Person und Umwelt sowie die Interaktion zwischen Mensch und Umwelt von hauptsächlichem Interesse. Ein Felskletterer, ein Musiker oder jede andere Person, die in einer Tätigkeit Flow erlebt, zeigt, wie ein organisiertes Set von Anforderungen (Umwelt) und ein entsprechendes Set von Fähigkeiten (Person) zu einem optimalen Erleben führen. Das Erleben hängt von den subjektiv in der Umwelt wahrgenommenen Möglichkeiten und der eigenen Kapazität zum Handeln ab. Folglich kann jede Person in jeder Aktivität, die bestimmte Fähigkeiten erfordert, Flow erleben – auch beim Rechnen oder Bügeln. Sie kann sich aber genauso, abhängig von ihren Interessen, Erfahrungen und Fähigkeiten, in jeder Aktivität ängstigen oder langweilen (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). Nakamura und Csikszentmihalyi (2002, S.91) schlussfolgern: „*It is the subjective challenges and subjective skills, not objective ones, that influence the quality of a person's experience.*”

## 2.2 Flow-Erleben im Alltag

Das Flow-Erleben im Alltag wurde in den letzten Jahrzehnten in einer Vielzahl von Studien erforscht, was auch zu einer großen Anzahl populärwissenschaftlicher Literatur in diesem Bereich geführt hat (z.B. Csikszentmihalyi, 1992, 2003). Der



Zusammenhang des Glücks und der Zufriedenheit der Bevölkerung mit dem Flow-Erleben scheint inzwischen in dem Maße anerkannt zu sein, dass es sogar von Demoskopien erfasst wurde (Allensbach, 1995-2000). Demnach haben ungefähr Zwei Drittel der Deutschen zumindest *ab und zu* Flow-Erfahrungen, davon 24% häufig und ca. 10% erleben den Flow-Zustand nie. Diese Ergebnisse zeigen, dass es starke Unterschiede in der Häufigkeit der Flow-Erlebnisse unter den Menschen gibt. Die Forschung hat weiterhin gezeigt, dass dies zum einen von spezifischen Persönlichkeitsmerkmalen abhängt (Csikszentmihalyi, 2003), zum anderen sich aber auch die Möglichkeiten der Menschen dahingehend unterscheiden, wie sie Flow in alltäglichen Situationen, wie zum Beispiel bei der Arbeit, erleben können. Repliziert werden diese Befunde auch durch weitere teilweise noch unveröffentlichte Studien jüngerer Datums, die sich mit dem Flow-Erleben im Alltag beschäftigen. So zum Beispiel in den Studien von Frommherz (2009), in der die Teilnehmer gewisse Zeitspannen ihres Alltags rekonstruieren mussten (*Day Reconstruction Method*) oder Blomann & Keller (2010), in der Mitarbeiter von Fitnessstudios zu ihrem alltäglich Flow-Erleben in Arbeit und Freizeit befragt wurden. Der folgende Abschnitt geht ausführlicher auf die Randbedingungen ein, die das Flow-Erleben nach momentanem Kenntnisstand beeinflussen.



### 3 Bedingungen des Flow-Erlebens

Ob eine Person Flow erlebt oder nicht, hängt davon ab, ob die Ausführungsbedingungen einer Tätigkeit mit den persönlichen Voraussetzungen kompatibel sind. Folglich gibt es zwei Formen von Faktoren, die das Flow-Erleben bedingen: *situative* und *personelle* Bedingungsfaktoren, welche im Folgenden genauer erörtert werden.

#### 3.1 Situative Bedingungsfaktoren

Die in Tabelle 1 genannten Merkmale des Flow-Zustandes können zum einen im rein phänomenologischen Sinne interpretiert werden, teilweise aber auch als Flow-Auslösebedingung (Csikszentmihalyi, 1975; Csikszentmihalyi, 2003, Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Csikszentmihalyi, Rathunde & Whalen, 1993). Unter den Merkmalen vier und fünf finden sich Punkte, die direkt von den Ausführungsbedingungen einer Tätigkeit abhängen bzw. mit ihnen gleichzusetzen sind: *The feeling of control*<sup>2</sup> und *coherent, noncontradictory demands for action and clear, unambiguous feedback*.

##### 3.1.1 Zielsetzung

Um in einer Tätigkeit die Handlungsanforderungen und Rückmeldungen als klar und interpretationsfrei zu erleben, muss eine klare Zielsetzung gegeben sein. Es ist wichtig zu bemerken, dass die Zielsetzung in der Flow-Theorie als Mittel zur Erreichung positiver affektiver Zustände verstanden wird (Csikszentmihalyi & Nakamura, 1999). Das Ziel ist folglich nicht im Sinne kognitiver Motivationspsychologie ein bestimmtes Handlungsergebnis (Heckhausen, 1989). Am Beispiel des Felskletterers ist ein klares Ziel das Durchsteigen einer bestimmten Route. Wie bereits im einleitenden Teil bemerkt, zählt für ihn nicht das Handlungsergebnis, auf dem Gipfel zu stehen, sondern das Erlebnis der Besteigung an sich stellt den Anreiz dar. Das heißt, es sind in der Flow-Theorie definitiv keine Leistungsziele als Randbedingung gemeint. So gesehen ist der Begriff des Ziels an dieser Stelle im Grunde genommen etwas irreführend, vielmehr geht es doch um klare Instruktion-

---

<sup>2</sup> Allerdings ist das Kontrollgefühl eher Produkt des Flow und weniger als Auslösebedingung zu sehen. Im Folgenden wird noch weiter auf diesen Punkt eingegangen.



nen prozeduraler Art. Inwiefern die Zielsetzung wirklich eine Flow-Auslösebedingung darstellt ist daher diskussionswürdig. So wäre es auch oder sogar eher plausibel, dass eine klare Zielsetzung eine Bedingung für das Passungserleben und damit nur indirekt für das Flow-Erleben darstellt. Denn wenn ich nicht weiß, was genau von mir erwartet wird, um meine Handlung korrekt zu vollziehen, mir also die Anforderungen unbekannt sind, wird es mir unmöglich sein, eine Passung zwischen den Tätigkeitsanforderungen und meinen Fähigkeiten herzustellen bzw. zu erleben.

### **3.1.2 Feedback**

Die Flow-Theorie besagt, dass eine Person ein eindeutiges und unmittelbares Feedback (Rückmeldung) über den Verlauf der Tätigkeit im Hinblick auf die erfolgreiche Zielerreichung benötigt (Csikszentmihalyi et al., 2005). Was genau unter dieser Rückmeldung verstanden wird, ist in der Literatur leider nicht eindeutig formuliert (Csikszentmihalyi, 2003; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002, Csikszentmihalyi et al., 2005). Diese Frage wird nach dem folgenden Beispiel genauer erläutert.

Man betrachte wieder den Kletterer, dessen Ziel das Durchsteigen einer Felswand ist. Mit jedem weiteren Schritt sieht er, wie er dem Ende der Wand ein Stück näher kommt und hat somit auch eine regelmäßige Rückmeldung über den Verlauf seiner momentanen Aktivität. Wie dieses Beispiel zeigt, muss die Rückmeldung über den Verlauf der Tätigkeit nicht von einer externen Quelle erfolgen, sondern kann sich aus der Ausführung der Tätigkeit selbst ergeben. Folglich ist anzunehmen, dass die Rückmeldung hier nicht im gebräuchlichen Sinne einer externen evaluativen Information über eine Tätigkeit verwendet wird. Sie bietet der Person im Flow vielmehr die Information bzw. die Möglichkeit, ihr Verhalten nach Bedarf so zu korrigieren, dass der Flow-Zustand nicht gefährdet wird und die Handlung flüssig weiter läuft.

Betrachtet man allerdings das Feedback als eine während der Tätigkeit auftretende Information über den Handlungsablauf, stellt sich wie im Falle der Zielsetzung die Frage, ob dies wirklich als Flow-Auslösebedingung angesehen werden kann. Die Information über den Handlungsverlauf wäre eher eine notwendige Bedingung, um eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und den eigenen



Fähigkeiten herzustellen. Ohne Information über den Tätigkeitsverlauf kann keine Passung und damit auch kein Flow erlebt werden. Treffen diese Annahmen zu, wäre diese Form des Feedbacks also nicht als direkte Bedingung des Flow-Erlebens anzusehen.

In den neueren Werken von Csikszentmihalyi (2003) wird das Problem, dass nicht genau bestimmt ist, welche Form des Feedback für das Flow-Erleben eine Rolle spielt, einfach gelöst, indem der Autor gleich mehrere Quellen der Rückmeldung als wichtig empfiehlt. Er nennt hier: „*die Rückmeldung von Seiten anderer Personen*“ (also externes evaluatives Feedback), „*die Rückmeldung von der Arbeit selbst*“ und „*Rückmeldungen [die] sich aus eigenen Leitungsmaßstäben ergeben.*“ (Csikszentmihalyi, 2003, S. 168 ff). Die Frage, in welcher Form das Feedback für das Flow-Erleben eine Rolle spielt, wurde bereits in einer experimentellen Studie (Blomann, 2006) näher untersucht. Die Ergebnisse hierzu werden im nächsten Kapitel ausführlich erläutert.

### **3.1.3 Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten**

Der folgenden Erläuterung zur Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten als Flow-Auslösebedingung wird in dieser theoretischen Einführung relativ viel Raum zugesprochen, da sie einen, wenn nicht den zentralen Punkt in der Flow-Theorie darstellt und damit auch schon häufig zur Diskussion gestellt wurde.

Um sich optimal beansprucht zu fühlen, muss zwischen den Anforderungen einer Tätigkeit und den individuellen Fähigkeiten eine Passung bestehen. Das heißt: Eine Person im Flow-Zustand bewegt sich ständig an ihrer Leistungsgrenze im Bereich einer subjektiv hohen Anforderung, nicht einer Über- oder Unterforderung, und trotz der hohen Anforderung hat sie das Gefühl, die Situation unter Kontrolle zu haben. Im folgenden etwas ausführlicheren Beispiel wird das Zusammenspiel von Anforderungen, Fähigkeiten und Kontrolle nochmals verdeutlicht. Es erscheint wichtig, an dieser Stelle kurz auf die Dimension Kontrolle einzugehen, da in der Literatur gelegentlich nicht ganz klar ist, ob die Kontrolle eine Bedingung oder ein Effekt des Flow-Zustandes darstellt (z.B. Csikszentmihalyi, 2003).

Beispiel: Der Felskletterer hat endlich den zu einfachen, langweiligen Abschnitt seiner Tour überwunden. Er befindet sich jetzt in einer Route, die er nur durch das



volle Ausschöpfen seines Könnens bewältigt, er ist hoch konzentriert und hat das Gefühl, jeder Tritt und jeder Griff sitzt, er hat die Situation voll unter Kontrolle und kann ganz in seiner Tätigkeit aufgehen. Doch was passiert, wenn sich die Bedingungen ändern? Angenommen, es fängt an zu regnen, die Griffe werden glatt, der Kletterer rutscht häufig von den kleinen Tritten und Griffen der schwierigen Route ab. Er weiß nicht mehr, wo er sicher treten und greifen kann, das Gefühl, die Tätigkeit unter Kontrolle zu haben, verschwindet. Er fühlt sich überfordert, denkt daran, was passiert, wenn er abstürzt, er bekommt Angst und kann sich nicht mehr völlig auf das Klettern konzentrieren – der Flow-Zustand ist nicht mehr zu halten. Es gelingt ihm aber, mit ein paar Schritten in eine danebengelegene Wand mit geringerem Schwierigkeitsgrad zu wechseln. Die großen Griffe lassen sich trotz des Regens gut halten, die Angst vor dem Absturz verschwindet, die Konzentration kehrt zurück. Er hat die Situation wieder unter Kontrolle und durch das schlechte Wetter wird die sonst einfache Route zu einer Herausforderung – das Flow-Erleben setzt wieder ein.

Wie aus dem Beispiel deutlich wird, ist das Gefühl der Kontrolle im Grunde keine (Auslöse-) Bedingung des Flow-Erlebens, sondern als ein Produkt des Erlebnisses zu sehen. Wenn man es vermag, eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderung und den eigenen Fähigkeiten herzustellen, tritt ein Gefühl der Kontrolle ein, der Umkehrschluss ist allerdings nicht immer gegeben. So hat eine Person, die sich in einer Situation von Unterforderung befindet (z.B. guter Kletterer in einer extrem leichten Route) sicherlich auch alles unter Kontrolle, sie wird aber mangels Anforderung keinen Flow erleben. Diese theoretischen Überlegungen konnte man inzwischen auch in experimentellen Studien (Blomann, 2006), auf deren Ergebnisse im Verlauf der Arbeit noch genauer eingegangen wird, nachweisen.

Die Passung (*balance*) zwischen Anforderungen und Fähigkeiten ist für Csikszentmihalyi das Hauptmerkmal zur Operationalisierung des Flow-Zustandes. In einem Großteil der empirischen Forschung wird der Flow-Zustand dann als gegeben betrachtet, wenn die untersuchte Person ein Passungserleben berichtet. Warum sich Csikszentmihalyi dafür entschieden hat, die Passung als wichtigsten Indikator des Flow-Erlebens auszuwählen, ist in der Literatur nicht eindeutig zu bestimmen

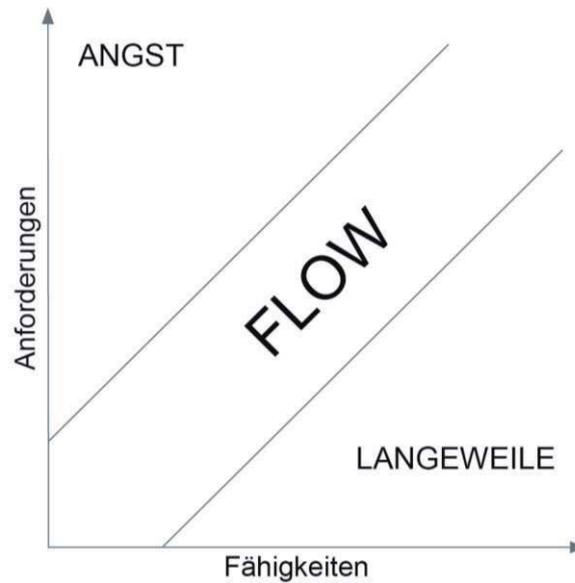


Abbildung 2: Diagonalmodell: Flow durch Passung zwischen Anforderung und Fähigkeiten (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002, S. 94).

(Pfister, 2003). Meist wird als Grund genannt, dass das Passungserleben die von Untersuchungspersonen am häufigsten genannte Bedingung sei (Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993).

*Das Diagonalmodell: Flow-Erleben als Balance aus Anforderung und Fähigkeiten*  
 Auf der letzt genannten Definition fußt auch Csikszentmihalyis (1975) erstes Flow-Modell (sog. Diagonalmodell, siehe Abbildung 2). Sind die Fähigkeiten hoch und die Anforderungen nur gering, entsteht Langeweile, sind jedoch die Anforderungen hoch und die Fähigkeiten gering, reagieren die meisten Menschen mit Angst bzw. fühlen sich überfordert. Flow-Erleben ist nach diesem Modell folglich nur in einem schmalen Bereich zwischen Angst (Überforderung) und Langeweile (Unterforderung), der auch als *Flow-Kanal* bezeichnet wird, möglich. Wendet man das bereits erwähnte Beispiel auf dieses Modell an, so befand sich der Felskletterer am Anfang im leichten Abschnitt seiner Tour unten rechts im Modell. Die Anforderungen waren zu gering für seine Fähigkeiten. Als die Route schwieriger wurde, stiegen auch die Anforderungen und er befand sich im Flow-Kanal. Als jedoch der Regen einsetzte und die Griffe glatt wurden, überstiegen die Anforderungen der Route seine Fähigkeiten und als Angst und Überforderung einsetzten rutscht sein Befinden aus dem Flow-Kanal in den oberen linken Bereich des Modells.



Allerdings ergaben erste Untersuchungen, die dieses Modell zugrunde legten, dass das Befinden (gemessen auf unterschiedlichen Skalen) bei erlebter Passung von Anforderungen und Fähigkeiten kaum besser als bei keiner Passung war (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988). Das Erleben im Passungsbereich war nur dann positiver als in der Nicht-Passung, wenn die Passung über dem eigenen Durchschnitt von Anforderungen und Fähigkeiten lag (Massimini & Carli, 1986). Nach Rheinberg (2004) ist dies aus folgendem Grund auch nicht weiter verwunderlich. Eine Person erlebt etwas nur dann als Herausforderung, wenn die Anforderungen einer Tätigkeit mit ihren Fähigkeiten zusammenpassen (Heckhausen, 1963; Heckhausen, 1972). Nach der theoretischen Definition wird allerdings über die gleiche Passungsbedingung Flow operationalisiert, dies bedeutet, dass bei geringer erlebter Herausforderung auch eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht, Flow zu erleben. Im Diagonalmodell beschreibt Csikszentmihalyi mit den Dimensionen Anforderungen der Tätigkeit und individuelle Fähigkeiten den Flow-Zustand. In unserem Beispiel sind die Anforderungen der objektiv definierte Schwierigkeitsgrad der Kletterroute, welcher mit den Fähigkeiten des Kletterers in Beziehung gesetzt wird. In Csikszentmihalyis Studien wurde allerdings nicht die Anforderung im oben beschriebenen Sinne, sondern die erlebte Herausforderung (*challenge*) abgefragt, was zu den bereits erwähnten unbefriedigenden Ergebnissen führte (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988). Diese Probleme der Operationalisierung und die daraus resultierenden unklaren Befunde führten wohl fälschlicherweise zu einer Revision des Diagonalmodells (weitere Kritik folgt am Ende von Abschnitt 3.1.3).

#### *Revision des Modells – das Quadrantenmodell*

Im neuen so genannten *Quadrantenmodell* (Abbildung 3, S. 15) liegt der Schnittpunkt von Anforderungen und Fähigkeiten nicht im Nullpunkt, sondern beim individuellen Durchschnittswert der beiden Dimensionen über verschiedene Situationen hinweg. Dies ist bereits kritisch, da davon auszugehen ist, dass sich die individuelle Wahrnehmung von Anforderungen und Fähigkeiten über verschiedene Situationen hinweg nicht stabil verhält. Die beiden Achsen im Modell spannen vier Felder auf, welchen jeweils ein affektiver Zustand zugeordnet ist. Flow wird bei hoher Anforderung und hohem Können (hohe wahrgenommene Herausforderung), Angst dagegen bei hohen Anforderungen und zu niedrigen Fähigkeiten



erlebt. Bei den beiden unteren Feldern liegt das Anforderungsniveau unter dem individuellen Durchschnittsniveau. Bei niedrigen Fähigkeiten ergibt sich hier ein Zustand der Apathie/Langeweile, bei höheren Fähigkeiten ein Zustand der Entspannung. Allerdings ist zu bemerken, dass die letzt genannte Beschreibung erst in neueren Arbeiten Csikszentmihalyis (1997) zu finden ist, früher (z.B. Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyis, 1988) war der Quadrant Apathie/Langeweile nur mit Apathie und der Quadrant Entspannung mit Langeweile betitelt (Pfister, 2003).

Wie man sieht, wird in diesem Modell auf die Befunde, dass bei niedriger Herausforderung kein Flow auftritt, in dem Sinne eingegangen, dass Flow immer dann erlebt wird, wenn die Anforderungen/Herausforderungen und die Fähigkeiten auf einem individuell überdurchschnittlichen Niveau liegen (Csikszentmihalyi, 1991; Csikszentmihalyi, 1997). Somit ist das Balance- bzw. Passungs-Prinzip in diesem Modell liberaler gefasst als im Diagonalmodell, denn es wird auch von einem Flow-Zustand gesprochen, wenn eine Tätigkeit mit sehr hohen Anforderungen/Herausforderungen und nur wenig über dem individuellen Durchschnitt liegenden Fähigkeiten ausgeführt wird (Pfister, 2003).

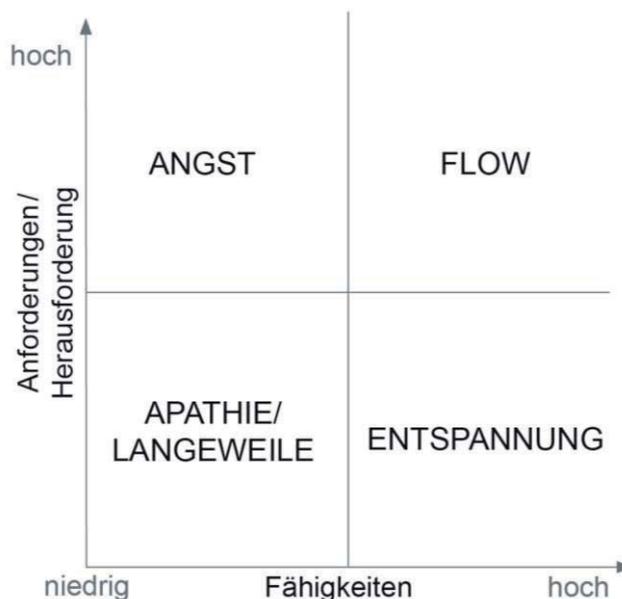


Abbildung 3: Quadrantenmodell: 1. Revision des Diagonalmodells (aus Rheinberg, 2004, S.40).



Auch das Quadrantenmodell wurde nochmals weiterentwickelt zum so genannten Oktantenmodell mit acht Segmenten. Dieses soll allerdings an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden, da die Basisannahmen des Quadrantenmodells (Passung und Niveau von Anforderung und Fähigkeiten) auch im Oktantenmodell gelten (eine genauere Ausführung zum Oktantenmodell siehe z.B. Csikszentmihalyi, 1997, Delle Fave & Bassi, 2000).

Ob das affektive Erleben im Flow-Quadranten wirklich dem Flow-Zustand entspricht, ist allerdings fragwürdig. Dieses Problem wird im Abschnitt 4.2.1 *Probleme der ESM-Studien* noch einmal aufgegriffen. Jedoch gibt es einen interessanten Effekt, der zunächst die Annahmen des Quadrantenmodells zu bestätigen schien – den so genannten *Expertise-Effekt* (Rheinberg, 2004).

### *Expertise-Effekt*

Das Quadrantenmodell postuliert im Gegensatz zum Diagonalmodell, dass im Bereich *geringe Fähigkeiten* und *niedrige Anforderungen* kein Flow auftritt. Betrachtet man komplexe Tätigkeiten wie bestimmte Sportarten (z.B. Bieneck, 1991), das Musizieren (Sieber & Vester, 1990) oder die Interaktion mit dem PC (z.B. Schubert, 1986) zeigt sich, dass in der Tat Personen mit geringen Fähigkeiten bei niedrigen Anforderungen, trotz einer vorhandenen Passung keinen Flow erleben. Rheinberg (2004, S.41) bemerkt hierzu: „Bei solchen und anderen komplexen Aktivitäten müssen erst die notwendigen Basisoperationen automatisiert sein, bevor sich der flowtypische „glatte Handlungsablauf“ einstellen kann.“ Eine Person, die beispielsweise über keinerlei Klettertechnik und kaum Muskelkraft verfügt, wird selbst in der leichtesten Route viel zu viele Pausen machen müssen, um bei dieser Aktivität wirklich das Gefühl einer glattlaufenden Tätigkeit zu erreichen. Das gleiche gilt natürlich auch für einen Musiker, der ohne ausgeprägte Kenntnisse über Noten und Instrument kaum eine Möglichkeit hat beim Musizieren Flow zu erleben.

Bei diesen komplexen Aktivitäten, die ein gewisses Vorwissen bzw. Übung voraussetzen, berichten eher Experten als Novizen über Flow-Erlebnisse (Bieneck, 1991; Rheinberg & Manig, 2003), woraus sich der Name *Expertise-Effekt* ergab. Der Effekt kann allerdings nicht als grundlegende Bestätigung für die Gültigkeit des Quadrantenmodells gelten, da sich im Bereich von einfach strukturierten



Tätigkeiten zeigte, dass hier auch Novizen bei dementsprechend geringen Anforderungen Flow erleben (z.B. Computerspielstudien von Rheinberg & Vollmeyer, 2003; Keller & Bless, 2008; Die experimentellen Studien hierzu werden im nächsten Kapitel ausführlicher berichtet). Die oben getroffene Annahme des Quadrantenmodells, Flow-Erleben sei nur bei überdurchschnittlichen Anforderungen möglich, ist nach diesen Befunden nicht mehr haltbar. Des Weiteren schlussfolgern Keller und Landhäuser (2011): Dass Personen Mittelwerte aus Anforderungen bilden und nur bei überdurchschnittlichen Anforderungen Flow erleben, ist wenig plausibel. Hierzu müssten die Personen bei jeder situationspezifischen Beurteilung von Anforderungen und Fähigkeiten Durchschnittswerte ihres Gesamtlebens heranziehen. Eine jeweils kontextspezifische Beurteilung ist jedoch deutlich wahrscheinlicher.

Die Ablösung des ursprünglichen Diagonalmodells erscheint aus der heutigen Perspektive (Datenlage) wenig sinnvoll. Hier wurde ein „simples“ Modell allem Anschein nach aufgrund von Operationalisierungsproblemen durch ein komplexeres ersetzt. In den folgenden Studien dieser Arbeit wurde daher weiterhin die Perspektive des Diagonalmodells zugrunde gelegt und einer experimentellen Prüfung unterzogen.

### **3.1.4 Zusammenfassung der situativen Bedingungen**

Wie in den vorausgegangenen Abschnitten ausführlich erläutert, lassen sich zusammenfassend bisher folgende *flow-förderliche* Bedingungen identifizieren (Csikszentmihalyi 1975, 2000; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002, Csikszentmihalyi et al., 2005):

1. Eine klare widerspruchsfreie Zielsetzung
2. Ein eindeutiges und unmittelbares Feedback über den Tätigkeitsverlauf (im Sinne der erfolgreichen Zielerreichung)
3. Eine Passung der wahrgenommenen Anforderungen und der wahrgenommenen Fähigkeiten

Inwiefern diese drei Bedingungen tatsächlich für das Flow-Erleben notwendig und klar voneinander abzugrenzen sind, wird in den folgenden erläuterten Studien dieser Arbeit noch weiter erörtert.



### 3.2 Personale Bedingungsfaktoren

Csikszentmihalyi (1975/1999) war schon am Anfang seiner Flow-Forschung der Ansicht, dass es einen bestimmten Persönlichkeitstyp gibt, welcher *flow-empfänglicher* ist als andere. Er bezeichnet diesen Typ als *autotelische Persönlichkeit*. Nach seinen eigenen Worten handelt es sich hierbei um Personen, die „*generally do things for their own sake, rather than in order to achieve some later external goal*“ (Csikszentmihalyi, 1997, S. 117). Die autotelische Persönlichkeit verfügt über so genannte *metaskills*, welche es ihr erlaube, in den Flow-Zustand zu kommen und diesen aufrechtzuerhalten. Nach Nakamura und Csikszentmihalyi (2002, S.93) beinhalten diese *metaskills* eine allgemeine Neugier, Hartnäckigkeit und geringe *self-centeredness*, welche die Person in die Lage versetzen, sich durch intrinsische Anreize motivieren zu lassen. Im Gegensatz zum phänomenologischen wurde diesem Aspekt der Flow-Forschung bisher vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002).

In der neueren Flow-Forschung, welche auch experimentelle Designs nutzt, konnten inzwischen auch moderierende Effekte von Persönlichkeitsmerkmalen nachgewiesen werden. So zeigten z.B. Keller und Bless (2008), dass Personen mit geringer Handlungsorientierung nach der Bearbeitung eines Computerspiels signifikant niedrigere Werte auf einer Flow-Skala aufwiesen als Personen mit hoher Handlungsorientierung (Handlungs- vs. Lageorientierung; Kuhl, 1994). Weitere Ergebnisse zu moderierenden Persönlichkeitsmerkmalen und die Vorteile der experimentellen Flow-Forschung in diesem Bereich werden im Kapitel 5 ausführlicher behandelt.



## 4 Konsequenzen des Flow-Erlebens

Den Konsequenzen des Flow-Erlebens, also die Auswirkung des Flow-Erlebens auf kognitive oder physiologische Prozesse, wurde in der bisherigen Forschung unterschiedlich viel Beachtung geschenkt. Maßgeblich lagen hier Konsequenzen wie Zeiterleben oder das affektive Erleben im Fokus. Das Ziel war dabei, anhand der Abfrage bestimmter flow-typischer Erlebenszustände herauszufinden, ob eine Person in einer bestimmten Situation Flow erlebt oder nicht (siehe Abschnitt 5.1).

In der Literatur wird von Csikszentmihalyi (2004; Buchtitel: „Flow – Das Geheimnis des Glücks“) häufig Glück als Folge des Flow-Erlebens tituliert. Dies ist allerdings kritisch zu sehen, da verschiedene Studien belegen, dass Flow-Erleben nicht zwingend gemeinsam mit positivem Affekt im Allgemeinen auftreten muss (Aellig, 2004; Rheinberg et al. 2007); dies sind zwei distinkte Zustände, welche konzeptionell nicht vermengt werden sollten (Landhäuser & Keller, 2011, 2012). Des Weiteren wird Flow-Erleben auch häufig ganz einfach mit „Spaßhaben“ verwechselt. Es ist aber ein weitaus spezifischeres Phänomen (Landhäuser & Keller, 2011), wenn man berücksichtigt, dass sich der Erlebenszustand durch eine Kombination von mehreren verschiedenen Merkmalen (siehe Tabelle 1) auszeichnet, von denen Spaß oder Freude nur ein Merkmal darstellt. Häufiges Flow-Erleben im Alltag scheint sich zwar generell positiv auf die Lebenszufriedenheit auszuwirken, kurzfristige Effekte auf die Stimmung während der Flow-Aktivität sind aber nicht zwingend zu erwarten, da Personen beim Flow-Erleben so sehr in die Tätigkeit involviert sein können, dass sie nicht mehr über ihren momentanen Zustand reflektieren (Landhäuser & Keller 2012). Der Zusammenhang von positivem Affekt und Flow scheint zudem auch durch situationale und personale Faktoren moderiert zu werden, wie verschiedene Studien zeigen (Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Keller et al., 2011). Einen ausführlichen Überblick über affektive und weitere Konsequenzen des Flow-Erlebens gibt das Buchkapitel „Flow and Its Affective, Cognitive, and Performance-Related Consequences“ von Landhäuser und Keller (2012). In Studie IV dieser Arbeit wird der Effekt des Flow-Erlebens auf die Stimmung analog zur Studie von Keller et al. (2011) erneut untersucht.



Eine weitere Annahme von Csikszentmihalyi (1996a) ist, der Zustand des Flow, im speziellen die Konzentration und die Selbstvergessenheit im (Kreativ-) Prozess, fördere die Kreativität. Es ist allerdings etwas widersprüchlich, inwiefern ein Zustand völliger Fokussierung mit einer Art Tunnelblick kreatives Denken fördern soll, welches gleichzeitig einen eher offenen Denkstil erfordert (Preiser & Buchholz, 2008). Das Thema der kognitiven Konsequenzen des Flow-Erlebens wird in den Studien I und II dieser Arbeit eingehender behandelt.

Den physiologischen Konsequenzen des Flow-Erlebens wurde bisher in der Flow-Forschung eher wenig Aufmerksamkeit geschenkt (Pfeifer, 2012). In einer jüngeren Studie haben De Manzano et al. (2010) die Auswirkung des Flow-Erlebens während des Klavierspielens untersucht. Die Forscher fanden interessante Zusammenhänge zwischen Flow und der Herzrate, dem Blutdruck, der Herzratenvariabilität, der Aktivität des großen Jochbeinmuskels (Lachmuskel) und der Tiefe der Atmung. Allerdings waren die Ergebnisse der Studie nur korrelativer Natur. Einen umfassenden Überblick über die physiologische Perspektive in der Flow-Forschung gibt das Buchkapitel „Psychophysiological Correlates of Flow-Experience“ von Pfeifer (2012). Nachdem Keller et al. (2011) bereits Effekte des Flow-Erlebens auf den Cortisol-Spiegel berichten, werden auch in Studie IV dieser Arbeit die physiologischen Konsequenzen des Flow-Erlebens auf das Stresshormon Cortisol experimentell untersucht. In Studie III steht außerdem der Effekt des Flow-Erlebens auf die Herzratenvariabilität im Fokus.



## 5 Messung des Flow-Erlebens

### 5.1 Fragebogeninstrumente

Nachdem die Merkmale des Flow-Erlebens (Tabelle 1) mittels der qualitativen Motivationsanalysen genauer erfasst waren, führte dies zur Entwicklung von zwei Formen standardisierter Fragebögen. Bei der einen Form werden den Untersuchungspersonen qualitative Beschreibungen des Flow-Zustandes gegeben, welche mit der Frage verknüpft sind, wie oft und wobei sie diesen Zustand erleben. Bei der anderen Form sollen die Probanden verschiedene Tätigkeiten auf mehreren Items, welche die Merkmale aus Tabelle 1 abbilden, bewerten. Dies bietet unter anderem die Möglichkeit, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, in welchen Aktivitäten bestimmte Personen einen Zustand erleben, welcher den Merkmalen des Flow-Erlebnisses ähnelt (Pfister, 2003).

Jackson und Marsch (1996) entwickelten speziell zur Messung von Flow-Erlebnissen in sportlichen oder physischen Aktivitäten die *Flow State Scale* (FSS). Zur ergänzenden Erfassung der Disposition für das Flow-Erleben in diesem Kontext wurde außerdem die *Dispositional Flow Scale* (DFS) entwickelt (Jackson, Kimiecik, Ford & Marsch, 1998). Weiterentwicklungen (Jackson & Eklund, 2002) und Validierung (Vlachopoulos, Karageorghis & Terry, 2000) dieser Skalen liegen inzwischen auch vor. Für das Surfen im Internet entwickelten Novak und Hoffmann (2000) eine spezielle Skala. Unabhängig vom Kontext sind zum Beispiel der *Experience-Sampling Form* (ESF) von Csikszentmihalyi und Larson (1987) oder die *Flow-Kurzskala* (FKS, Rheinberg, 1987; Thiel & Kopf, 1989; Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003).

Die Skalen von Jackson und Eklund (2002) oder Remy (2000) sind mit über 30 Items sehr umfangreich. Ein Problem dieser langen Flow-Skalen ist allerdings die deutliche Unterbrechung des Tätigkeitsablaufs. Diese Schwierigkeit umgeht die Flow-Kurzskala (FKS, siehe Tabelle 2, S. 22), die mit zehn Items alle Komponenten des Flow-Erlebens tätigkeitsunabhängig erfasst. Die FKS kann als Flow-Gesamtindex genutzt werden, es lassen sich aber auch zwei Dimensionen des Flow (Absorbiertheit, glatter Verlauf) getrennt voneinander betrachten. Wie sich



Tabelle 2: Zweifaktorielle Struktur der zehn Flow-Items der FKS (Rheinberg, Vollmeyer &amp; Engeser, 2003).

Absorbiertheit	glatter Verlauf
Ich fühle mich optimal beansprucht.	Meine Gedanken bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.
Ich merkte gar nicht wie die Zeit vergeht.	Ich habe keine Mühe mich zu konzentrieren.
Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.	Mein Kopf ist völlig klar.
Ich bin völlig selbstvergessen.	Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe.
	Ich habe das Gefühl, den Ablauf unter Kontrolle zu haben.

allerdings in den Studien von Blomann (2006) herausstellte, scheint die Dimension glatter Verlauf aus Rheinbergs FKS (Rheinberg et al., 2003) eventuell kein zuverlässiger Indikator für das Flow-Erleben zu sein. So zeigte sich, dass dieser Teil der Flow-Skala positiv mit dem Gefühl unterfordert zu sein korreliert. Dieses Ergebnis ist im Grunde auch nicht weiter verwunderlich, da eine Person eine sehr bzw. zu einfache Tätigkeit als mindestens genauso glatt laufend empfinden kann wie eine herausfordernde Tätigkeit im Flow-Kanal. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Gültigkeit der Dimension glatter Verlauf in der FKS eventuell als Flow-Indikator nochmals überdacht werden sollte. Es wäre möglich, dass Items der Dimension Absorbiertheit eher das Gefühl eines glatt laufenden Handlungsablaufs im Flow-Zustand repräsentieren (Bsp. „*Ich merkte gar nicht, wie die Zeit vergeht.*“).

Auf dem Index der Dimension Absorbiertheit konnte in der experimentellen Studie von Blomann (2006) ein klares flow-typisches Muster nachgewiesen werden. Versuchspersonen in der Flow-Bedingung erreichen einen höheren Wert als Probanden in der Unter- und der Überforderung. Dieser Index enthält zum Beispiel Items, welche das Passungserleben, das Involvement oder auch die affektive Wahrnehmung (z.B. „*Aufgabe hatte hohen Unterhaltungswert.*“) abbilden.

Insgesamt erscheint es etwas fraglich, ob es sinnvoll ist, Merkmale des Flow-Erlebens in zwei Dimensionen einzuteilen oder die Flow-Komponenten überhaupt getrennt voneinander zu betrachten. Jedes Merkmal des Flows für sich betrachtet (z.B. Gefühl der Kontrolle, beschleunigtes Zeiterleben) kann auch in ganz anderen Erlebenszuständen vorkommen. So zeigte sich bereits bei Blomann (2006), dass



Probanden auch im Zustand der Überforderung eine verkürzte Zeitwahrnehmung hatten und Versuchspersonen in der Unterforderung ein hohes Maß an Kontrolle erlebten. Dies spricht dafür, dass Flow-Erleben sich wohl eher durch das gemeinsame Auftreten aller Flow-Komponenten auszeichnet, wonach ein multiplikativer Ansatz sinnvoll erscheinen würde.

Die Entwicklung der *Experience Sampling Method* (ESM) von Csikszentmihalyi, Larson und Prescott (1977; Csikszentmihalyi & Larson, 1987) war ein weiterer großer Schritt in der Flow-Forschung. Durch sie konnte das Flow-Erleben nicht länger nur retrospektiv erfasst werden, sondern auch unmittelbar während des Tätigkeitsvollzuges. In den folgenden beiden Abschnitten werden die Methode und ihre Vorteile kurz erläutert, aber auch die Grenzen des Verfahrens aufgezeigt.

## 5.2 Die Experience Sampling Method (ESM)

Die ESM (Csikszentmihalyi & Larson, 1987) ist ein Zeitstichprobenverfahren,<sup>3</sup> bei welchem die Versuchspersonen während ihres Alltags, in den meisten Fällen achtmal am Tag, in randomisierten Zeitintervallen, mit einem Piepser dazu aufgefordert werden, einen mitgeführten standardisierten Fragebogen auszufüllen. Dieser Fragebogen, der so genannte *Experience Sampling Form* (ESF, Csikszentmihalyi & Larson, 1987), enthält Fragen zum momentanen Befinden und zur aktuellen Tätigkeit. Die wichtigsten Vorteile liegen bei diesem Messverfahren in der Vermeidung retrospektiver Verzerrungen (Stone, Shiffman & DeVries, 1999) und einer hohen ökologischen Datenvalidität (Hormuth, 1986). Eine allgemeine und ausführlichere Darstellung von der Entwicklung bis zur Umsetzung der ESM wird in einem Überblicksartikel von Conner et al. (2009) gegeben.

Da es sich beim Flow eigentlich um einen Zustand der Selbstreflexionsfreiheit handelt, bei dem die Aufmerksamkeit gerade nicht auf das Selbst gerichtet ist, fällt es den Untersuchungspersonen einer retrospektiven Befragung sicherlich wesentlich schwerer, über ihr Erleben in diesem Zustand zu berichten, als während oder direkt nach der Tätigkeit, wie bei einer ESM Studie (Rheinberg, 2002).

---

<sup>3</sup> Die Zeitstichprobenverfahren gehören zu einer Familie von Verfahren, die gleichzeitig in mehreren psychologischen Forschungsbereichen entwickelt wurden (siehe z.B. Schallberg, 1999; Stone, Shiffman & DeVries, 1999; Wheeler & Reis, 1991).



Zahlreiche Untersuchungen mit der ESM bildeten auch die Grundlage für die im Abschnitt 3.1.3 bereits geschilderten Flow-Modelle (Diagonal-, Quadranten-, Oktantenmodell). Um das Modell zu testen, wurde meist untersucht, ob das Befinden (affektive Erleben) im Flow-Quadranten tatsächlich positiver ist als in den restlichen Quadranten (z.B. Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Massimi & Carli, 1988; Stein et al., 1995). Zum affektiven Erleben wurden die Untersuchungspersonen zum Beispiel zu ihrer Zufriedenheit, Konzentration, Klarheit, Kreativität, Angeregtheit, Aktivität und wie sehr sie die Handlung ausführen möchten befragt. Da die Ergebnisse das positivere affektive Erleben im Flow-Quadranten stützten, wurde dies von den Forschern um Csikszentmihalyi als Hinweis angesehen, dass das Erleben im Flow-Quadranten mit dem Flow-Zustand identisch ist (Pfister, 2003). Ob diese Schlussfolgerung allerdings wirklich zulässig ist, wurde bereits mehrfach angezweifelt (Pfister, 2003; Rheinberg, 2004; Vollmeyer & Rheinberg, 2003). Daher folgt eine ausführliche Kritik am Erhebungsverfahren im nächsten Abschnitt.

### Probleme der ESM-Studien

An dem Verfahren der ESM gibt es drei wichtige Kritikpunkte. Erstens wurde in den ESM-Studien das Flow-Erleben immer nur dadurch identifiziert, dass die Versuchsteilnehmer eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderung und Fähigkeiten berichteten (z.B. Csikszentmihalyi & Lefevre, 1989, Moneta & Csikszentmihalyi, 1996). Zeichnet ein Flow-Erlebnis wirklich, wie vermutet, das gemeinsame Auftreten all seiner Erlebenselemente aus, wäre es auf diese Weise schwierig, Flow-Erlebnisse trennscharf zu erfassen. Es ist nicht ganz klar, warum man zwar Bereiche wie die Stimmung, Dinge, die man seit der letzten Abfrage gemacht hat, oder den sozialen Kontext der momentanen Tätigkeit abfragte, aber auf die Erhebung von typischen Flow-Merkmalen verzichtet wurde. Es ist also fraglich, inwiefern es überhaupt zulässig ist, von dieser einen Voraussetzung des Flow auf das ganze Konstrukt zu schließen (Rheinberg & Vollmeyer, 2003). Trotzdem werden die Ergebnisse immer in einer Weise verwendet, als ob der Flow-Zustand über all seine Merkmale erfasst worden wäre. Für Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) liegen hierin auch die möglichen Gründe für die teilweise etwas



unerklärlichen Befunde aus den Studien über Flow-Erleben in Arbeit und Freizeit – *Paradox der Arbeit*<sup>4</sup> (z.B. Csikszentmihlyi & Lefevre, 1989).

Ein zweiter Kritikpunkt bezieht sich auch auf den Rückschluss von einer Passung auf den Flow-Zustand. Gerade für den Zustand in einer Passungsbedingung, bei der die Personen gewissen Anforderungen ausgesetzt sind, ist mit großen persönlichen Unterschieden im Erleben zu rechnen. Wenn Personen unter Anforderungsbedingungen eher zu misserfolgsängstlichen als zu erfolgsszuversichtlichen Erlebnis- und Handlungsweisen neigen (Atkinson, 1957; Heckhausen, 1989), sollten sie in einer Passungsbedingung nicht unbedingt mit Flow, sondern eher mit Ängstlichkeit reagieren. Dieser Zusammenhang konnte auch schon von Vollmeyer & Rheinberg (2003) nachgewiesen werden. Auch die Befunde von Moneta und Csikszentmihalyi (1996) stützen die Annahme, dass es im Bereich eines Passungserlebens individuelle Unterschiede gibt. In ihrer Studie zeigte sich ebenfalls, dass sich Personen unter Passungsbedingungen signifikant in den Anzeichen von Flow-Erleben unterscheiden.

Die Problematik, dass man in vielen Studien bei der Flow-Messung den Unterschied zwischen *Anforderung* und *Herausforderung* nicht berücksichtigte, ist bereits im Abschnitt 3.1.3 ausführlicher dargestellt und soll daher an dieser Stelle nicht noch einmal aufgegriffen werden.

Kahneman et al. (2004) nennen weitere Schwierigkeiten mit der ESM. Zum einen ist das Verfahren sehr kostenintensiv. Kosten beziehen sich hier auf die materiellen Kosten der Ausstattung (Piepser für alle Probanden), aber auch auf die immateriellen Kosten der Versuchsteilnehmer, die eine hohe Bereitschaft mitbringen müssen, an vielen verschiedenen Zeitpunkten ihre momentanen Tätigkeiten zu unterbrechen und Fragebogen auszufüllen. Ist diese Bereitschaft nur eingeschränkt vorhanden, kann dies zu Datenverlusten gerade in den interessanten Tätigkeitsbereichen, in denen die Probanden sehr vertieft sind, führen. Ein weiteres Problem ist, dass mit der ESM nur Daten über Tätigkeiten

---

<sup>4</sup> Als „Paradox der Arbeit“ wurden die Befunde bezeichnet, die zeigten, dass die Menschen zwar während der Arbeit mehr Flow-Erfahrungen haben als in der Freizeit, sie aber trotzdem währenddessen den Wunsch, haben etwas anderes zu tun (vgl. z.B. Csikszentmihalyi, 1990/1992).



erfasst werden, die Versuchspersonen zum Zeitpunkt des Tonsignals ausführen. Das heißt, dass es eine erhöhte Wahrscheinlichkeit gibt, eher Daten über regelmäßige oder lang andauernde Tätigkeiten zu sammeln. Seltene oder kurze Ereignisse, die aber gerade bezüglich des Flow-Erlebens relevant sein können, werden mit dieser Methode aber eher unterrepräsentiert erfasst.

Aufgrund der vielen berichteten Schwierigkeiten der ESM, ist die Entwicklung alternativer Möglichkeiten der Untersuchung des Flow-Erlebens für die Forschung in diesem Bereich von zentraler Bedeutung. Im folgenden Abschnitt wird daher ein weiteres noch etwas jüngeres Verfahren beschrieben, das sich ebenfalls zur Untersuchung des Flow-Erlebens eignet – die Day Reconstruction Method.

### **5.3 Day Reconstruction Method als Alternative zur ESM**

Die Day Reconstruction Method (DRM) stellt eine Methode dar, mit der das subjektive Erleben spezifischer Situationen (z.B. das subjektive Wohlbefinden) genauer untersucht werden kann. Durch Sie werden, wie bei der ESM, die Probleme zahlreicher Maße zur Erfassung des subjektiven Wohlbefindens, wie Erinnerungsverzerrung oder -lücken durch eine zeitverzögerte Abfrage von Ereignissen oder die nachträgliche Evaluation von erlebten Situationen (Robinson & Clore, 2002) überwunden. Kahneman et al. (2004) sehen jedoch gegenüber der ESM den Vorteil geringerer Kosten, weniger Aufwand für den Probanden sowie die Möglichkeit, auch bessere Informationen über seltene, ungewöhnliche und kurze Ereignisse zu erhalten.

Das Verfahren der DRM kann als eine Tagebuchmethode beschrieben werden. Die Versuchspersonen werden dabei aufgefordert, alle Ereignisse eines Vortages mit genauem Zeitraum und dem jeweiligen Befinden in Episodenform zu berichten. So rekonstruieren die Probanden zunächst ein möglichst genaues Bild der Ereignisse des Vortages und der damit verbundenen Gefühle. Dieses Vorgehen soll Erinnerungslücken schließen und Erinnerungsverzerrungen reduzieren. Ist diese Rekonstruktion der Erinnerungen des Vortages abgeschlossen, beantworten die Versuchspersonen für jede einzelne Episode verschiedene geschlossene Fragen (mögliche Tätigkeiten, den Aufenthaltsort, Interaktionspartner, Affekte; Kahneman et al., 2004).



Kahneman et al. (2004) konnten in ihren DRM Studien bereit erste Nachweise erbringen, dass die DRM das akkurate Erinnern an emotionale Begleiterscheinungen der Ereignisse des Vortages ermöglicht. Da dies für die Flow-Forschung von großem Interesse ist, wurde die DRM als Alternative zur ESM erstmals von Frommherz (2009) im deutschsprachigen Raum angewendet. Als Fazit dieser Studie erwies sich die DRM für die Flow-Forschung als durchaus geeignet, auch wenn die Autorin noch einige Verbesserungspotentiale berichtet (ausführliche Diskussion siehe Frommherz, 2009 S. 138ff).

Ein weiterer wichtiger Ansatz für den Fortschritt der Flow-Forschung sind experimentelle Untersuchungen. Im folgenden Kapitel werden die Gründe für die Notwendigkeit der Entwicklung experimenteller Designs sowie erste experimentelle Studien ausführlich berichtet.



## 6 Der Weg zu experimentellen Flow-Studien

### 6.1 Die Notwendigkeit experimenteller Designs

Zwar bringt bei der ESM die Erhebung im Alltag den Vorteil einer hohen ökologischen Datenvalidität mit sich, sie ermöglicht aber nicht die Kontrolle und gezielte Variation einzelner Faktoren bzw. Komponenten. Im Grunde ist es lediglich möglich, Korrelationen bestimmter Tätigkeiten, Situationen oder Stimmungen mit dem Ausmaß an Flow festzustellen, wobei der Rückschluss, wann Flow vorliegt und wann nicht ebenfalls anzuzweifeln ist. Das Verfahren der ESM kann keinen Aufschluss darüber geben, welche Rahmenbedingungen, wie z.B. Passung, Situation bzw. Tätigkeit wirklich kausal den Flow-Zustand beeinflussen und welche irrelevant sind. Für Rheinberg und Vollmeyer (2003, S.163) ergibt sich für die Detailanalyse *„das Problem, dass die unterschiedlichsten flow-irrelevanten Aktivitätsbesonderheiten dasjenige überlagern können, was man als flow-spezifisch untersuchen möchte“*. Somit ist die ESM zur Identifikation von Moderatoren und Mediatoren des Flow-Erlebens nicht optimal. Gerade dies wäre aber zur genaueren Untersuchung des Flow-Zustandes, seiner Komponenten, Bedingungen und Folgen notwendig. Eine Kernproblematik der bisherigen ESM-Studien liegt in der Annahme eines Flow-Zustandes alleine bei berichteter Passung. Um die Frage nach dem konkreten Einfluss verschiedener Flow-Auslösebedingungen untersuchen zu können, ist es unabdingbar, experimentelle Designs zu entwickeln, in denen der Flow-Zustand unter kontrollierten Bedingungen erforscht und manipuliert werden kann.

Einen Überblick zu bisher entwickelten Paradigmen zur experimentellen Erforschung des Flow-Erlebens geben Moller, Meier und Wall (2009) in Ihrem Buchkapitel *„Developing an Experimental Induction of Flow: Effortless Action in the Lab“*. Im Folgenden wird die erste veröffentlichte experimentelle Studie zum Flow-Erleben von Rheinberg und Vollmeyer (2003) überblicksartig dargestellt. Da das hier verwendete Paradigma allerdings einige methodische Schwächen aufweist, haben Keller und Bless (2008) ein neues Paradigma entwickelt, um die Randbedingungen des Flow-Erlebens experimentell testen zu können. Dieses Paradigma liegt auch den Studien, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt



wurden, zugrunde. Daher folgt eine ausführliche Darstellung dieses Paradigmas nach einer kurzen Zusammenfassung der Studie von Rheinberg und Vollmeyer (2003).

## 6.2 Eine erste experimentelle Studie (Rheinberg und Vollmeyer, 2003)

Rheinberg und Vollmeyer (2003) hatten in ihrer Studie das Ziel mit einem modifizierten Computerspiel einen Flow-Zustand experimentell zu induzieren. Dabei gingen sie davon aus, dass die Manipulation der Spielschwierigkeit (Anforderungsniveau) einen Einfluss auf die Flow-Werte, gemessen mit der FKS (siehe Abschnitt 4.1), hat. Die Autoren gehen davon aus, dass gemäß dem Flow-Kanalmodell (Csikszentmihalyi, 1975/1999) die gemessenen Flow-Werte zunächst mit steigender Spielschwierigkeit ansteigen bis sie ein optimales Level erreicht haben. Darauf müssten sie dann bei weiterer Anforderungssteigerung wieder abfallen. Ein weiteres Ziel der Autoren war es außerdem, einer möglichen Beziehung zwischen dem Persönlichkeitsmerkmal Zielorientierung und dem Flow-Erleben nachzugehen. Bezüglich der Zielorientierung erwarteten die Autoren einen positiven Zusammenhang zwischen *learning goal orientation*<sup>5</sup> und Flow-Erleben, sowie einen negativen Zusammenhang zwischen *approval goal orientation*<sup>6</sup> und Flow-Erleben. Die erstgenannte Orientierung sollte das Flow-Erleben in einer leistungsorientierten Tätigkeit fördern, die letztere sollte die Aufmerksamkeit von der eigentlichen Tätigkeitsausführung auf das Selbst lenken und damit das Flow-Erleben erschweren. Zu einer weiteren *performance goal orientation*, der *performance advance goal orientation*<sup>7</sup> hatten die Autoren keine konkreten Hypothesen.

Zur Manipulation des Flow-Erlebens nutzten die Autoren ein Computerspiel (Roboguard). Bei diesem Spiel geht es darum, ein kleines Raumschiff zu steuern, welches von feindlichen Raketen verfolgt wird. Erreicht eine Rakete das Raumschiff, ist es zerstört und das Spiel zu Ende. Das Ziel ist folglich, so lange wie

---

<sup>5</sup> *Learning goal orientation* (Dweck & Leggett, 1988): Vorliebe für neue Herausforderungen und Freude an Kompetenzsteigerung.

<sup>6</sup> *Approval seeking*: Eine Form der *performance goal orientation* (Hayamizu & Weiner, 1991), die auf verrichtungsirrelevante Anreize zielt, z.B. durch gutes Abschneiden will man beliebt werden.

<sup>7</sup> *Performance advance goal orientation* bezieht sich dagegen auf leistungskontingente Anreize, z.B. leistungsabhängige Aufstiegschancen für weitere Leistungsaktivitäten gewinnen.



möglich zu fliegen, ohne zerstört zu werden. Die Spielschwierigkeit variiert mit der Geschwindigkeit der Flugkörper und der Anzahl der verfolgenden Raketen.

In der Hauptstudie spielten die Versuchspersonen (46 Studierende, davon 37 weiblich) fünf Spiele, deren Schwierigkeitsgrad entweder schwer (Stufe 9), mittel (Stufe 6, 7 oder 8) oder leicht (Stufe 2) war.<sup>8</sup> Die Einteilung, was als mittlere bzw. optimale Schwierigkeitsstufe gilt, ergab sich aus einer vorher durchgeführten Testphase. Nach jeder Spielrunde füllten die Versuchspersonen die FKS (nähere Informationen zur FKS siehe Abschnitt 5.1; Reliabilität zwischen Cronbachs alpha = .80 und .90) und den *Achievement Goal Tendency Questionnaire* (AGT; Hayamizu & Weinert, 1991) zur Erfassung der Zielorientierung aus.<sup>9</sup>

Die Ergebnisse zeigten einen signifikanten kurvilinearen Zusammenhang der Flow-Werte auf der FKS mit dem Anforderungsniveau des Spiels. War das Spiel zu leicht und die Versuchspersonen unterfordert, waren auch die Flow-Werte niedrig, stieg das Niveau in den Bereich der Passung zwischen Anforderung und Fähigkeit der Versuchsperson, stiegen auch die Flow-Werte. Wenn allerdings der optimale Beanspruchungspunkt überschritten und das Spiel zu schwer wurde, die Teilnehmer also überfordert waren, sanken die Flow-Werte wieder auf ein geringes Niveau ab.

Die Annahmen bezüglich der Zielorientierung konnten jedoch durch die Ergebnisse nicht gestützt werden. Die *learning goal orientation* hat zwar einen positiven Zusammenhang mit einer Dimension der FKS (Absorbiertheit;  $r = .34, p < .05$ ), es gibt aber auf dem allgemeinen Maß keinerlei negative Zusammenhänge zwischen Zielorientierung und Flow. Im Bereich der *performance advance goal orientation* zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang mit den Flow-Werten ( $r = .32, p < .05$ ), was sich durch einen Zusammenhang mit einer „*intrinsisch leistungsmotivationalen Orientierung*“ (Rheinberg & Vollmeyer, 2003, S. 167) erklären könnte.

Zusammengefasst ist das wichtigste Ergebnis der Studie von Vollmeyer und Rheinberg (2003), dass sich allein durch die Manipulation des Anforderungsniveaus

---

<sup>8</sup> Spiel 1: mittel; Spiel 2: schwer; Spiel 3: mittel; Spiel 4: leicht; Spiel 5: mittel

<sup>9</sup> Reliabilität der Skalen: *Learning goals*, alpha = .64; *performance advance goals*, alpha = .79; *approval seeking goals*, alpha = .82.



veaus (und damit indirekt der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten) das Flow-Erleben der Versuchspersonen beeinflussen lässt. Dieses Ergebnis scheint die Vorgehensweise der Forscher, die mit der ESM (siehe Abschnitt 3.1.3, 5.2) arbeiten, in gewisser Weise zu rechtfertigen. Es sind jedoch weitere Probleme der ESM, wie z.B. die Unkontrollierbarkeit der situativen Rahmenbedingungen, damit nicht gelöst und auch diese Studie lässt keine Schlussfolgerungen über den kausalen Einfluss einzelner Flow-Auslösebedingungen zu.

Als problematisch ist bei der Studie von Vollmeyer und Rheinberg (2003) anzusehen, dass die *zu schwer* Bedingung nicht immer in der gleichen Relation zur optimalen Bedingung steht. Für eine Person, die ihr optimales Level bei Stufe 8 hat, ist die Stufe 9 wesentlich weniger schwer bzw. überfordernd als für eine Person, deren Optimum bei Stufe 6 liegt. Für die *zu leicht* Bedingung sollte dies weniger ein Problem darstellen, da man bei der Wahl einer Schwierigkeitsstufe, welche Personen mit geringeren Fähigkeiten als *zu leicht* empfinden, auch davon ausgehen kann, dass Personen mit höheren Fähigkeiten ebenfalls unterfordert sind. In dem im Folgenden erläuterten Untersuchungsdesign von Keller und Bless (2008) und in den weiteren Studien dieser Arbeit wird diese Problematik vermieden, indem sich auch die *zu schwer* Bedingung an die jeweiligen Fähigkeiten der Versuchsperson anpasst. Ein weiterer wichtiger Kritikpunkt am Untersuchungsdesign ist die *within-subject* Messung. Gibt man derselben Person nacheinander eine mittlere, eine schwere und wieder eine mittlere Aufgabe, ist der Kontrast, den die Person zwischen den einzelnen Bedingungen berichtet, nicht unbedingt auf eine Variation des Flow-Erlebens zurückzuführen. Es könnte auch einfach ein Effekt des erlebten Unterschiedes (Kontrastes) zwischen den Aufgaben sein.

### 6.3 Entwicklung des dreistufigen adaptiven Paradigmas

Aufgrund des bisherigen Mangels an Möglichkeiten, das Flow-Erleben experimentell zu untersuchen und die Grundannahmen der Flow-Theorie sowie den Einfluss weitere Faktoren kausal zu testen, entwickelten Keller und Bless (2008) ein neues experimentelles Paradigma zum Testen der Flow-Theorie. In ihrem Artikel „*Flow and Regulatory Compatibility: An Experimental Approach to the Flow Model of Intrinsic Motivation*“ (Keller & Bless 2008) werden zwei Studien mit diesem



Paradigma vorgestellt. Zentral in diesen Studien ist die Überprüfung des Einflusses der wichtigsten Randbedingung des Flow-Erlebens, der Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten (vgl. Balance Hypothese Abschnitt 3.1.3). Hierfür wurden verschiedene Indikatoren des Flow-Erlebens, wie Freude und Involviertheit der Aufgabe, die Zeitwahrnehmung, sowie die subjektiv wahrgenommene Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten untersucht. Die letztgenannte Variable nutzten die Forscher, um den potentiellen vermittelnden Einfluss der wahrgenommenen Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten zu testen. Im zweiten Experiment erweiterten Keller und Bless (2008) die Analyse der Randbedingungen um eine weitere in der Flow-Forschung bisher nicht untersuchte Komponente – die Persönlichkeitsdimension *Action- vs. State-Orientations* (Kuhl, 1994). Dem lag die Annahme zugrunde, dass Flow-Erleben in Zusammenhang mit diesem Persönlichkeitsmerkmal steht, denn die Action-Orientations fördert die Fähigkeit einer Person, sich in eine Aufgabe voll und ganz zu vertiefen.

Da sämtliche weiteren in dieser Arbeit behandelten Studien<sup>10</sup> dem basismethodischen Ansatz des experimentellen Paradigmas von Keller und Bless (2008) folgen, wird diese Vorgehensweise im nächsten Abschnitt einmalig ausführlich erläutert.

#### **6.4 Basismethodischer Ansatz des dreistufigen adaptiven Paradigmas zur Flow-Manipulation**

Bei allen folgenden Studien wird die Manipulation des Flow-Erlebens computergestützt durchgeführt. Die Manipulationen und Tests folgen weitgehend dem gleichen basismethodischen Ansatz. Unterschiede und Besonderheiten in der Art der verwendeten Programme (Spiel, Mathematikprogramm etc.) und den verwendeten Materialien werden bei der Vorstellung der jeweiligen Studien genauer erläutert.

Um im Folgenden dieser Arbeit Redundanzen zu vermeiden, wird an dieser Stelle der basismethodische Ansatz, der allen weiteren Studien zugrunde liegt, ausführlich beschrieben. Diese Erläuterung beinhaltet Informationen zu

---

<sup>10</sup> Keller & Bless (2008), Keller & Blomann (2008), Blomann (2006) sowie die folgenden Studien im Rahmen dieser Arbeit.



Versuchspersonen, Design und Ablauf, der experimentellen Prozedur zur Flow-Manipulation und den Standardfragen (abhängigen Variablen) zum Test der Flow-Manipulation.

#### **6.4.1 Versuchspersonen und genereller Ablauf**

Alle Versuchspersonen wurden an der Universität Mannheim rekrutiert und bekamen für ihre Teilnahme je nach Dauer der Studie eine Entlohnung von zwei bis zehn Euro. Die Teilnehmer wurden zufällig einer der drei Bedingungen (a) Unterforderung, (b) adaptiv (Flow) oder (c) Überforderung zugewiesen. Die Versuchspersonen beantworteten jeweils vor der Flow-Manipulation einen Fragebogen mit potentiellen Moderatorvariablen und nach der Manipulation einen Fragebogen, der verschiedene Dimensionen des Flow-Erlebens abdeckt. Eine Ausnahme bildet hier die Studie III dieser Arbeit. Bei dieser Studie wurde aus methodischen Gründen ein within-subject Design gewählt. Jede Versuchsperson durchlief nacheinander die drei Bedingungen und beantwortete nach jeder Bedingung den Fragebogen zum Flow-Erleben.

#### **6.4.2 Genereller Ablauf**

Die Versuchspersonen wurden von einem Mitarbeiter rekrutiert oder durch Schilder auf die Studie aufmerksam gemacht. Bei der Rekrutierung fragte der Mitarbeiter, ob sie an einer Studie zum Umgang mit bestimmten Aufgabenstellungen und Lösungsstrategien teilnehmen möchten. Die Studie beinhalte die Bearbeitung von mehreren Fragebögen und die Beschäftigung mit einem Computerprogramm. Daraufhin wurden die Versuchspersonen in einen Raum gebeten, in dem fünf Laptops mit heruntergeklapptem Deckel an verschiedenen Tischen so positioniert waren, dass sich die Probanden bei der Bearbeitung der Aufgaben nicht gegenseitig beobachten konnten. Der Versuchsleiter teilte an die Versuchsperson einen Fragebogen aus und wies sie an, an einem der Computer Platz zu nehmen, nach der Bearbeitung des Bogens den Bildschirm des Laptops zu öffnen und den Anweisungen zu folgen.<sup>11</sup> Bevor eine Versuchsperson am

---

<sup>11</sup> Bei den Studien III und IV dieser Arbeit fanden vor Beginn des Computerprogramms noch diverse Vorbereitungen zu physiologischen Messungen statt.



Computer Platz nahm, wurde vom Versuchsleiter bereits im Programm eine Versuchsbedingung eingestellt, der die Probanden zufällig zugewiesen wurden.

Wenn die Teilnehmer den Versuchsteil am Computer abgeschlossen hatten, wurden sie angewiesen, sich bei der Versuchsleitung zu melden, um den ersten Fragebogen abzugeben und einen weiteren zu erhalten. Nach Beendigung des zweiten Fragebogens erhielten die Versuchspersonen je nach Studie ihre Entlohnung und eine schriftliche Erläuterung zu den Inhalten der Untersuchung. In einigen Studien dieser Arbeit folgten zwischen dem Fragebogen zum Testen der Flow-Manipulation und der Beendigung der Studie noch weitere Aufgaben. Auf diese wird bei der Vorstellung der jeweiligen Studie noch genauer eingegangen.

Um die arbeitenden Versuchspersonen nicht zu stören, wurden alle Anweisungen im Versuchsraum nur mit gedämpfter Stimme gegeben. Bevor der Versuchsleiter einem Probanden einen Laptop zuwies, stellte er eine der drei Versuchsbedingungen (unterfordert, adaptiv, überfordert) im Programm ein.

#### **6.4.3 Manipulation des Flow-Erlebens**

Die computergestützte Manipulation des Flow-Erlebens erfolgt grundsätzlich über eine Variation der Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten der Versuchsperson. Wie bereits in Abschnitt 3.1 diskutiert ist das Passungserleben mit hoher Wahrscheinlichkeit die zentrale Flow-Auslösebedingung und die beiden anderen von Csikszentmihalyi (1975, 2000; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002, Csikszentmihalyi et al., 2005) genannten Bedingungen (klare Zielsetzung und Feedback) stellen eher notwendige Voraussetzungen für die Herstellung einer Passung dar.

Das Computerprogramm prüft während der Test- oder Spielphase die Fähigkeiten jeder einzelnen Versuchsperson und adjustiert das Schwierigkeitsniveau je nach Versuchsbedingung. Die Versuchsperson selbst hat keinerlei Einfluss auf die Spielschwierigkeit. Die Versuchspersonen werden vor dem Start des eigentlichen Testprogramms durch den Versuchsleiter per Auswahlfeld auf dem Bildschirm einer von drei Bedingungen zugeordnet. In der Auswahl werden diese lediglich mit den Zahlen „1“, „2“ und „3“ dargestellt, so dass die Versuchsperson keine Rückschlüsse auf Inhalt oder Ablauf der einzelnen Versuchsbedingungen ziehen

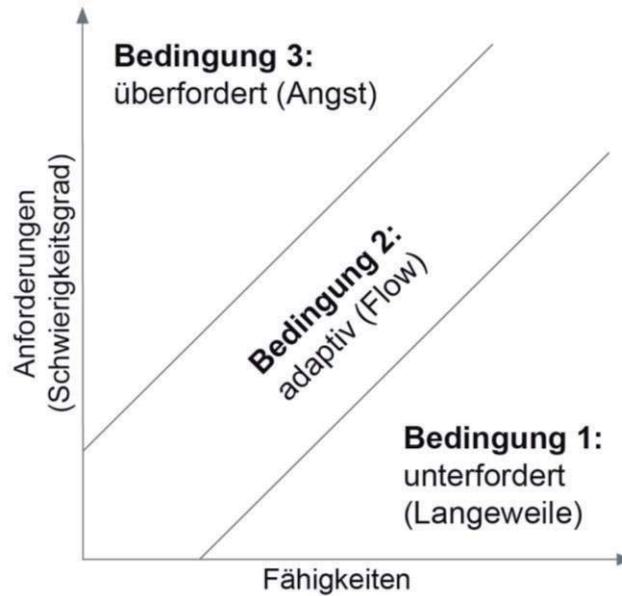


Abbildung 4: Grafische Einordnung der Versuchsbedingungen des Computerprogramms in das Diagonalmodell von Nakamura & Csikszentmihalyi (2002, S. 94).

kann. Diese Bedingungen entsprechen drei unterschiedlichen Formen der Tätigkeitsanforderung (bzw. in diesem Fall dem Schwierigkeitsgrad des Programms):

1. Unterforderung (Fähigkeiten > Anforderungen),
2. adaptiv bzw. Flow (Fähigkeiten = Anforderungen) oder
3. Überforderung (Fähigkeiten < Anforderungen).

In Abbildung 4 ist die Systematik der drei Versuchsbedingungen im Diagonalmodell (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002, S. 94) noch einmal grafisch veranschaulicht. Die Unterforderungsbedingung ist dabei im Diagonalmodell analog zur Langeweile, die adaptive Bedingung zum „Flow-Kanal“ und die Überforderungsbedingung zur Angst einzuordnen.

In der Unterforderungsbedingung ist der Schwierigkeitsgrad, in Relation zu den Fähigkeiten der Versuchspersonen, über die gesamte Testphase sehr gering. Da die Versuchspersonen keine Möglichkeit haben die Schwierigkeit zu erhöhen, ist davon auszugehen, dass die Beschäftigung mit dem Programm nach kurzer Zeit als sehr langweilig empfunden wird.



In der adaptiven Bedingung wird der Schwierigkeitsgrad ständig vom Programm an das individuelle Fähigkeitsniveau der einzelnen Versuchspersonen adaptiert. Wenn ein Proband eine bestimmte Anzahl von Aufgaben erfolgreich abschließt, steigt das Schwierigkeitslevel um eine Stufe, wird dagegen eine bestimmte Anzahl an Aufgaben falsch bearbeitet, sinkt das Level um eine Stufe. Dadurch pendelt sich nach relativ kurzer Zeit die Programmschwierigkeit auf dem optimalen Level ein und ermöglicht so der Versuchsperson, eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und ihren Fähigkeiten zu erleben. Da diese Adjustierung des Schwierigkeitsgrades während der ganzen Testphase stattfindet, reagiert das Programm auch auf mögliche Lerneffekte während der Bearbeitungszeit. Somit ist, auch wenn die Fähigkeiten der Probanden steigen, immer ein Zustand der optimalen Beanspruchung gewährleistet. Nach der Flow-Theorie ist folglich zu erwarten, dass sich die Qualität des Erlebens der Versuchspersonen in der adaptiven Bedingung signifikant von dem der beiden anderen Bedingungen unterscheidet.

In der Überforderungsbedingung ist der Schwierigkeitsgrad beständig so hoch, dass die Aufgaben von keiner Versuchsperson erfolgreich bearbeitet werden können. Gelingt es doch einer Versuchsperson eine bestimmte Anzahl von Aufgaben erfolgreich zu bearbeiten, reagiert das Programm ebenfalls mit einer Steigerung des Schwierigkeitsniveaus. So werden die Versuchspersonen die gesamte Programmdauer einem negativen Zustand der Überforderung ausgesetzt.

#### **6.4.4 Zentrale abhängigen Variablen**

Der Fragebogen, der nach der Flow-Manipulation am Computer ausgefüllt wird, enthält Items, um verschiedene Dimensionen des Erlebens während der Beschäftigung mit dem Programm zu testen (siebenstufige Likert-Skala von *trifft voll und ganz zu* bis *trifft überhaupt nicht zu*). Das Flow-Erleben wird für gewöhnlich mittels Selbstbericht des Levels der Involviertheit, der Konzentration und der erlebten Freude an der Tätigkeit erfasst (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). In diesem Sinne enthält der Kernfragebogen zum Testen der Flow-Manipulation, wie er erstmals von Keller und Bless (2008) verwendet wurde, die Elemente des Flow-Erlebens: *Zeitwahrnehmung*, *Involviertheit* in und *Freude* an der Tätigkeit (Flow-Skala siehe Anhang), sowie ein Item zur Messung des *Passungserlebens*. In späteren Studien wurde der Fragebogen zum Testen der Flow



Manipulation um eine weitere Skala zur Messung des *Verlustes der Selbstbewusstheit* erweitert.

*Performance.* In den ersten Studien von Keller und Bless (2008) wurde auch die Performance der Teilnehmer bei der Ausführung des TETRIS-Spiels kontrolliert. Die Ergebnisse ergaben, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Tätigkeits-Performance und dem Flow-Erleben zu geben scheint.

*Zeitwahrnehmung.* Eine wichtige Komponente des Flow ist die Verzerrung des Zeitgefühls während der Tätigkeit (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). Hierbei wird davon ausgegangen, dass Personen, die sich im Flow befinden, Zeiträume kürzer wahrnehmen als andere. Es zeigte sich bereits in früheren Flow Studien, welche mit der ESM durchgeführt wurden, ein beschleunigtes Zeiterleben bei Versuchsteilnehmern, die sich im Zustand des Flow befanden. (Conti, 2001).

Zur Erfassung des Zeitgefühls sollten die Versuchspersonen eine bzw. in manchen Studien zwei Zeitschätzungen abgeben. Bei der ersten konnten sie auf einer 10 cm langen Linie mit den Polen, *kurz* und *lang*, eine Markierung setzen, welche später vermessen und mit einer Zahl von eins bis hundert kodiert wurde. Bei der zweiten Messung sollten die Teilnehmer die geschätzte Aufgabendauer in Minuten aufschreiben.<sup>12</sup>

*Flow-Skala: Involviertheit und Freude.* Die Beschäftigung mit einer bestimmten Tätigkeit für sich genommen als lohnenswert zu erleben, ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Vorhandensein von intrinsischer Motivation. Dieses und weitere Merkmale des Flow-Erlebens werden mit einer Skala getestet, die die Involviertheit in und die Freude an einer Aktivität misst. Die für den Test der Flow-Manipulation verwandte siebenstufige Skala ist eine Kombination aus der *Flow Kurz Skala* (FKS) von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003), der *Flow State Scale* von Jackson und Marsh (1996) und neu entwickelter Items (Skala siehe Anhang). Im Speziellen enthält die Skala Items zur erlebten Freude, Fokussierung der Aufmerksamkeit, der Involviertheit und dem Interesse, die Tätigkeit wieder auszuführen. Beispielimens daraus sind: „*Ich war stark involviert.*“, „*Ich fühlte mich*

---

<sup>12</sup> Dies hat sich allerdings in einigen Studien als zu krudes Maß erwiesen (z. B. Blomann, 2006) und wird daher nicht berichtet und in den Studien dieser Arbeit nicht mehr verwendet.



*ganz vertieft.“, „Die Aufgabenstellung hatte hohen Unterhaltungswert.“ oder „Ich möchte mich gerne noch einmal mit Aufgaben dieser Art beschäftigen“.*

Das zuletzt genannte Beispiel spiegelt ein weiteres etabliertes Maß intrinsischer Motivation wieder (Keller & Bless, 2008): Die Bereitschaft, aus freien Stücken (free choice setting) wiederholt eine bestimmte Tätigkeit auszuführen (z.B. Deci et al., 1994). Hierbei wird davon ausgegangen, dass intrinsische Motivation vorhanden sein muss, wenn eine Person ohne externe Stimulation eine Tätigkeit wiederholt ausübt. Um sicherzustellen, dass das in allen bisherigen Studien verwendete Item die gleichen Schlussfolgerungen zulässt wie eine reale Entscheidung in einem *Free Choice Setting*, gab es in Studie I dieser Arbeit zusätzlich zu diesem Item ein Verhaltensmaß im klassischen Sinne eines Free Choice Paradigmas. Genauere Ausführungen zu dem verwendeten Verhaltensmaß folgen in Abschnitt 9.1.

*Passung von Anforderungen und Fähigkeiten.* Die von den Versuchspersonen wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten wurde mit folgendem Item gemessen: *„Inwiefern hat das Anforderungsniveau der Aufgaben Ihrer Fähigkeit entsprochen?“* (siebenstufige Skala von *überhaupt nicht* bis *vollkommen*). Dieses Item erfasst ebenfalls eine weitere Hauptkomponente der klassischen Flow-Theorie von Csikszentmihalyi (1975).

*Verlust der Selbstbewusstheit.*<sup>13</sup>Die Skala besteht aus fünf Aussagen, die in einem Index zusammengefasst widerspiegeln, wie sehr die Aufmerksamkeit der Versuchsperson während der Durchführung der Aufgaben auf ihr Selbst gerichtet war (Skala im Anhang). Ein Beispiel-Item ist *„Während der Bearbeitung der Mathematikaufgabe habe ich über mich und mein Verhalten nachgedacht.“* (siebenstufige Likertskala von *trifft überhaupt nicht zu* bis *trifft vollkommen zu*). Da das Flow-Erleben als selbstreflexionsfreier Zustand beschrieben wird, ist der Verlust der Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug, ähnlich der Zeitschätzung, ein potentieller Indikator für den Flow-Zustand.

---

<sup>13</sup> Der Verlust der Selbstbewusstheit wurde ab dem Experiment II von Blomann (2006) und darauf in allen Folgestudien gemessen.



## 7 Bisherige experimentelle Studien mit dem dreistufigen adaptiven Paradigma

In diesem Abschnitt werden die bisherigen experimentellen Studien der Forschergruppe zur experimentellen Flow-Forschung an der Universität Mannheim und Ulm überblicksartig dargestellt. Da die im Folgenden erörterten Studien die Ausgangsbasis der Studien dieser Arbeit bilden, erfolgt die Darstellung bewusst in einer etwas ausführlicheren Form. Damit soll dem Leser in dieser Arbeit ein umfassender Überblick zu Vorgehensweise und Ergebnissen der experimentellen Flow-Forschung im dreistufigen adaptiven Paradigma gegeben werden. Der Überblick beinhaltet Studien von Keller und Bless (2008), Keller und Blomann (2008) und Blomann (2006).

In den beiden Studien von Keller und Bless (2008) wurde zum ersten Mal das im letzten Abschnitt beschriebene dreistufige Paradigma mit einer Unterforderungs-, einer adaptiven und einer Überforderungsbedingung eingesetzt. Dabei stellte sich den Autoren die Frage, ob es möglich ist Flow-Erleben gezielt über die Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten zu manipulieren. Zur Manipulation wurde hier ebenfalls erstmals eine speziell für diesen Zweck programmierte Version des Computerspiels TETRIS eingesetzt.<sup>14</sup> In einem zweiten Experiment testeten die Forscher den Einfluss der Persönlichkeitsdimension *Action Orientation* (Kuhl, 1994).

Keller und Blomann (2008) untersuchten ebenfalls den moderierenden Einfluss eines Persönlichkeitsmerkmals auf das Flow-Erleben – des *Locus of Control* (Rotter, 1966). Auch sie verwendeten zur Manipulation des Flow-Erlebens das TETRIS Programm mit drei Versuchsbedingungen.

Blomann (2006) ging mit zwei Experimenten der Frage nach, inwiefern eine Manipulation des Flow-Erlebens über die Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auch möglich ist, wenn es sich um eine Tätigkeit handelt, die Versuchspersonen im Vorhinein als aversiv bewerteten. Für die Manipulation wurde ein spezielles Mathematikprogramm entwickelt, welches Aufgaben für die

---

<sup>14</sup> Eine genauere Erläuterung des eingesetzten Programms zur Manipulation des Flow-Erlebens folgt im nächsten Abschnitt zur Studie.



drei notwendigen Versuchsbedingungen (unterfordert, adaptiv, überfordert) generiert. Außerdem wurde im zweiten Experiment der Frage nach der Rolle des Feedbacks als Bedingung des Flow-Erlebens genauer nachgegangen.

Zusammengenommen bilden die genannten Studien eine wichtige Basis für diese Arbeit, da alle weiteren Studien, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurden, auf den in diesen Studien gewonnenen grundlegenden Erkenntnissen aufbauen.

## **7.1 Eine neue experimentelle Manipulation des Flow-Erlebens (Keller & Bless, 2008)**

In dem von Keller und Bless (2008) veröffentlichten Artikel stellen die Autoren zwei Studien vor, in denen erstmals das in Abschnitt 6.4 erläuterte dreistufige adaptive Paradigma verwendet wurde. Als Computerprogramm zur Manipulation des Flow-Erlebens nutzen Sie das bekannte Computerspiel TETRIS in einer modifizierten Form. Die Forscher entschieden sich für die Verwendung eines Computerspiels zur Flow-Manipulation, da bereits Privette (1983) das Spielen als eine prototypische Flow-Aktivität bezeichnet und auch Csikszentmihalyi und Rathunde (1993) darauf hinwiesen, dass die wichtigen Flow-Randbedingungen, klare Zielsetzung und eindeutige Rückmeldung, in den meisten Spielen gegeben seien.

### **7.1.1 Experiment I**

An Experiment I nahmen insgesamt 72 Versuchspersonen (44 weiblich) teil. Nach achtminütiger Spielzeit wurde das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 6.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. In dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha = .95), (c) das Passungserleben sowie (d) die wahrgenommene Kontrolle Teil des Tests der Flow-Manipulation. (*Anmerkung:* Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.)

*Wahrgenommene Kontrolle.* Flow-Theoretiker bezeichnen ein Gefühl der Kontrolle als wichtiges Element des Flow-Erlebens. Ein Gefühl der Kontrolle kann jedoch



verschiedene Dinge reflektieren. Zum Beispiel ein Gefühl der Kontrolle über Ergebnisse (*control over outcomes*) vs. ein Gefühl, den Verlauf des Spiels unter Kontrolle zu haben (*procedural control*).<sup>15</sup> In dieser Studie stand die erst genannte Form der Kontrolle (*control over outcomes*) im Fokus und wurde über eine Skala mit 10 Items erhoben. Ein Beispielitem war: „*Ich hatte die nötigen Fähigkeiten, das Spiel erfolgreich zu spielen.*“ Die Messung des Gefühls der Kontrolle über die Ergebnisse des eigenen Handelns bietet allerdings auch zusätzlich die Möglichkeit, der Frage nachzugehen, ob Versuchspersonen mit einem gewissen Grad an Unsicherheit über die Ergebnisse (mittleres Level an Kontrolle in der adaptiven Bedingung) der bearbeiteten Aufgabe mehr Engagement und Freude an der Aufgabe berichten, als Personen mit einem starken Gefühl der Ergebniskontrolle (zu erwarten in der Unterforderungsbedingung). Die Idee eines vorteilhaften Effekts eines moderaten Levels an Unsicherheit ist den Annahmen anderer Autoren konzeptuell ähnlich (vgl. *pleasure of uncertainty*; Wilson et al., 2005). Diese Autoren zeigten, dass positive Stimmung, die einem positiven Ereignis folgte, langanhaltender war, wenn das Ereignis unter Unsicherheit (vs. Sicherheit) erlebt wurde.

Wie bereits erwähnt, nutzten die Autoren zur Manipulation des Flow-Erlebens das Computerspiel TETRIS. Bei diesem Spiel geht es darum, verschieden geformte, herunterfallende Objekte so zu drehen, dass immer genau eine Reihe gefüllt wird (siehe Abbildung 5, S. 42). Die fallenden Objekte können mit der Computertastatur nach links und rechts bewegt oder in 90° Schritten gedreht werden. Der Schwierigkeitsgrad der drei Versuchsbedingungen variiert mit der Geschwindigkeit, in welcher die Objekte herabfallen. In der *Unterforderungsbedingung* fallen die Objekte kontinuierlich sehr langsam, unabhängig von der Performance des Spielers. In der *adaptiven Bedingung* (Flow-Bedingung) passt sich die Geschwindigkeit an die Performance des Spielers an. In der *Überforderungsbedingung* steigen die Spieler direkt bei einer sehr hohen Geschwindigkeit ein, die immer um einen Schritt steigt, sobald ein Spieler fünf Linien füllen konnte. In dieser Bedingung ist damit dauerhaft sehr schwer eine Linie zu füllen.

---

<sup>15</sup> Eine detaillierte Diskussion des Kontrollkonstrukts ist bei Skinner (1996) zu finden.

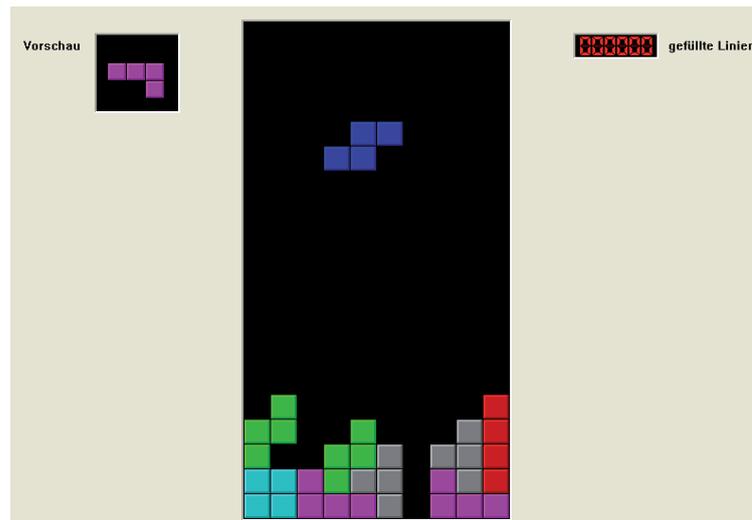


Abbildung 5: Screenshot des TETRIS-Spiels zur Manipulation des Flow-Erlebens (aus Blomann, 2007).

### *Ergebnisse*

*Zeitwahrnehmung.* Die Versuchspersonen schätzen in der adaptiven Spielbedingung die vergangene Zeit kürzer ein als in den beiden Bedingungen Unterforderung und Überforderung. Diese Ergebnisse belegen die Annahme der Flow-Theorie, dass das Erleben einer Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten zu einer beschleunigten Zeitwahrnehmung führt. Damit stützt dieses Resultat auch die Befunde von Conti (2001), welche ein beschleunigtes Zeiterleben als spezifisches Element intrinsischer Motivation identifizierten.

*Wahrgenommene Kontrolle.* Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung berichten das höchste Ausmaß an wahrgenommener Kontrolle, in der Überforderungsbedingung das geringste und die adaptive Bedingung liegt dazwischen. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass die Operationalisierung von Unterforderung, Flow und Überforderung in dieser Studie erfolgreich war.

*Flow-Skala: Involviertheit und Freude.* Versuchspersonen in der adaptiven Spielbedingung berichten höhere Werte auf der Flow-Skala als die Probanden in den anderen beiden Bedingungen. Daraus schließen die Autoren, dass es in der Tat einen kausalen Zusammenhang zwischen Passung von Anforderungen und Fähigkeiten und intrinsischer Motivation (gemessen mit der Flow-Skala) gibt. Dieses Ergebnis stützt damit die Balance-Hypothese der Flow Theorie. Ein bemerkenswerter Befund der Studie war ebenfalls, dass der Effekt der Spielbedingung auf die Flow-Skala auch unter Kontrolle der Performance robust bleibt. Eine



Mediationsanalyse ergab, dass die Performance (gemessen als die Anzahl der im Spielverlauf gefüllten Linien) hier keine vermittelnde Variable für das Flow-Erleben darstellt. D.h. der Effekt der Spielbedingung auf das Flow-Maß kann nicht durch die bloße Performance der Versuchspersonen erklärt werden. Folglich ist Flow-Erleben nicht nur eine Funktion der im Spiel erreichten Leistungsergebnisse. Bezüglich der wahrgenommenen Kontrolle ist bemerkenswert, dass Versuchspersonen in der adaptiven Spielbedingung höhere Involviertheit und Freude berichten als in der Unterforderungsbedingung. Kombiniert man dieses Ergebnis mit dem Befund zur wahrgenommenen Kontrolle, zeigt sich, dass wie von den Autoren angenommen, ein moderates Level an Unsicherheit bezüglich der Leistungsergebnisse (mittleres Level der Kontrolle in der adaptiven Bedingung) förderlich für die Freude am Tätigkeitsvollzug ist.

*Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten.* Um die Annahmen der Balance-Hypothese weiter zu stützen, wurde auch der Effekt der Versuchsbedingung auf die wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten der Versuchspersonen getestet. Versuchspersonen in der adaptiven Spielbedingung berichten ein stärkeres Passungserleben zwischen Anforderungen und ihren Fähigkeiten als die Teilnehmer in den anderen beiden Bedingungen. Nach den Annahmen der Balance-Hypothese, sollte die erlebte Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten ein mediierender Faktor für das Flow-Erleben darstellen. Eine Mediationsanalyse stützte dies und ergab einen signifikanten partiellen Mediationseffekt der erlebten Passung.

Es ist bemerkenswert, dass die wahrgenommene Passung und nicht die Performance als ein vermittelnder Faktor identifiziert werden konnte. Dies legt die Vermutung nahe, dass nicht das objektive Level des Erfolgs, sondern die subjektiv erlebte Passung zwischen Fähigkeiten und Tätigkeitsanforderungen für das Flow-Erleben relevant ist. Dieses Ergebnis stützt die Annahme der Flow-Theorie, dass die wahrgenommene Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten einen entscheidenden Faktor für das Auftreten von Flow-Erleben und intrinsischer Motivation darstellt.



### 7.1.2 Experiment II

An Experiment II nahmen insgesamt 149 Versuchspersonen (85 weiblich, 5 Fälle nicht bekannt) teil. Die experimentelle Prozedur entsprach der aus Experiment I. Zudem beantworteten die Versuchspersonen neben den Fragebogen zu den einzelnen Flow-Dimensionen auch einen Fragebogen zur *Action- vs. State-Orientation* (Kuhl, 1994). Dem lag die Vermutung zu Grunde, dass die Persönlichkeitsdimension *Action- vs. State-Orientation* die Wahrscheinlichkeit moderiert, einen Flow-Zustand zu erreichen. Der Fragebogen umfasste die *volatility-persistence* Subskala der *Action-Control* Skala (Kuhl, 1994). Die unterschiedlichen Pole der Action Orientation, *volatility vs. persistence*, spiegeln die Fähigkeit wider, wenn notwendig im Action-Orientierten Modus zu verbleiben und den Fokus auf eine Aktivität zu behalten bis eine Aufgabe beendet ist. Ein Beispielitem wäre: Wenn ich ein neues interessantes Spiel gelernt habe, dann: (a) habe ich bald auch wieder genug davon und tue etwas anderes, oder (b) bleibe ich lange in das Spiel vertieft (Antwort (b) reflektiert Action-Orientierung).

#### *Ergebnisse*

*Zeitwahrnehmung, Flow-Skala: Involviertheit und Freude, Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten.* In Experiment II konnten alle Befunde aus Experiment I zur Zeitwahrnehmung, Flow-Skala und dem Passungserleben repliziert werden.

*Action-Orientierung als Moderator.* Die Ergebnisse der Moderationsanalyse (eine genaue Beschreibung der Vorgehensweise siehe Keller & Bless, 2008, S. 205 ff.) zeigen, dass Action-Orientierung im gegebenen Kontext eine kritische Randbedingung des Flow-Erlebens darstellt. Bei Personen mit hoher Action-Orientierung bewirkt die Manipulation von Anforderungen und Fähigkeiten einen stärkeren Effekt in Richtung eines deutlich erhöhten Flow-Erlebens. Mit diesem Ergebnis konnte erstmals ein moderierender Einfluss eines Persönlichkeitsmerkmals auf das Flow-Erleben experimentell nachgewiesen werden. Dies ist ein Hinweis darauf, dass es tatsächlich, im Sinne der von Csikszentmihalyi postulierten autotelischen Persönlichkeit (Csikszentmihalyi, 1997), Menschen gibt, denen es leichter fällt, Flow zu erleben als anderen.



### *Zusammenfassung und Diskussion*

Die Studie von Keller und Bless (2008) ist die erste Studie, in der das Flow-Erleben über die individuelle Passung von Anforderungen und Fähigkeiten manipuliert wurde. Dies ermöglichte eine systematische Untersuchung eines potentiellen Moderators, der Persönlichkeitsdimension Action-Oriented. Außerdem konnte der Einfluss einer wichtigen Auslösebedingung des Flow-Erlebens, die erlebte Passung, ohne konfundierende Faktoren und unter Kontrolle von Drittvariablen untersucht werden.

Die Ergebnisse beider Experimente zeigen, dass die wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten wichtig für das Entstehen von intrinsischer Motivation sind. So konnte beide Male ein vermittelnder Effekt der wahrgenommenen Passung auf das Ausmaß des Flow-Erlebens (gemessen mit der Flow-Skala) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnte in Experiment II die Persönlichkeitsdimension Action-Oriented als Moderator für das Flow-Erleben identifiziert werden. Bei Personen mit hoher Action-Oriented war der Effekt der Flow-Manipulation deutlich stärker als bei Personen mit geringer Action-Oriented. Auch die folgende Studie von Keller und Blomann (2008) untersucht neben den klassischen Randbedingungen des Flow-Erlebens den Einfluss eines weiteren Persönlichkeitsmerkmals – der Kontrollüberzeugung (*Locus of Control*; Rotter, 1966).

## **7.2 Locus of Control und Flow-Erleben (Keller & Blomann, 2008)**

Ziel der Studien von Keller und Blomann (2008) war zum einen die Ergebnisse von Keller und Bless (2008) bezüglich der Randbedingungen des Flow-Erlebens zu replizieren. Zum anderen sollte ein weiteres prominentes Persönlichkeitsmerkmal – *internal locus of control*<sup>16</sup> (LOC; Rotter, 1966) – als potentieller Moderator des

---

<sup>16</sup> LOC wurde von Rotter (1966) eingeführt und ist nach self-esteem und Neurotizismus in der Persönlichkeits- und Angewandten Psychologie wohl eines der am meisten erforschten Persönlichkeitsmerkmale (vgl. Judge & Bono, 2001). Im Allgemeinen kann LOC in Deutsch als Kontrollüberzeugung bezeichnet werden, worunter die Annahme von Individuen über den Zusammenhang von Handlungen und den erlebten Ergebnissen (internal vs. external) verstanden wird. Bei einem internal LOC wird das Erreichen bestimmter Ergebnisse allgemein kontingent zum eigenem Handeln und Aufwand erlebt. Ein external LOC bedeutet, dass das Erreichen bestimmter Ergebnisse dem Glück oder Beziehungen zu den richtigen Personen zugeschrieben wird (Lefcourt, 1991; Levenson, 1981; Rotter, 1966).



Flow-Erlebens getestet werden. Hierzu besteht die Annahme, dass die moderierende Rolle des internal locus of control durch das wahrgenommene Ausmaß an Kontrolle während des Tätigkeitsvollzugs vermittelt wird.

### *Internal locus of control und Flow-Erleben*

Besonders interessant für diese Studie ist, dass bisherige Untersuchungen einen positiven Zusammenhang zwischen internal LOC und Indikatoren von *well-being* und *happiness* (vgl. DeNeve & Cooper, 1998; Judge, et al. 1998), sowie einen negativen Zusammenhang von internal LOC und psychischen Leiden, wie Depression oder anderen persönlichen Beschwerden, nachweisen konnten (Benassi, Sweeney & Dufour, 1988; Mirowsky & Ross, 1990; Naditch, Gargan & Michael, 1975; Presson & Benassi, 1996; Watson, 1998). Es gibt also eine konsistente empirische Evidenz für einen robusten Zusammenhang zwischen internal LOC, happiness und der mentalen Gesundheit. Der dieser Assoziation zugrunde liegende Mechanismus ist jedoch bisher weitgehend unbekannt. An dieser Stelle erachten die Autoren das Flow-Konzept als vielversprechenden Ansatz und postulieren, dass Personen mit einem hohen LOC in ihrem Alltagserleben empfänglicher für Flow-Erfahrungen sind. Die durch die höhere Empfänglichkeit gesteigerte Anzahl an Flow-Erlebnissen führt zu einem relativ hohen Level an subjektivem Wohlbefinden, wie es typischerweise bei Personen mit hohem LOC gefunden wird.

Die gesteigerte Empfänglichkeit für Flow-Erlebnisse hat laut Keller & Blomann (2008) zusammengefasst folgenden Grund: Internal LOC passt gut zu charakteristischen Merkmalen des Flow-Erlebens. Individuen, die an persönliche Kontrolle (internale Kontrollüberzeugung) glauben und sich in einer Tätigkeit befinden, in der sie persönliche Kontrolle über die Ergebnisse ihres Handelns erleben, sollten sich gut fühlen und die Situation mehr genießen können, als Individuen, die nicht an persönliche Kontrolle glauben und erreichte Ergebnisse nicht als kontingent zu ihrem Handeln betrachten. Diese Argumentation steht in Einklang mit früheren Theorien und Forschungsergebnissen, in denen eine gesteigerte intrinsische Motivation beobachtet wurde, wenn ein Persönlichkeitsmerkmal mit situationalen



Kontextfaktoren kompatibel war (vgl. Harackiewicz & Sansone, 1991). Des Weiteren gibt es bereits eine empirische Untersuchung von Haworth et al. (1997) bei welcher im Rahmen einer kleinen ESM Studie (Experience Sampling Method) die Probanden mit hoher internal LOC mehr Freude, Interesse und Kontrolle in ihrem momentanen Erleben berichteten, als Personen mit external LOC. Außerdem stellte sich heraus, dass die Versuchspersonen mit hoher internal LOC sich auch häufiger in intrinsisch motivierten Tätigkeiten befanden. In dieser Studie wurde allerdings das Passungserleben von Anforderungen und Fähigkeiten nicht berücksichtigt. Die Studie von Keller und Blomann (2008) kann somit als eine Erweiterung der Untersuchung von Haworth et al. (1997) betrachtet werden. Als Erweiterung, da die Beziehung von internal LOC und dem Mechanismus intrinsischer Motivation mit einem experimentellen Paradigma betrachtet wird, welches konstruiert wurde, um das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten zu variieren.

In dieser Studie wurde das bereits in Abschnitt 7.1.1 beschriebene TETRIS Paradigma von Keller und Bless (2008) zur Manipulation des Flow-Erlebens eingesetzt. Insgesamt nahmen 122 Versuchspersonen an der Studie teil (66 weiblich). Nach achtminütiger Spielzeit wurde das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 7.4.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. In dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha =.94) und (c) das Passungserleben Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>17</sup>

Vor der Flow-Manipulation wurde der LOC mit der deutschen Version der *Internality, Powerful Others and Chance* (IPC) Skala gemessen (Krampen, 1979). Das Selbstberichtsmaß dient der Erhebung, inwieweit Personen glauben, dass sie selbst die Kontrolle über ihr Leben haben (internality), dass andere ihr Leben bestimmen (powerful others) oder dass alles, was einem widerfährt, eher durch Zufall bestimmt ist (chance).

---

<sup>17</sup> *Anmerkung:* Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.



## *Ergebnisse*

*Zeitwahrnehmung.* Versuchspersonen in der adaptiven Bedingung schätzen die Spielzeit kürzer ein als in der Überforderungsbedingung. Zwischen adaptiver und Unterforderungsbedingung lässt sich jedoch kein signifikanter Unterschied nachweisen. Diese Ergebnisse belegen folglich nur in der Tendenz die Annahme der Flow-Theorie, dass das Erleben einer Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten zu einer beschleunigten Zeitwahrnehmung führt.

*Flow-Skala: Involviertheit und Freude.* Versuchspersonen in der adaptiven Spielbedingung berichten höhere Werte auf der Flow-Skala als die Probanden in den anderen beiden Bedingungen. Dies repliziert den Befund von Keller & Bless (2008), dass es einen kausalen Zusammenhang zwischen Passung von Anforderungen und Fähigkeiten und intrinsischer Motivation (gemessen mit der Flow-Skala) gibt und stützt damit die Balance Hypothese der Flow Theorie. Ebenfalls analog zur Studie von Keller & Bless (2008) zeigt sich, dass der Effekt der Spielbedingung auf die Flow-Skala, auch unter Kontrolle der Performance (gemessen als die Anzahl der im Spielverlauf gefüllten Linien) robust bleibt.

*Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten.*<sup>18</sup> Der Test des Effekts der Versuchsbedingung auf die wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten stützt ebenfalls die Annahmen der Flow-Theorie. Versuchspersonen in der adaptiven Spielbedingung berichten ein stärkeres Passungserleben zwischen Anforderungen und ihren Fähigkeiten als die Teilnehmer in den anderen beiden Bedingungen. Auch an dieser Stelle konnten die Ergebnisse von Keller & Bless (2008) repliziert werden.

*Internal LOC als Moderator des Flow-Erlebens.* Die Ergebnisse der Moderationsanalyse (eine genaue Beschreibung der Vorgehensweise siehe Keller & Blomann,

---

<sup>18</sup> Zu dieser Studie ist zu bemerken, dass das Passungserleben über zwei statt einem Item erhoben wurde. Neben dem bereits erwähnten Standarditem „Inwiefern hat das Anforderungsniveau der Aufgaben Ihrer Fähigkeit entsprochen?“ (siebenstufige Skala von „überhaupt nicht“ bis „vollkommen“), wurden die Versuchspersonen auch gefragt „Waren die Anforderungen zu hoch oder zu niedrig für sie?“ (siebenstufige Skala von „zu niedrig“ bis „zu hoch“). Nach der Umkodierung des letztgenannten Items ergab sich eine Korrelation beider Fragen von  $r = .38$ ,  $p < .001$ . Die Items wurden daraufhin z-standardisiert und für die weiteren Analysen zu einem Mittelwertindex zusammengefasst.



2008, S. 600) zeigen, dass der internal LOC im gegebenen Kontext eine kritische Randbedingung des Flow-Erlebens darstellt, die den Grad der Sensitivität eines Individuums für die Passung von Anforderungen und Fähigkeiten determiniert. Bei Personen mit hohem internal LOC bewirkt die Manipulation von Anforderungen und Fähigkeiten, gegenüber Personen mit geringem internal LOC, einen stärkeren Effekt, in Richtung eines deutlich erhöhten Flow-Erlebens. Daraus schließen die Autoren, dass neben der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auch die Kompatibilität zwischen Persönlichkeitsmerkmalen (hier internal LOC) und den strukturellen Eigenschaften der Tätigkeit – manipuliert durch die Kompatibilität von Anforderungen und Fähigkeiten – eine wichtige Rolle für das Flow-Erleben spielt. Um der Annahme nachzugehen, ob der Zusammenhang von internal LOC und Flow-Erleben (zumindest partiell) durch die wahrgenommene Kontrolle während der Tätigkeitsausübung (ebenfalls im Fragebogen erfasst) erklärt werden kann, haben die Autoren eine weitere Mediationsanalyse durchgeführt. Der Effekt des internal LOC auf das Flow-Erleben reduziert sich unter Kontrolle der wahrgenommenen Kontrolle während der Tätigkeitsausübung substantiell.

### *Zusammenfassung und Diskussion*

In der Studie von Keller und Blomann (2008) konnten die zentralen Befunde von Keller und Bless (2008) weitgehend repliziert werden. So zeigte auch diese Untersuchung, dass die Passung von Anforderung und Fähigkeiten in einer fähigkeitsbezogenen Tätigkeit eine wichtige Randbedingung für das Flow-Erleben darstellt. Dies belegt ein weiteres Mal die Annahme der Balance-Hypothese der Flow-Theorie und weist darauf hin, dass diese spezielle Form eines *person-activity fit*<sup>19</sup> entscheidend für die Entstehung intrinsischer Motivation ist.

Des Weiteren konnte in dieser Studie das Persönlichkeitsmerkmal internal LOC als moderierender Faktor für den Einfluss der Variation des Passungserlebens identifiziert werden. Bei Versuchspersonen mit einem habituell hohen internal LOC zeigte sich ein starker Effekt der Variation der Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten, wohin gegen Probanden mit geringem internal LOC kaum auf die Passungsmanipulation reagierten. So konnte nach der Studie von Keller

---

<sup>19</sup> *Person-activity fit*: Die Passung des personalen Aspekts *Fähigkeiten* und des Tätigkeitsaspekts *Tätigkeitsanforderungen*.



und Bless (2008) neben dem Persönlichkeitsmerkmal Action-Oriented ein weiteres Merkmal, der internal LOC, als personale Randbedingung für das Auftreten intrinsischer Motivation nachgewiesen werden. Das Ergebnis, dass Personen mit hohem internal LOC mit höherer Wahrscheinlichkeit durch das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten einen Flow-Zustand erreichen, kann zudem als ein weiterer Schritt für eine empirisch fundierte Definition der autotelischen Persönlichkeit angesehen werden.

### **7.3 Flow-Erleben bei aversiven Tätigkeiten (Blomann, 2006)**

Wie die Studien von Rheinberg und Vollmeyer (2003), Keller und Bless (2008) sowie Keller und Blomann (2008) zeigen, scheint die experimentelle Flow-Manipulation durch die Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten in einer spielerischen Tätigkeit gut möglich. Im Anschluss an diese Studien stellte sich die interessante Frage, ob eine experimentelle Induzierung von Flow auch in einem anderen Tätigkeitskontext möglich ist, der nicht a priori mit Spaß und Freude assoziiert wird. Das Hauptziel dieser Studie war demnach die Klärung der Frage, ob eine experimentelle Induzierung von Flow auch bei einer aversiven bzw. a priori negativ beurteilten Tätigkeit möglich ist. Aufgrund der im Abschnitt 3.1.3 diskutierten Problematik ist zu bemerken, dass in dieser Studie die Komponenten Passung zwischen Tätigkeitsanforderung und Fähigkeiten sowie die wahrgenommene Herausforderung einer Tätigkeit konzeptionell getrennt untersucht wurden. Dies bot die Möglichkeit, empirisch klare Befunde darüber zu erhalten, inwiefern die Herstellung von Passung für ein Flow-Erlebnis schon ausreichend ist, oder ob die Höhe der individuell erlebten Herausforderung ebenfalls eine wichtige Rolle spielt. In den Studien von Keller und Bless (2008) sowie Keller & Blomann (2008) konnte der vermittelnde Einfluss der Passung bereits nachgewiesen werden (siehe Abschnitt 7.1 und 7.2). Weiterhin wurde untersucht, inwiefern Interesse, Spaß und die selbsteingeschätzten Fähigkeiten notwendige Bedingungen für das Flow-Erleben darstellen. Ein weiterer Einflussfaktor, dessen Berücksichtigung im Bereich der aversiven Tätigkeiten als wichtig erschien, ist die habituelle Ängstlichkeit bezüglich der auszuführenden Aufgabe. Das Angstgefühl lenkt von der eigentlichen Aufgabe ab, was nach Csikszentmihalyi und Jackson (2000) in jedem Fall das Aufgehen in der Tätigkeit stören sollte.



### 7.3.1 Experiment I

#### *Methode*

Um herauszufinden, welche Aufgabenstellung sich zur Überprüfung der Hypothesen am besten eignet, wurde ein Vortest durchgeführt. Hierfür wurden 70 Studenten (32 Frauen) der Universität Mannheim gebeten, folgende Aufgaben unter anderem auf den zwei Dimensionen, Spaß erleben und Interesse an der Aufgabe zu ranken: Text abtippen, Zahlenreihen addieren, Rechtschreibfehler suchen, Zahlenreihen multiplizieren, Kreuzworträtsel lösen, Zahlenreihen dividieren, TETRIS spielen. Insgesamt bewerteten in dieser Stichprobe die Männer das Text abtippen und die Frauen das Zahlenreihen multiplizieren am schlechtesten. Aufgrund der Beurteilungen der einzelnen Aufgaben stellte sich das Addieren von Zahlenreihen als die geeignete Aufgabenform heraus. Der Mittelwert der Beurteilung von Spaß und Interesse am Zahlenreihenaddieren wurde im Vergleich zu den anderen Tätigkeiten eher schlecht bewertet und lag signifikant unterhalb der Skalenmitte. Ein weiterer wichtiger Grund für die Wahl des Zahlenreihenaddierens war die Unabhängigkeit der Beurteilung vom Geschlecht.

Die experimentelle Prozedur folgte dem in Abschnitt 6.4.2 bereits beschriebenen generellen Ablauf. Es nahmen insgesamt 58 Versuchspersonen an der Studie teil (28 weiblich, 2 Fälle nicht bekannt). Nach einer achtminütigen Manipulationsphase am Computer wurde das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 6.4.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. Auch in dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha =.92) sowie (c) das Passungserleben Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>20</sup>

*Die Dimension „glatter Verlauf“ der Flow-Kurz-Skala (FKS; Rheinberg, Vollmeyer und Engeser, 2003).* Wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, lässt sich die FKS faktoranalytisch in die Dimensionen *Absorbiertheit* und *glatter Verlauf* aufspalten. In den bisher berichteten Studien beinhaltete die Flow-Skala nur Items der Dimension *Absorbiertheit*. In dieser Studie wurde außerdem der Einfluss der Flow-

---

<sup>20</sup> *Anmerkung:* Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.



46 + 74 + 32 + 2 =

Abbildung 6: Screenshot einer Additionsaufgabe aus der Flow-Bedingung.

Manipulation auf die Dimension glatter Verlauf untersucht. Die Dimension *glatter Verlauf* beinhaltet Items wie „*Meine Gedanken bzw. Aktivitäten liefen flüssig und glatt.*“ oder „*Ich war entspannt.*“ und soll damit das Fluss erleben während des Flow-Zustands erfassen.

*Programm zur Flow-Manipulation: Mathematik.* Für die Flow-Manipulation am Computer wurde ein eigens entwickeltes Mathematikprogramm verwendet (Computergestützte Additionsaufgabe - CGA). Je nach Einstellung des Programms produziert es Aufgaben für eine Unterforderungs-, eine adaptive oder eine Überforderungsbedingung. Das Programm erzeugt acht Minuten lang alle 10 Sekunden eine neue Additionsaufgabe (Beispiel Screenshot siehe Abbildung 6). Falls die Versuchsperson das Ergebnis innerhalb des Zeitrahmens errechnet hat, kann sie es in ein vorgegebenes Feld eintragen und einen Weiter-Button betätigen. Darauf erhält sie durch eine Bildschirmnachricht ein kurzes Feedback, ob das Ergebnis korrekt war, und die nächste Aufgabe erscheint. Wird der Zeitrahmen nicht eingehalten, erscheint vor der nächsten Aufgabe das Feedback „*Falsche Antwort*“.

Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben in der Überforderungs- und in der adaptiven Bedingung verhält sich dynamisch. In der Unterforderungsbedingung ist das Niveau durchgängig sehr leicht, der Teilnehmer muss lediglich eine zweistellige und eine einstellige Zahl addieren (Bsp.  $15 + 8$ ). Um das Gefühl der Unterforderung zu steigern, wird in dieser Bedingung erst nach acht Sekunden die Möglichkeit zum Weiterklicken gegeben.

In der Überforderungsbedingung ist das Anfangsniveau sehr hoch (Bsp.  $22 + 84 + 90 + 6$ ). Es steigt, sobald die Versuchsperson ein richtiges Ergebnis erzielt. Erreicht ein Proband nach fünf Versuchen kein richtiges Ergebnis, wird das Niveau um eine Stufe leichter. Dies soll bezwecken, dass die Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung immer noch eine Chance sehen, richtige Ergebnisse zu erreichen



und nicht beginnen, aufgrund von Resignation die Aufgaben einfach weiter zu klicken. Der Weiterbutton ist hier durchgehend verfügbar.

In der adaptiven Bedingung beginnen die Teilnehmer auf einem mittelschweren Niveau (Bsp.  $56 + 44 + 8$ ), im weiteren Verlauf passt sich der Schwierigkeitsgrad immer an die jeweiligen Fähigkeiten der Versuchspersonen an. Wird von fünf Versuchen nur ein richtiges Ergebnis erreicht, sinkt die Schwierigkeit der Aufgaben um eine Stufe. Trägt der Teilnehmer bei vier von fünf Versuchen ein richtiges Ergebnis ein, steigt das Niveau automatisch an, um die Aufgabe anspruchsvoll zu halten. Auch hier hat die Versuchsperson während der gesamten Aufgabenzeit die Möglichkeit, mit einem Weiterbutton zur nächsten Aufgabe zu wechseln.

Um den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben zu erhöhen, wird zu den Zahlenreihen, die addiert werden müssen, eine weitere Zahl hinzugefügt. Zunächst eine einstellige Zahl, in der nächsten Stufe eine zweistellige. Bei der nächsten Erhöhung wird nach dem gleichen Schema verfahren. Ein Beispiel soll das Vorgehen verdeutlichen:

$12 + 28$  (geringe Schwierigkeitsstufe)

$23 + 45 + 8$  (nächste Schwierigkeitsstufe)

$34 + 22 + 36$  (nächste Schwierigkeitsstufe)

...

$23 + 36 + 66 + 72 + 13 + 69$  (sehr hoher Schwierigkeitsgrad)

Um das Niveau zu verringern, läuft ein analoger Vorgang ab, bei welchem im ersten Schritt die zweistellige durch eine einstellige Zahl ersetzt wird und im nächsten die einstellige wegfällt.

*Mathematische Fähigkeiten und Mathematikangst.* Im ersten Fragebogen wurden mittels 24 Items auf siebenstufigen Likert-Skalen eine Selbsteinschätzung der mathematischen Fähigkeiten und die Angst vor mathematischen Aufgaben erhoben. Zur Messung der Angst vor Mathematikaufgaben wurde eine Modifikation verschiedener Test- und Mathematikangstskalen (Suinn et al., 1972; Suinn & Winston, 2003; Sarason, 1978) verwendet.



### *Ergebnisse*

Die Dimension „glatter Verlauf“ der Flow-Kurz-Skala (FKS; Rheinberg, Vollmeyer und Engeser, 2003). Die Ergebnisse zeigten auf der Dimension glatter Verlauf in beiden Experimenten nicht das typische Flow-Muster (adaptive Bedingung: höhere Flow-Werte als bei Unter- und Überforderung). Der Mittelwert der Unterforderungsbedingung lag über dem der adaptiven Bedingung, das Mittel der Überforderungsbedingung deutlich darunter. Dieses Ergebnis war aufgrund der Items des Index glatter Verlauf nicht weiter verwunderlich. Die Aufgabenstellung der Unterforderungsbedingung, zwei Zahlen zu addieren, begünstigt hohe Mittelwerte auf Items wie „Ich wusste in jedem Schritt, was ich zu tun hatte.“ oder „Ich hatte keine Mühe mich zu konzentrieren.“. Zudem korrelierte dieser Index signifikant positiv mit dem Gefühl der Versuchsperson unterfordert zu sein ( $r = .73, p < .001$ ). Die Items der Dimension Absorbiertheit korrelierten dagegen negativ mit diesem Item ( $r = -.75, p < .001$ ). Folglich ist es fraglich, inwiefern der Index für die Dimension glatter Verlauf aus der FKS überhaupt zur Messung des Flow-Erlebens, insbesondere in einem Design mit einer Unterforderungsbedingung, geeignet ist. Es ist möglich, dass die Dimension des Flussenergieerlebens in den zuvor berichteten Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008) eher auch von Items aus der Skala zur Absorbiertheit erfasst wurde (Bsp. „Ich merkte gar nicht wie die Zeit vergeht.“). Diese Annahmen von Blomann (2006) werden auch durch die Ergebnisse der Studie von Rheinberg und Vollmeyer (2003) gestützt, in welcher die Unterforderung sich ebenfalls deutlich auf die Dimension Absorbiertheit auswirkt, der glatte Verlauf hingegen unbeeinflusst bleibt. Aufgrund der zweifelhaften Verwendbarkeit des Indexes für die Dimension glatter Verlauf, in dem hier verwendeten Design, wurden Items dieser Dimension in den folgenden Untersuchungen dieser Arbeit nicht mehr für den Index zur Messung des Flow-Erlebens genutzt.

*Zeitwahrnehmung.* Die Versuchspersonen schätzen, analog zu den vorherigen Studien, in der Unterforderungsbedingung die vergangene Zeit länger ein als die Probanden in der adaptiven Bedingung. Die Versuchspersonen der Überforderungsbedingung weisen aber ebenfalls eine stark verkürzte Zeitwahrnehmung auf. In diesem aversiven Tätigkeitskontext scheint der Druck einer Überforderung somit genau wie Flow zu einer verkürzten, die Langeweile durch Unterforderung zu einer verlängerten Zeitwahrnehmung zu führen. Wie schon bei der Studie von



Keller und Blomann (2008) war auch hier ein Problem der Zeitschätzung die extrem hohe Varianz der Antworten.

*Flow-Skala: Involviertheit und Freude.* Auch bei der Flow-Manipulation mit einer aversiven Tätigkeit zeigt sich auf der Flow-Skala ein positiver Effekt der adaptiven Bedingung gegenüber der Unterforderungs- und der Überforderungsbedingung. Ein aufgrund des Mathematikaufgabendesigns möglicher Geschlechtseffekt war nicht zu finden. Dies repliziert ein weiteres Mal den Befund der Studien von Keller und Bless (2008) sowie Keller und Blomann (2008), dass die Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten einen positiven Effekt auf das Flow-Erleben hat. Eine Erweiterung bisheriger Forschungsergebnisse stellte allerdings der Nachweis der Balance-Hypothese in einem aversiven Tätigkeitskontext dar. Die Manipulation des Flow-Erlebens über die Passung von Anforderungen und Fähigkeiten ist demnach auch bei einer a priori negativ beurteilten Aufgabe möglich.

*Passung von Anforderung und Fähigkeiten, Herausforderung der Tätigkeit.* Um den Einfluss der Passung und Herausforderung zu testen, wurde analog zu den vorherigen Studien eine Mediationsanalyse gerechnet. Diese zeigte, dass die wahrgenommene Passung von Tätigkeitsanforderung und Fähigkeiten und der Grad der Herausforderung zentrale vermittelnde Faktoren des Flow-Erlebens darstellen. Wird eine Aufgabe gleichzeitig als passend bezüglich der eigenen Fähigkeiten und als herausfordernd empfunden, stellt dies optimale Bedingungen zum Flow-Erleben dar (Passung und Herausforderung erklären 56% der Varianz des Flow-Index).

*Einfluss von Interesse, Spaß und Fähigkeiten.* Eine ANOVA zeigte den vermuteten moderierenden Einfluss der selbsteingeschätzten Fähigkeiten auf das Flow-Erleben. Im Gegensatz zu Spaß und Interesse ergibt sich für den Faktor Fähigkeiten ein signifikanter Interaktionseffekt mit der Versuchsbedingung. Die adaptive Bedingung hat bei Personen mit höheren Fähigkeiten einen stärkeren Einfluss auf den Flow-Index. Man erkennt deutlich, dass geringere Fähigkeiten zu geringeren Mittelwerten auf der Flow-Skala in den Bedingungen adaptiv und überfordert führen, in der Unterforderungsbedingung allerdings zu deutlich höheren. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da Personen mit geringen Fähigkeiten sich eventuell



auch durch die extrem leichten Aufgaben noch herausgefordert und beansprucht fühlen. Dieser Punkt wurde auch im Folgeexperiment berücksichtigt. Die Unterforderungsbedingung wurde noch einfacher programmiert, um auch Personen mit geringen Fähigkeiten in diesem Aufgabenbereich wirklich zu unterfordern.

*Einfluss von Mathematikangst.* Die ANOVA ergab hier einen signifikanten Interaktionseffekt von Angst und Versuchsbedingung, wobei kein signifikanter Haupteffekt der Mathematikangst vorlag. Die Mittelwerte auf dem Flow-Index zwischen den Versuchsbedingungen waren bei mathematikängstlichen Personen allgemein auf einem ähnlich niedrigen Niveau und wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. Die habituelle Angst vor einer bestimmten Aufgabe bzw. Tätigkeit scheint folglich ein mögliches Flow-Erleben in diesem Bereich zu verhindern.

#### *Zusammenfassung und Diskussion*

Das Hauptziel dieser Studie war, den Zustand des Flow in einer Tätigkeit experimentell zu erzeugen, die Menschen a priori als eher uninteressant, langweilig und aversiv beurteilen. In diesem Punkt unterscheidet sich das Design von anderen experimentellen Flow-Studien (Rheinberg & Vollmeyer, 2003; Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann 2008), welche erfolgreich Flow bei Versuchspersonen induzierten. Hier wurden zur Flow-Manipulation Computerspiele genutzt. Betrachtet man aber die Ergebnisse vieler ESM Studien, die sich mit dem Flow-Erleben im Alltag beschäftigen (Csikszentmihlyi & Lefevre, 1989; Lefevre, 1991; Schallberger & Pfister, 2001), weisen die Ergebnisse immer wieder darauf hin, dass Menschen mehr Flow-Erfahrungen in Tätigkeiten haben, die sich durch hohe Anforderungen und weniger nur durch Spaß, Freude und Entspannung kennzeichnen (Jackson & Marsh, 1996). Die Ergebnisse belegen, dass Personen auch in einer a priori negativ beurteilten Tätigkeit Flow erleben, wenn die richtigen Rahmenbedingungen (klare Zielsetzung, Feedback und Passung; Nakamura & Csikszentmihlyi, 2002) dafür geschaffen sind. Die Ergebnisse zeigen keine Notwendigkeit von Spaß und Interesse an einer Tätigkeit für das Flow-Erleben. Vielmehr ist es wichtig, dass die Tätigkeit als herausfordernd und den eigenen Fähigkeiten entsprechend wahrgenommen wird. Die wahrgenommene Herausforderung und



die Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und eigenen Fähigkeiten stellten sich als zentrale vermittelnde Faktoren des Flow-Erlebens heraus. Ist ein Mensch allerdings habituell ängstlich oder schätzt seine Fähigkeiten als gering ein, bezogen auf eine bestimmte Aktivität, scheint dies den positiven Effekt einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf das Flow-Erleben zu vermindern.

### 7.3.2 Experiment II

Im Experiment I von Blomann (2006) konnte unter anderem erfolgreich gezeigt werden, dass die experimentelle Flow-Manipulation auch bei einer aversiven Aufgabe möglich ist. Ziel der zweiten Studie war es, die Befunde aus Experiment I zu replizieren und durch die bereits gewonnenen Erkenntnisse neue, möglicherweise einflussreiche Komponenten zu testen. Hierzu zählten die Rolle des Feedbacks, der Verlust der Selbstbewusstheit als weiterer Indikator des Flow-Erlebens und der Einfluss allgemeiner Ängstlichkeit (bzw. Neurotizismus).

Wie in Abschnitt 3.1.2 bereits diskutiert, ist die Rolle des Feedbacks als Bedingung des Flow-Erlebens nicht klar definiert. Es wird aus der Theorie nicht ganz klar, ob an dieser Stelle Feedback im klassischen Sinne verstanden werden kann (externe evaluative Information über eine Handlung bzw. ein Handlungsergebnis; Csikszentmihalyi, 2003) oder ob eher ein aus der Handlung heraus entstehendes implizites Wissen über den Handlungsverlauf gemeint ist (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). Letzteres ist wohl die wahrscheinlichere Variante, da es nach den Merkmalen von Csikszentmihalyi (1975, siehe Tabelle 1) im Flow zu einem „Verlust von Reflexivität und Selbstbewusstheit“ kommt. Eine Person, die ihre Kognitionen völlig auf eine ganz bestimmte Tätigkeit richtet, sollte eigentlich keine Kapazitäten mehr haben, um evaluatives Feedback zu verarbeiten. Somit sollte es im vorliegenden Design eigentlich keine Rolle für das Flow-Erleben spielen, ob die Versuchspersonen Informationen über ihr jeweiliges Abschneiden in den Aufgaben erhalten oder nicht. Diese Überlegungen führten direkt zur nächsten neu eingeführten Komponente in diesem Experiment, den Verlust der Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug als weiteren Indikator des Flow-Erlebens. Die über das Feedback getroffenen Annahmen sind nur haltbar, wenn bei den Versuchspersonen wirklich ein Verlust der Selbstbewusstheit während des Flow-Erlebens nachgewiesen werden kann. Aus diesem Grund wurde in diesem Experiment



zusätzlich zur Zeitschätzung und der Flow-Skala auch eine Skala erhoben, welche repräsentiert, wie sehr die Gedanken einer Versuchsperson während der Computeraufgabe auf das Selbst und damit weg von der Tätigkeit gerichtet waren.

Das Ergebnis der letzten Studie, dass Personen mit Mathematikangst in einer Mathematikaufgabe trotz der Herstellung einer Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten keinen Flow erleben, legte in diesem Zusammenhang nahe, auch den Einfluss einer weniger tätigkeitsspezifischen Ängstlichkeit zu überprüfen. Es galt die Frage zu beantworten, ob Ängstlichkeit nur als moderierender Faktor wirkt, wenn sie sich konkret auf die durchzuführende Tätigkeit bezieht (tätigkeitsspezifische Ängstlichkeit), oder ob eine allgemeine Ängstlichkeit, gemessen als Neurotizismus (Costa & McCrae, 1980), auch negativen Einfluss auf das Flow-Erleben hat.

### *Methoden*

Der Ablauf und das experimentelle Design von Experiment II folgte weitgehend dem von Experiment I bzw. dem im Abschnitt 6.4 bereits erläuterten basismethodischen Ansatz aller Flow-Studien mit experimentellem Paradigma nach Keller und Bless (2008). Insgesamt nahmen 115 Versuchspersonen (56 weiblich, 1 Fall nicht bekannt) an der Studie teil. Durch die Hinzunahme des experimentellen Faktors Feedback wurde das ursprünglich einfaktorielle Design auf ein drei (unterfordert vs. adaptiv vs. überfordert) x zwei (Feedback vs. kein Feedback) –faktorielles Design erweitert. Auch in dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha =.92), (c) das Passungserleben sowie (d) der Verlust der Selbstreflexion Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>21</sup>

*Programm zur Flow-Manipulation: Mathematik.* Die Funktion des Mathematikprogramms zur Flow-Manipulation wurde bereits im Rahmen des vorherigen Experiments (Abschnitt 7.3.1) erläutert. Für dieses Experiment sind zwei Modifikationen am Programm vorgenommen worden. In der neuen Programmversion wurde in der Unterforderungsbedingung die Zeit, bis ein Proband zur nächsten Aufgabe weiterklicken kann, von acht auf 15 Sekunden verlängert. Der

---

<sup>21</sup> *Anmerkung:* Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.



Grund für diese Änderung war, dass im ersten Experiment Personen mit geringen selbsteingeschätzten Fähigkeiten (bzgl. Zahlenreihenaddieren) in der Unterforderungsbedingung immer noch recht hohe Flow-Werte aufweisen. Durch die Verlängerung der Wartezeit sollte das Gefühl der Langeweile bei der Unterforderungsbedingung noch gesteigert werden, um auch bei der Gruppe mit geringen Fähigkeiten eine schärfere Trennung zwischen adaptiver und Unterforderungsbedingung zu erreichen.

Aufgrund des veränderten Untersuchungsdesigns musste des Weiteren das Programm die Möglichkeit bieten, die einzelnen Bedingungen auch mit und ohne Feedback nach jeder Aufgabe zu schalten. So wurden dem Programm drei weitere Versuchsbedingungen hinzugefügt, welche mit den ursprünglichen Bedingungen (unterfordert, adaptiv, überfordert) in der Aufgabenform identisch waren, es aber zwischen der Beendigung einer Addition und dem Erscheinen der Nächsten keine Rückmeldung darüber gab, ob die Aufgabe richtig oder falsch gelöst worden ist.

*Messung der Mathematikangst.* Zur Messung der Mathematikangst wurde neben der im ersten Experiment verwendeten Mathematikangstskala (siehe Experiment I Abschnitt 7.3.1) noch die vielfach etablierte *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS; Suinn et al., 1972, Suinn & Winston, 2003) in einer auf 15 Items verkürzten Version hinzugefügt. Dies sollte ermöglichen, die Befunde bezüglich Mathematikangst aus dem ersten Experiment zu unterstützen.

*Extraversion und Neurotizismus.* Um zu überprüfen, ob sich die Ergebnisse bezüglich Ängstlichkeit aus Experiment I nur auf eine tätigkeitsspezifische Ängstlichkeit beschränken, oder ob auch ein ausgeprägter Neurotizismus allgemein das Flow-Erleben beeinträchtigt, wurde in den ersten Fragebogen ein Auszug des *Personality Inventory* von Eysenck (Eysenck, Eysenck & Barret, 1985; Deutsche Version: Eggert, 1983) aufgenommen. Der Auszug beinhaltete nur die Items zu Neurotizismus und Extraversion, aus denen sich zwei Skalen generieren lassen. Auf der Dimension Extraversion zeigten sich jedoch keinerlei Zusammenhänge mit dem Flow-Erleben, daher wird auf diese Dimension des Personality Inventory im Folgenden nicht mehr näher eingegangen.



### *Ergebnisse*

*Zeitwahrnehmung, Flow-Skala: Involviertheit und Freude, Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten.* In Experiment II konnten alle Befunde aus Experiment I zur Zeitwahrnehmung, Flow-Skala und dem Passungserleben repliziert werden.

*Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug.* Die Skala zur Messung der Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug, die in diesem Experiment erstmals eingesetzt wurden, gibt an, wie stark eine Versuchsperson während der Bearbeitung der Aufgaben am Computer über sich selbst nachgedacht hat und zeigt damit, zu welchem Grad sie von der eigentlichen Aufgabe abgelenkt war. Den Ergebnissen zufolge waren die Versuchspersonen in der Flow-Bedingung (adaptive Aufgabenanforderung) stärker von den Aufgaben am Computer eingenommen als die Probanden in den beiden anderen Bedingungen. Der höhere Mittelwert auf dem Selbstbewusstheitsindex weist darauf hin, dass sich diese Versuchspersonen stärker auf die Aufgabe konzentrierten und dabei weniger über andere Dinge nachgedacht haben.

*Feedback und Flow-Erleben.* In allen Analysen der Flow-Indikatoren (Zeitwahrnehmung, Selbstbewusstheit, Flow-Skala) konnte kein Einfluss des Faktors Feedback (Feedback nach Aufgabe vs. kein Feedback) nachgewiesen werden. Das zeigt, dass Feedback während der Bearbeitung der Aufgaben keinen Einfluss darauf hatte, ob die Versuchspersonen Flow erlebten oder nicht und stützt die Annahme, dass das Vorhandensein eines externen, evaluativen Feedbacks während der Bearbeitung einer Aufgabe keine notwendige Bedingung für die Erreichung eines Flow-Zustandes ist und diesen auch nicht beeinflusst. Das Erleben einer Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten scheint aufgrund eines subjektiven Eindrucks über den Verlauf der Tätigkeit zu entstehen und nicht unbedingt von objektiven oder externen Hinweisen abzuhängen.

*Einfluss von Interesse, Spaß und Fähigkeiten.* Die Ergebnisse bezüglich Spaß und Interesse aus Experiment I konnten repliziert werden. Die a priori Bewertung einer Aufgabe auf den Dimensionen Spaß und Interesse hatte keinen Einfluss auf das Flow-Erleben in dieser Tätigkeit. Auch Personen mit wenig Spaß und wenig Interesse an einer Aufgabe können in dieser Flow erleben, wenn eine Passung



zwischen Anforderungen und Fähigkeiten hergestellt wird. Die Annahme, dass die selbsteingeschätzten Fähigkeiten bezüglich einer bestimmten Tätigkeit das Flow-Erleben in dieser Aktivität moderieren, musste allerdings verworfen werden, da diese Moderation nicht erneut nachgewiesen werden konnte.

*Einfluss von habitueller tätigkeitsspezifischer und -unspezifischer Ängstlichkeit.* Zusammenfassend bestätigen die Ergebnisse den Befund von Experiment I. Eine habituelle, tätigkeitsspezifische Ängstlichkeit verhindert das Erreichen des Flow-Zustandes in diesem Bereich. Personen mit einer ausgeprägten Ängstlichkeit bezüglich Mathematik konnten trotz der Herstellung einer Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten beim Mathematikaufgabenrechnen keinen Flow erleben. Um diesen Befund weiter zu untermauern, wurden dies, neben der eigenen Skala, auch mit einer bereits etablierten Mathematikangstskala (MARS, Suinn et al., 1972; Suinn & Winston, 2003) getestet, was ebenfalls den Befund eines moderierenden Einfluss der Mathematikangst auf das Flow-Erleben stützte.

Für die habituelle, tätigkeitsunspezifische Ängstlichkeit (hohe Werte auf der Neurotizismusskala) zeigte sich dieser Zusammenhang jedoch nicht. Das Flow-Erleben scheint unabhängig von der Ausprägung des Neurotizismus einer Person zu sein. Ausgeprägt neurotische bzw. allgemein ängstliche Personen erreichten nach der Herstellung einer Passung von Anforderung und Fähigkeiten im Mittel ähnlich hohe Werte auf dem Flow-Index wie wenig neurotische bzw. nicht ängstliche Personen.

### *Zusammenfassung und Diskussion*

Das Ziel des zweiten Experiments mit Mathematikaufgaben war zum einen, die bereits in vorherigen Studien (Blomann, 2006; Keller & Bless, 2008, Keller & Blomann, 2008) gewonnenen Erkenntnisse zu replizieren und zum anderen die Testung neuer möglicher Moderatoren. Hierzu wurde das ursprünglich einfaktorielle Design um den Faktor Feedback (vorhanden vs. nicht vorhanden) und allgemeine, tätigkeitsunspezifische Ängstlichkeit (gemessen als Neurotizismus) erweitert. Als neuen möglichen Indikator für das Flow-Erleben füllten die Versuchspersonen zudem nach Beendigung der Aufgabe eine Selbstbewusstheitskala aus.



Die Befunde aus Experiment I konnten weitgehend repliziert werden. Personen können auch in einer a priori negativ beurteilten, aversiven Aufgabe Flow erleben. Zentrale vermittelnde Faktoren sind die wahrgenommene Herausforderung und die Passung der Tätigkeitsanforderung und der eigenen Fähigkeiten. Ebenfalls zeigte sich erneut, dass Spaß und Interesse an einer Tätigkeit keine notwendigen Bedingungen für die Erreichung eines Flow-Zustandes sind. Der moderierende Effekt der selbsteingeschätzten Fähigkeiten ließ sich in Experiment II nicht nachweisen, der der Mathematikangst wurde allerdings repliziert. Auch in diesem Experiment zeigte sich, dass habituell mathematikängstliche Personen bei der Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderung und Fähigkeiten keinen Flow erleben. Dieser Befund wird noch zusätzlich gestützt, da er auch unter Verwendung einer anderen, vielfach verwendeten Mathematikangstskala (MARS; Suinn et al. 1972, Suinn & Winston, 2003) zu finden ist. Die Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug stellte sich als guter Flow-Indikator heraus. Versuchspersonen in der Flow-Bedingung waren gedanklich stärker von der Aufgabe am Computer eingenommen und dachten weniger über sich selbst nach als Probanden in der Unterforderungs- und der Überforderungsbedingung.

Ein weiterer wichtiger neuer Befund ergab sich zur Rolle des Feedbacks für das Flow-Erleben. Die Auskunft während des Mathematikprogramms, ob eine Aufgabe richtig berechnet wurde oder nicht, war für das Flow-Erleben der Versuchspersonen völlig irrelevant. Somit konnte der bisher etwas unklaren Antwort auf die Frage nach der konkreten Rolle des Feedbacks in der Flow-Theorie (siehe Abschnitt 3.1.2) dahingehend etwas näher gekommen werden, dass ein externes, evaluatives Feedback keine notwendige Bedingung für das Flow-Erleben darzustellen scheint.

Das letzte neue Ergebnis aus Experiment II bezieht sich auf den Zusammenhang von allgemeiner Ängstlichkeit, gemessen als Neurotizismus und Flow-Erleben. Hierzu ergab die Untersuchung, dass eine tätigkeitsunspezifische, allgemeine Ängstlichkeit keine Auswirkungen auf das Flow-Erleben hat. Gründe hierfür können in der Breite des Konstruktes Neurotizismus, aber auch in der eingeschränkten Wahlfreiheit bei der Aufgabendurchführung liegen. Demnach würden neurotische Personen in ihrem Alltag herausfordernde Tätigkeiten wohl eher



meiden, was mit einer geringeren allgemeinen Flow-Empfänglichkeit dieser Personen einhergehen würde. Im experimentellen Setting ist die Wahlfreiheit, welche Aufgabe in welchem Schwierigkeitsgrad bearbeitet wird, allerdings begrenzt, womit der nicht vorhandene Zusammenhang zwischen Flow-Erleben und allgemeiner Ängstlichkeit erklärt werden könnte. Um wirklich Flow-Erleben zu verhindern, scheint eine konkrete tätigkeitsspezifische Angst vorliegen zu müssen, die die Person bei der Durchführung der Tätigkeit so unter Stress setzt bzw. ablenkt, dass ein Vertiefen in die Aufgabe nicht mehr möglich ist.



## 8 Randbedingungen, Generalisierbarkeit und Konsequenzen des Flow-Erlebens

Im Zentrum dieser Arbeit steht die Erforschung von drei grundlegenden Fragen:

*(1) Sind die Annahmen der Flow-Theorie über verschiedene Tätigkeiten hinweg generalisierbar?*

*(2) Welche Randbedingungen sind für das Flow-Erleben von zentraler Bedeutung?*

*(3) Welche Konsequenzen hat das Flow-Erleben bzgl. Kognitiven, affektiven und physiologischen Mechanismen?*

Wie die bisher erläuterten Befunde zeigen, konnte die experimentelle Flow-Forschung bereits einige interessante neue Erkenntnisse für diese Fragen erbringen. In den folgenden Abschnitten werden noch einmal die wichtigen bisherigen Erkenntnisse bezüglich der Forschungsfragen zusammenfassend dargestellt und die Intention der folgenden im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Studien erläutert.

### 8.1 Generalisierbarkeit

*(1) Sind die Annahmen der Flow-Theorie über verschiedene Tätigkeiten hinweg generalisierbar?*

Betrachtet man den aktuellen Stand der experimentellen Forschung, der im letzten Kapitel erörtert wurde, erscheint es durchaus sinnvoll, die grundlegenden Erkenntnisse über verschiedene Randbedingungen des Flow-Erlebens weiter zu validieren. Zudem beinhaltet die Flow-Theorie keine speziellen Annahmen darüber, dass ein bestimmter Typ von Aktivitäten flow-förderlich wäre, außer die Grundvoraussetzung eines aktiven Fähigkeitsbezuges. Das heißt, es sollte sichergestellt werden, dass die bislang identifizierten Randbedingungen auch in unterschiedlichen Settings eine vergleichbare Wirkung zeigen.

Zusammengefasst liegen bisher experimentelle Ergebnisse zum einen zu *spielerischen* Tätigkeiten (Roboguard, Rheinberg & Vollmeyer, 2003; TETRIS, Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008) und zum anderen zu einer *kognitiv anspruchsvollen, aversiven* Tätigkeit vor (Blomann, 2006). Um diesem Spektrum noch ein qualitativ neues Setting hinzuzufügen, wurde für die folgenden Studien



ein weiteres Paradigma mit einer neuen, eher *neutralen und nicht spielerischen, alltäglicheren* Tätigkeitsform entwickelt. Eine genauere Vorstellung dieses Paradigmas folgt unter Studie I dieser Arbeit (siehe Abschnitt 9).

## 8.2 Randbedingungen

*(2) Welche Randbedingungen sind für das Flow-Erleben von zentraler Bedeutung?*

Bezüglich der situativen Randbedingungen konnte die Balance-Hypothese (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003) mehrfach unter kontrollierten Bedingungen gestützt werden (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006). Außerdem wurden hinsichtlich der Bedingung Feedback neue Erkenntnisse gewonnen. Ein externes evaluatives Feedback hatte in der Studie von Blomann (2006) keinen Einfluss auf das Flow-Erleben, somit konnte die Annahme untermauert werden, dass die Rolle des Feedbacks für das Flow-Erleben eher im Sinne der Tätigkeit impliziten kontinuierlichen Rückmeldung über den Handlungsverlauf verstanden werden sollte. Es stellt sich aber die Frage, ob das Feedback und auch die Bedingung klare Zielsetzung (im Sinne einer prozeduralen Instruktion) nicht eher Bedingungen für das Passungserleben darstellen, womit sie lediglich indirekte Flow-Auslösebedingungen darstellen würden. Damit würde sich die Zahl der direkten Flow-Auslösebedingungen auf den zentralen Faktor der Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten reduzieren.

Bezüglich personaler Bedingungsfaktoren lässt sich dank der experimentellen Forschung inzwischen das Bild der *autotelic personality* (Csikszentmihalyi, 1975/1999) etwas klarer zeichnen. So konnte ein Zusammenhang der *performance advance goal orientation* mit den Flow-Werten auf der FKS nachgewiesen werden (Rheinberg & Vollmeyer, 2003). Außerdem wurden die Persönlichkeitsmerkmale *Action-Oriented* (Keller & Bless, 2008) und *internal Locus of control* (Keller & Blomann, 2008) als Moderatoren des Flow-Erlebens identifiziert.



### 8.3 Konsequenzen des Flow-Erlebens

(3) Welche Konsequenzen hat das Flow-Erleben bzgl. kognitiven, affektiven und physiologischen Mechanismen?

Die dritte Forschungsfrage dieser Arbeit nimmt Bezug auf eine Thematik, der bislang in der Flow Forschung eher wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Die Konsequenzen des Flow-Erlebens, seien sie physiologischer oder psychischer Natur, sollen in den folgenden Studien weiter systematisch untersucht werden. Die zu untersuchenden Konsequenzen des Flow-Erlebens können in „klassische“ und „neue“ Konsequenzen gegliedert werden. Hierzu folgt ein kurzer Überblick zu bisherigen Befunden und den in den folgenden Studien dieser Arbeit gemessenen Konsequenzen. Genauere Ausführungen zu einzelnen Messverfahren und theoretischen Hintergründen folgen in den Beschreibungen der jeweiligen Studie.

#### „Klassische“ Konsequenzen des Flow Erlebens

*Zeiterleben und affektives Erleben:* Dieser Aspekt wurde bereits in einer Vielzahl von Studien (z.B. Rheinberg & Vollmeyer, 2003; Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008) mittels Selbstberichtsmaße (z.B. Flow Kurz Skala) erhoben. Eine ausführliche Erläuterung dieser Maße fand bereits in den Abschnitten 5.1 und 6.4 statt. Zusammengefasst zeigt sich, dass Flow-Erleben zu einer verkürzten Zeitwahrnehmung führt, was allerdings zum Teil auch in Zuständen der Überforderung nachgewiesen werden konnte. Weitere selbstberichtete Folgen des Flow-Erlebens sind eine Verringerung der Selbstbewusstheit sowie positive Gefühle der Zufriedenheit, Freude und starker Involviertheit in eine Tätigkeit. Die bisher verwendeten Selbstberichtsmaße werden auch in den folgenden Studien dieser Arbeit erhoben.

*Motivationale Konsequenzen:* In den bisherigen Studien wurden motivationale Konsequenzen teilweise mit einzelnen Items erfragt. Dabei wurde die Frage gestellt, ob sich die Personen gerne wieder mit der Tätigkeit der Flow-Manipulation beschäftigen würde. Hier zeigt sich, dass Flow-Erleben scheinbar zu einer erneuten Tätigkeitsausführung motiviert. Um diese ersten Ergebnisse weiter zu validieren, wird in Studie I dieser Arbeit ein *Free-Choice Task* genutzt. Der *Free-Choice Task* ist eine klassische Methode, um das Auftreten von intrinsischer Motivation in Folge einer bestimmten Aktivität zu messen (vgl. Deci et al., 1994).



*„Neue“ Konsequenzen des Flow Erlebens*

*Kognitive Konsequenzen:* In den Studien I und II dieser Arbeit werden mit Hilfe eines *Word-Memory Task* Auswirkungen des Flow-Erlebens auf die nachfolgende Informationsverarbeitung gemessen.

*Physiologische Konsequenzen:* Die physiologischen Konsequenzen des Flow-Erlebens werden in zwei weiteren Studien behandelt. In Studie III stellt die Herzratenvariabilität der Versuchspersonen während der Tätigkeitsausübung den physiologischen Indikator dar. In Studie IV wird das Stresshormon Cortisol zu mehreren Zeitpunkten im Verlauf der Studie bei den Untersuchungsteilnehmern gemessen.



## 9 Studie I - Kognitive Konsequenzen des Flow-Erlebens

Die ersten experimentellen Studien (Rheinberg & Vollmeyer, 2003; Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008) verwendeten in ihrem Forschungsdesign ausschließlich *spielerische Tätigkeiten* (Computerspiele: Roboguard, TETRIS; siehe Kapitel 5). Dies warf schon in der Vergangenheit die Frage auf, inwieweit sich die im spielerischen Kontext gewonnenen Erkenntnisse über das Flow-Erleben auch auf andere weniger positiv bewertete Tätigkeiten übertragen lassen. Als Antwort darauf wurde von Blomann (2006) ein Forschungsparadigma mit einer *aversiven Tätigkeit* entwickelt (Mathematikprogramm). Neben dem aversiven Aspekt unterschied sich die verwendete Tätigkeit (Mathematikaufgaben rechnen) von den vorherigen Studien auch im *kognitiven Anspruch* der experimentellen Phase am Computer. So kommt es bei den bisher verwendeten spielerischen Tätigkeiten eher auf schnelle Auffassungsgabe (Wahrnehmung der Position der relevanten Objekte auf dem Spielfeld), eine gute Auge-Hand-Koordination und schnelle Reaktionen an. Im Mathematikaufgabendesign waren dagegen eher die mentalen Aktivitäten Lesen, Verstehen und Lösen (Berechnen) der Aufgabe gefragt.

Um diesem Spektrum von Tätigkeiten noch ein neues Setting hinzuzufügen, wurde für die folgende Studie ein weiteres Paradigma mit einer *kognitiv anspruchsvollen, eher neutralen und nicht spielerischen Aufgabe* entwickelt. In diesem Paradigma haben die Versuchspersonen die Aufgabe, Allgemeinwissensfragen zu beantworten. Das heißt, es stehen analog zum Mathematikaufgabendesign die mentalen Aktivitäten im Vordergrund, wobei das Berechnen der Aufgaben durch das Abrufen von Wissen und in manchen Fällen das logische Ausschließen von Antwortmöglichkeiten ausgetauscht ist. Wie das Rechnen von Mathematikaufgaben unterscheidet sich die Beantwortung von Allgemeinwissensfragen auch noch in einem weiteren Aspekt von den spielerischen Tätigkeiten. Im Gegensatz zum Computerspiel befinden sich die Versuchspersonen in einer eher ernsthaften Leistungssituation. Ähnlich wie bei alltäglichen Prüfungssituationen wird hier ihre intellektuelle Leistungsfähigkeit gefordert. Durch diesen diagnostischen Aspekt der Tätigkeit werden in diesen Paradigmen spezielle Prozesse ablaufen, die in den spielerischen Untersuchungsdesigns nicht stattfinden. Zum Beispiel könnte das Flow-Merkmal *Verlust von Selbstreflexion und Bewertungskognition* durch



vermehrte Gedanken über die eigene Intelligenz („Kann ich diese Frage richtig beantworten?“) beeinträchtigt werden. Da die eigene Intelligenz ein wichtiger Aspekt des Selbstkonzepts in westlichen Gesellschaften darstellt (Baumeister, 1993) und Individuen typischerweise versuchen, diesen Aspekt ihres Selbstkonzeptes zu schützen (Cialdini & De Nicholas, 1989; Markus & Kitayama, 1991; Sedikides & Strube, 1997), werden solche „ablenkenden“ Gedanken vermutlich durch den diagnostischen Aspekt der Tätigkeit gefördert. Es ist anzunehmen, dass dieser Mechanismus bei der Bearbeitung von Allgemeinwissensfragen stärker zum Tragen kommt als beim Addieren von einfachen Zahlenreihen (Mathematikparadigma), da die Abfrage von Wissen eine weitaus höhere Alltagsrelevanz bzw. Realitätsnähe aufweist.

Zusammengefasst ist zu erwarten, dass Versuchspersonen im Paradigma mit Wissensfragen gegenüber einem spielerischen Untersuchungsdesign mit einer weniger positiven Einstellung in die Tätigkeit gehen und sich während der Bearbeitungsphase stärker in einem Gefühl von Unsicherheit befinden.

Eine weitere wichtige Neuerung in der folgenden Studie ist die Messung intrinsischer Motivation in Folge des Flow-Erlebens mit einem verhaltensbasierten Indikator, dem *Free-Choice Task*. Da Aktivitäten, in denen Flow erlebt wird, als aus sich heraus belohnend empfunden werden, ist zu erwarten, dass das Flow-Erleben in einer bestimmten Aktivität den Wunsch weckt, diese Aktivität wieder auszuführen und damit die intrinsische Motivation fördert.

Der *Free-Choice Task* ist ein etabliertes Verhaltensmaß zur Messung intrinsischer Motivation, bei dem Versuchspersonen frei wählen können, ob sie sich mit der relevanten Tätigkeit oder mit etwas anderem beschäftigen möchten. Das Ausdrücken einer freien Entscheidung gibt Aufschluss über den internen Verhaltensregulationsprozess der Versuchsperson (vgl. Self-Determination Theory; Deci et al., 1994). Wenn sich eine Person also frei und ohne einen externen Anreiz dafür entscheidet, eine relevante Tätigkeit erneut auszuführen oder mit ihr fortzufahren, kann dieses Verhalten als intrinsisch motiviert betrachtet werden.

Die Untersuchung von kognitiven Konsequenzen des Flow-Erlebens in dieser Studie stellt eine maßgebliche Erweiterung bisheriger Forschung dar. Im Rahmen dessen wird unter Zuhilfenahme einer Worterinnerungsaufgabe die Auswirkung



des Flow-Erlebens auf die nachfolgende Informationsverarbeitung gemessen. Damit soll ein neuer Aspekt - die *unbewussten* Auswirkungen (Konsequenzen) des Flow-Erlebens - näher beleuchtet werden.

Für die Frage, warum bzw. inwiefern das Flow-Erleben einen Effekt auf nachfolgende kognitive Prozesse haben sollte, gibt es zwei mögliche Hypothesen:

(1) Wie frühere Forschung zeigt, gibt es Effekte von Stimmungen auf kognitive Prozesse (Bless, Mackie & Schwarz, 1992; Bodenhausen, Kramer & Süsser, 1994; Bless, et al. 1996). So konnten zum Beispiel Bless et al. (1996) nachweisen, dass Probanden in positiver Stimmung bei einer Wiedererkennungsaufgabe mehr *intrusion errors* aufwiesen als Versuchspersonen in neutraler oder negativer Stimmung. Positive Stimmung führt folglich zu einem erhöhten Vertrauen auf allgemeine Denkstrukturen (*reliance on general knowledge structures*). Dies zeigte sich auch in der Studie von Bodenhausen, Kramer und Süsser (1994), bei welcher Probanden in positiver Stimmung mehr zu stereotypen Urteilen neigten als Versuchspersonen in neutraler Stimmung. Setzt man voraus, dass Flow-Erleben Individuen in positive Stimmung versetzt, wäre nach den vorab genannten Befunden zu erwarten, dass Flow-Erleben ebenfalls zu einer verstärkten Verwendung allgemeiner Denkstrukturen führt. In der in dieser Studie verwendeten Erinnerungsaufgabe sollten die Probanden demnach in der Flow-Bedingung Wörter eher kategoriengeleitet (*geclustert*) wiedergeben (erinnern) als in den beiden Non-Flow-Bedingungen.<sup>22</sup>

Wie bereits in Kapitel 4 angesprochen, ist ein kurzfristiger Effekt auf die Stimmung während der Flow-Aktivität nicht zwingend zu erwarten, da Personen beim Flow-Erleben so sehr in die Tätigkeit involviert sein können, dass sie nicht mehr über ihren momentanen Zustand reflektieren (Landhäuser & Keller 2012). Der Zusammenhang von positivem Affekt und Flow scheint zudem auch durch

---

<sup>22</sup> Auf Details zur Worterinnerungsaufgabe und Messung der Stärke der Kategorisierung der erinnerten Wörter wird im Abschnitt 9.1 der Methoden der Studie genauer eingegangen.



situationale und personale Faktoren moderiert zu werden, wie verschiedene Studien zeigen (Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Keller et al., 2011).<sup>23</sup>

(2) Ein mit der letzten Hypothese konkurrierender Erklärungsansatz würde genau den gegenteiligen Einfluss des Flow-Erlebens postulieren. Ein Flow-Erlebnis geht mit einer *intensivierten und fokussierten Konzentration* auf das aktuelle Handeln und einem *Verlust von Selbstreflektion* einher (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2003). Es entsteht eine Art Tunnelblick, der das Individuum im Flow gleichsam mit der Handlung eins werden lässt und alle störenden äußeren Einflüsse ausblendet. Wenn sich eine Person in so einem intensiven kognitiven Modus der Fokussierung befindet, ist anzunehmen, dass der Modus noch eine gewisse Zeit nach dem Flow-Erlebnis erhalten bleibt und die Person sich in der Folge ebenfalls eher auf Details als auf das große Ganze fokussiert. Für die Erinnerungsaufgabe in dieser Studie würde das bedeuten, dass die Probanden in der Flow-Bedingung, im Gegensatz zu den Non-Flow-Bedingungen, die zu erinnernden Wörter eher im Einzelnen wahrnehmen bzw. erlernen und weniger in der Lage sind, Zusammenhänge zwischen den Einzelwörtern herzustellen. Folglich sollten sie die erlernten Wörter beim Abruf weniger kategoriengeleitet wiedergeben (erinnern).

Die drei Hauptziele dieser Studie sind zusammengefasst: (a) Die Überprüfung, ob die experimentelle Induzierung von Flow, analog zu den bisherigen Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006), durch die Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten auch im neuen *kognitiv anspruchsvollen, eher neutralen und nicht spielerischen* Paradigma möglich ist – Hintergrund hierfür ist, die Generalisierbarkeit der Annahmen der Flow-Theorie weiter zu etablieren. (b) Der Nachweis des Auftretens intrinsischer Motivation (motivationale Konsequenzen) in Folge der Flow-Manipulation mit einem etablierten Verhaltensmaß (Free-Choice-Task). (c) Die Überprüfung der Auswirkungen des Flow-Erlebens auf die nachfolgende Form der Informationsverarbeitung (kognitive Konsequenzen).

---

<sup>23</sup> Einen ausführlichen Überblick über affektive und weitere Konsequenzen des Flow-Erlebens gibt das Buchkapitel „Flow an Its Affective, Cognitive, and Performance-Related Consequences“ von Landhäuser und Keller (2012).



## 9.1 Methode

### *Versuchspersonen, Design und Ablauf*

Die 84 Versuchspersonen (56 weiblich) wurden an der Universität Mannheim rekrutiert. Als Lohn für die Teilnahme erhielten sie zwei Euro und einen Schokoriegel. Die Versuchspersonen waren ausschließlich Studierende der Universität. Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um ein einfaktorielles Design mit dreistufigem experimentellem Faktor (unterfordert, adaptiv, überfordert). Weitere Angaben zum Ablauf sind in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz genauer beschrieben. Im Folgenden werden nur die Abweichungen in dieser Studie vom generellen Ablauf erläutert.

Nachdem die Versuchsteilnehmer die Aufgaben zum Allgemeinwissen bearbeitet und den Fragebogen zur Messung der Flow-Manipulation ausgefüllt hatten, wurden sie gebeten, noch eine Aufgabe am Computer zu bearbeiten. Die zweite Phase am Computer dauerte inklusive einer Überbrückungsphase ca. 10 Minuten und enthielt eine Messung der Art der Informationsverarbeitung sowie eine Free-Choice Task.

### Materialien

#### *Messung des Flow-Erlebens*

Nach einer fünfminütigen Manipulationsphase am Computer wurde das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 6.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. In dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha = .92), (c) das Passungserleben sowie (d) der Verlust der Selbstbewusstheit (Cronbach's alpha = .82), Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>24</sup>

#### *Flow-Manipulation mit „Wer wird Millionär“ (WWM) Programm*

Das „Wer wird Millionär“ Programm wurde entwickelt, um die Flow-Manipulation mittels Wissensfragen im Stil der bekannten Fernsehserie „Wer wird Millionär?“ durchzuführen. Je nach Einstellung des Programms produziert es, analog zum

---

<sup>24</sup> *Anmerkung:* Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.

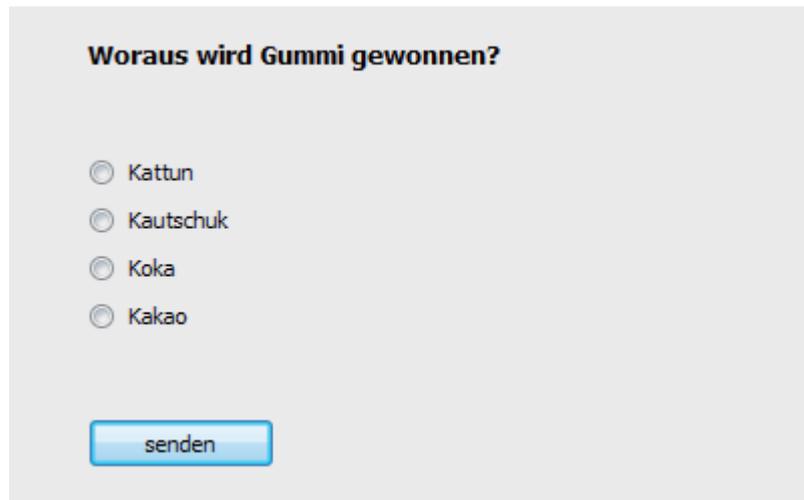


Abbildung 7: Screenshot einer Frage aus dem "Wer wird Millionär" Programm.

TETRIS und Mathematikprogramm der vorherigen Studien (Keller & Bless, 2008; Blomann, 2006), Fragen für eine Unterforderungs-, eine adaptive oder eine Überforderungsbedingung.

Das Programm stellt der Versuchsperson fünf Minuten lang Allgemeinwissensfragen (entnommen aus dem Brettspiel „Wer wird Millionär“, Jumbo Spiele®, 2000), für deren Beantwortung je nach Bedingung eine gewisse Zeitspanne zur Verfügung steht (Unterforderung: keine Zeitbegrenzung, Flow und Überforderung: 15 Sekunden). Zu jeder Frage erhalten die Probanden vier Lösungsmöglichkeiten (Beispiel Screenshot siehe Abbildung 7). Falls die Versuchsperson das Ergebnis innerhalb des Zeitrahmens angeklickt hat, kann sie in der Unterforderung (um die Langeweile zu erhöhen) erst nach 20, im Flow sofort und in der Überforderung nach zehn Sekunden einen Senden-Button betätigen. Die Zeitspanne bis zum Erscheinen des Sende-Buttons wurde auch bei der Überforderungsbedingung eingebaut, um zu verhindern, dass die Probanden die schweren Fragen einfach durchklicken und sich gar nicht mit ihnen beschäftigen. Nach dem Klicken des Sende-Buttons erhält die Versuchsperson durch eine Bildschirmnachricht ein kurzes Feedback, ob das Ergebnis korrekt war („Richtig“), und die nächste Aufgabe erscheint. Wird der Zeitrahmen nicht eingehalten, erscheint vor der nächsten Aufgabe das Feedback „Falsch“, und das Programm schaltet automatisch weiter zur nächsten Frage. Da die Fragen aus dem Spiel „Wer Wird Millionär“ entnommen wurden, lag eine genügend große Anzahl von Fragen aus vielen verschiedenen Schwierigkeitsstufen (im Spiel sind es Gewinnstufen von 100 – 1 Mio. DM) vor. Der



Schwierigkeitsgrad der Aufgaben in der Überforderungs- und in der adaptiven Bedingung verhält sich dynamisch. In der Unterforderungsbedingung ist das Niveau der Fragen durchgängig sehr leicht. Um das Gefühl der Unterforderung zu steigern, wird in dieser Bedingung erst nach 20 Sekunden die Möglichkeit zum Weiterklicken gegeben.

In der Unterforderungsbedingung ist das Frageniveau durchgehend auf dem geringsten Niveau (Level 2: Gewinnstufe 200 DM), die Versuchspersonen können hier nahezu jede Frage problemlos und schnell beantworten. In der Überforderungsbedingung ist das Frageniveau durchgehend sehr hoch (Level 11: Fragen aus den letzten beiden Gewinnstufen), die Versuchspersonen können hier nur selten eine Frage beantworten. In der adaptiven Bedingung beginnen die Teilnehmer auf einem mittelschweren Niveau (Level 5: Gewinnstufe 8000 DM), im weiteren Verlauf passt sich der Schwierigkeitsgrad immer an die jeweiligen Fähigkeiten der Versuchspersonen an. Die Frageschwierigkeit steigt, wenn aus den letzten vier Fragen drei richtig sind, wenn nur eine richtig ist (also drei falsch sind) sinkt die Schwierigkeit um eine Stufe. Die Frageschwierigkeit sinkt allerdings nie unter Level drei oder übersteigt Level 9.

#### *Art der Informationsverarbeitung*

Nachdem die Versuchspersonen den Fragebogen zur Flow-Manipulation ausgefüllt hatten, wurden sie gebeten, einen Test zur Erinnerungskapazität zu bearbeiten. Dieser Test nimmt ca. sechs Minuten in Anspruch und besteht aus einer Lern-, einer Ablenkungs- und einer Erinnerungsphase. Die Probanden wurden via Bildschirmnachricht instruiert, dass sie nach Drücken eines Weiter-Buttons eine Minute lang eine Wortliste mit 16 Wörtern präsentiert bekommen, welche sie nach einer Überbrückungs- bzw. Ablenkungsphase von fünf Minuten so vollständig wie möglich schriftlich wiedergeben sollen.

Die 16 Wörter stammen aus den vier Kategorien: Pflanzen, Möbel, Tiere und Fahrzeuge. Als Indikator für die Form der Informationsverarbeitung wurde der Grad des Clustering der erinnerten Wörter gemessen. Dieser Grad wurde mittels der vier Kategorien (Möbel, Pflanzen, Fahrzeuge, Tiere), aus denen die zu erinnernden Wörter ausgewählt wurden, bestimmt (Beispiel für geclusterte und



<b>Perfektes Clustering:</b>	<b>Kein Clustering:</b>
• Stuhl	• Stuhl
• Tisch	• Fahrrad
• Couch	• Hund
• Schrank	• Tisch
• Katze	• Auto
• Hund	• Reh
• Reh	• Schrank

Abbildung 8: Beispiel für perfektes und fehlendes Clustering bei der Worterinnerungsaufgabe.

nicht-geclusterte Erinnerungswiedergabe siehe Abbildung 8). Somit ist der Grad des Clustering ein Indikator dafür, inwiefern die Versuchspersonen die dargebotenen Teilinformationen in Bezug auf Kategorien höhere Ordnung (vs. niedrigere Level der Abstraktion; Hamilton et al., 1980) enkodieren und erinnern. Um den Grad des Clustering zu bestimmen, wurde der *Adjusted Ratio of Clustering (ARC) Score* (Puff, 1982; Roenker, Thompson & Brown, 1971) berechnet. Der ARC Score nimmt Werte zwischen null (zufälliges Clustering) und eins (perfektes Clustering) an.

#### *Free-Choice Periode*

Die Free-Choice Periode zur Messung der intrinsischen Motivation war gleichzeitig die Ablenkungsphase der Erinnerungsaufgabe. Die Versuchspersonen konnten hierbei zwischen dem Programm zur Flow-Manipulation, „Nichts tun“ oder „eine Zeitschrift lesen“ wählen. Wichtig war an dieser Stelle, eine Zeitschrift auszuwählen, die von den Versuchspersonen möglichst neutral wahrgenommen wird, um die Chancen für die Wahl einer Aktivität in der Free-Choice Periode nicht a priori zu beeinflussen.

Um eine geeignete Zeitschrift auszuwählen, wurden via Vortest von 50 Studierenden (32 Frauen, 2 keine Angabe) fünf verschiedene Zeitschriften auf den Dimensionen *Interesse an der Zeitschrift* (7er Skala von *überhaupt nicht interessant* bis *sehr interessant*) und *Lesewahrscheinlichkeit zur Überbrückung einer Wartezeit* (7er Skala von *ich würde die Zeitschrift ganz sicher NICHT lesen* bis *ich würde definitiv in der Zeitschrift lesen*) bewertet.



Aufgrund der Beurteilungen fiel die Wahl auf die Zeitschrift P.M. Biographie. Die Bewertung der Zeitschrift auf den beiden Dimensionen lag im mittleren Skalenbereich (Interesse:  $M = 4.0$ ; Lesewahrscheinlichkeit:  $M = 4.1$ ). Zum Vergleich, die Zeitschrift GEO wurde mit  $M = 4.94$  als deutlich interessanter eingeschätzt und auch die Lesewahrscheinlichkeit ist mit ebenfalls  $M = 4.94$  deutlich höher. Ein weiterer Grund für die Wahl dieser Zeitschrift war die Unabhängigkeit der Beurteilung vom Geschlecht. Das Geschlecht hatte auf beiden Beurteilungsdimensionen mit  $t < 1$  keinen signifikanten Einfluss auf die Beurteilung der Zeitschrift.

## 9.2 Ergebnisse

### 9.2.1 Zeitschätzung

Die Zeitschätzung auf einem Strich korreliert signifikant negativ mit dem Flow-Index,  $r = -.45$ ,  $p < .001$ . Abbildung 9 zeigt die Mittelwerte der Zeitschätzung auf einem Strich als Funktion der Versuchsbedingung. Hier zeigt sich das flow-typische Muster. Die Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung ( $M = 62.37$ ,  $SD = 31.05$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 44.00$ ,  $SD = 21.83$ ) schätzen die vergangene Zeit länger ein als die Probanden in der adaptiven Bedingung ( $M = 38.44$ ,  $SD = 20.41$ ). Dabei liegt allerdings die Zeitschätzung in der Überforderungsbedingung deutlich unter der der Unterforderungsbedingung.

Die Kontrastanalyse ergibt, dass der Unterschied zwischen der adaptiven Bedingung und den beiden Non-Flow Bedingungen ( $t(75) = 11.90$ ,  $p < .02$ ), sowie zwischen der adaptiven Bedingung und der Unterforderungsbedingung signifikant ist ( $t(75) = 6.80$ ,  $p < .002$ ). Der Unterschied zwischen adaptiver und Überforderungsbedingung ist dagegen mit  $t < 1$  nicht signifikant.

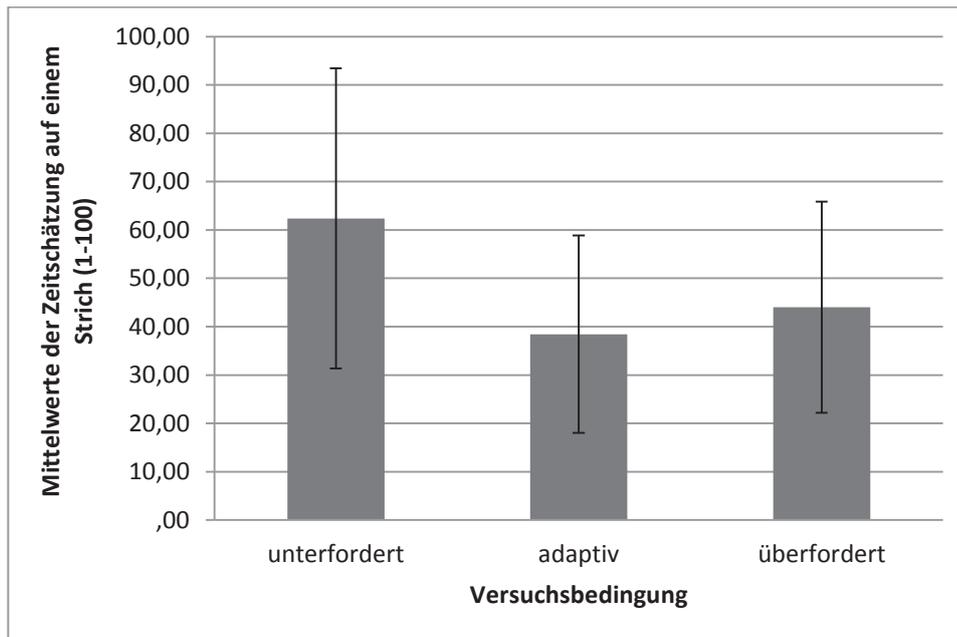


Abbildung 9: Mittelwerte und Standardabweichungen der Zeitschätzung als Funktion der Versuchsbedingung.

Die relativ kurze Zeitschätzung der Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung zeigte sich auch in der Studie mit einem Mathematikprogramm von Blomann (2006). Eine plausible Erklärung für die geringen Zeitschätzungswerte auch in der Überforderungsbedingung ist die Art der Schwierigkeitsmanipulation in beiden Studien (Mathematik und WWM). Das Schwierigkeitslevel ergibt sich aus einer Kombination der Aufgabenschwierigkeit und dem Zeitdruck unter dem die Aufgabe beantwortet werden muss. Das heißt, in der Wahrnehmung der Versuchsperson arbeitet sie an einer Serie von Einzelaufgaben mit recht kurzem Zeitlimit, wogegen z.B. im Computerspielparadigma (Keller & Bless, 2008) eine kontinuierliche Aufgabe bearbeitet wird. Aufgrund dieser erhöhten Salienz des Zeitdrucks ist davon auszugehen, dass gerade Versuchsteilnehmer in der Überforderungsbedingung ständig das Gefühl haben, dass ihnen die Zeit davon läuft, was sich in einer deutlich verringerten Zeitschätzung widerspiegelt.

Diese und die Ergebnisse vorheriger Studien (Blomann, 2006) zeigen, dass die Zeitschätzung als alleiniger Indikator des Flow-Erlebens durchaus problematisch ist, da sie scheinbar auch auf Charakteristiken der auszuführenden Aufgabe reagiert, die nicht zwingend im Zusammenhang mit dem Erleben der Tätigkeitsausführung stehen.



### 9.2.2 Flow-Index

Eine 2 (Geschlecht) x 3 (Versuchsbedingung) ANOVA ergibt, mit  $F(2, 79) = 19.52$ ,  $p < .001$ , einen Effekt der adaptiven Bedingung auf den Wert des Flow-Index. Ein möglicher Geschlechts- oder Interaktionseffekt ist nicht zu finden,  $F < 1$ . Abbildung 10 zeigt auf dem Flow-Index einen eindeutig positiven Effekt der adaptiven Bedingung ( $M = 5.22$ ,  $SD = .82$ ) gegenüber der Unterforderungs- ( $M = 3.46$ ,  $SD = 1.12$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 4.47$ ,  $SD = 1.16$ ). Der Vergleich der adaptiven Bedingung mit den beiden Non-Flow-Gruppen mittels Kontrastanalyse zeigt, dass der Unterschied zwischen der adaptiven und Unterforderungsbedingung ( $t(80) = 6.41$ ,  $p < .001$ ) sowie der Unterschied zur Überforderungsbedingung ( $t(80) = -2.70$ ,  $p < .01$ ) auf dem Flow-Index signifikant sind.

Diese Ergebnisse stützen die Hypothese, dass eine experimentelle Manipulation des Flow-Erlebens auch in diesem Paradigma mit einer kognitiv anspruchsvollen, neutralen und nicht spielerischen Tätigkeit möglich ist. Zudem konnte in einer weiteren Tätigkeitsform nachgewiesen werden, dass eine Manipulation des Flow-Erlebens durch die Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten möglich ist, was die vermutete Unabhängigkeit von der Tätigkeitsform für den Einfluss der Passung auf das Flow-Erleben ein weiteres Mal stützt.

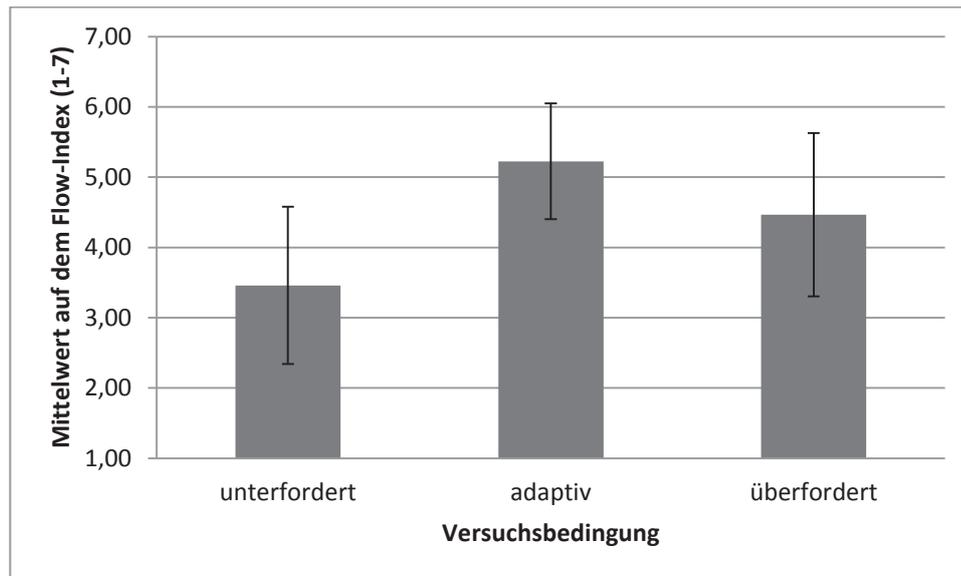


Abbildung 10: Mittelwerte und Standardabweichungen auf dem Flow-Index als Funktion der Versuchsbedingung.

### 9.2.3 Passung von Anforderung und Fähigkeiten

Der Test des Effekts der Versuchsbedingung auf die wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten stützt ebenfalls die Annahmen der Flow-Theorie. Die einfaktorielle ANOVA belegt, mit  $F(1, 83) = 26.37, p < .001$ , einen signifikanten Effekt der Versuchsbedingung auf die wahrgenommene Passung. Versuchspersonen in der adaptiven Spielbedingung ( $M = 4.62, SD = 1.12$ ) berichten ein stärkeres Passungserleben zwischen Anforderungen und ihren Fähigkeiten als die Teilnehmer in der Unterforderungs- ( $M = 3.07, SD = 2.12$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 2.54, SD = 1.10$ ). Die Kontrastanalyse bestätigt, dass der Unterschied zwischen der adaptiven Bedingung und den beiden Non-Flow-Bedingungen mit  $t(80) = 5.18, p < .001$  signifikant ist.

Um die angenommene Mediation durch die selbsteingeschätzte Passung zu testen, wurde nach dem Verfahren von Kenny, Kashy und Bolger (1998) eine Mediationsanalyse mit einer dichotomisierten Variable (adaptive Bedingung: Ja/Nein) und der selbsteingeschätzten Passung zwischen Anforderung und Fähigkeiten gerechnet. Hier zeigt sich: Die adaptive Bedingung hat einen signifikanten Effekt auf den Flow-Index von  $\beta = .36$  mit  $t(84) = 3.91, p < .001$ , der Effekt der selbsteingeschätzten Passung liegt bei  $\beta = .45$  ( $t(84) = 5.15, p < .001$ ). Im kombinierten Modell mit der Bedingungs- und Passungsvariable verringert sich der Effekt der



adaptiven Bedingung von  $\beta = .36$  auf  $\beta = .24$  ( $t(84) = 2.43, p < .02$ ). Der Sobel Test ergibt, dass der gefundene Mediationseffekt mit  $z = 3.15, p < .001$  signifikant ist.

Dieser Befund zeigt, dass der Effekt der adaptiven Bedingung auf den Flow-Index partiell durch die erlebte Passung der Versuchsteilnehmer vermittelt wird. Des Weiteren repliziert dieser Befund die Ergebnisse der vorangegangenen Studien mit dem hier verwendeten basismethodischen Ansatz (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006).

#### **9.2.4 Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug**

Die Skala zur Messung der Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug gibt an, wie stark eine Versuchsperson während der Bearbeitung der Aufgaben am Computer über sich selbst nachgedacht hat und damit auch, zu welchem Grad sie von der eigentlichen Aufgabe abgelenkt war. Hohe Werte auf dem Index weisen darauf hin, dass die Versuchsperson stark von der Aufgabe eingenommen und wenig abgelenkt war. Die einfaktorielle ANOVA ergibt einen signifikanten Haupteffekt der Versuchsbedingung auf den Selbstbewusstheitsindex ( $F(1, 83) = 16.52, p < .01$ ).

In der adaptiven Versuchsbedingung ist der Mittelwert mit  $M = 5.67$  ( $SD = .95$ ) am höchsten. Die Überforderungsbedingung liegt mit  $M = 5.22$  ( $SD = 1.28$ ) in der Mitte, die Unterforderten weisen den geringsten Mittelwert auf ( $M = 4.28, SD = 1.73$ ). Die Signifikanz des Mittelwertunterschiedes zwischen der adaptiven, der Unterforderungsbedingung ( $t(80) = 3.87, p < .001$ ) und den beiden Non-Flow-Bedingungen kombiniert ( $t(80) = 2.94, p < .005$ ) konnte mittels Kontrastanalyse bestätigt werden. Der Unterschied zwischen der adaptiven und der Überforderungsbedingung ist mit  $t < 1$  nicht signifikant.

Die Ergebnisse replizieren die Befunde von Blomann (2006). Versuchspersonen in der Flow-Bedingung (adaptive Aufgabenanforderung) wurden scheinbar stärker von den Aufgaben am Computer eingenommen als die Probanden in den beiden anderen Bedingungen. Der höhere Mittelwert auf dem Selbstbewusstheitsindex weist darauf hin, dass sich diese Versuchspersonen stärker auf die Aufgabe konzentrierten und dabei weniger über andere Dinge nachgedacht haben. Allerdings berichten die Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung einen nahezu genauso hohen Verlust der Selbstbewusstheit wie die Probanden in der Flow-Bedingung. Möglicherweise ist der Grund hierfür, wie im Fall der Zeitschät-



zung, in der zur Flow-Manipulation verwendeten Aufgabe bzw. in der Schwierigkeitsmanipulation zu suchen (siehe Abschnitt 8.2.1). Der Druck, der durch das Gefühl, einem laufe die Zeit davon, entsteht, könnte dazu führen, dass die Versuchspersonen in dieser Bedingung in ihrer Aufmerksamkeit ähnlich stark von der Aufgabe eingenommen sind wie die Probanden in der Flow-Bedingung. Wenn der Verlust der Selbstbewusstheit je nach Tätigkeit auch bei anderen Erlebenszuständen auftritt, sollte dieser zwar als ein typisches, aber nicht als spezifisches Merkmal des Flow-Erlebens behandelt werden.

### 9.2.5 Free-Choice Periode

Das Verhaltensmaß zeigt, dass die Versuchspersonen in der adaptiven Bedingung die Aufgabe als lohnender erlebten als die in den beiden Non-Flow-Bedingungen. Wie in Abbildung 11 deutlich zu erkennen, entschieden sich signifikant mehr Personen aus der adaptiven Bedingung ( $n = 22, 76\%$ ) dafür, sich in ihrer freien Zeit wieder mit dem Computerprogramm zu beschäftigen als die Probanden aus der Unterforderungs- ( $n = 11, 39\%$ ) und der Überforderungsbedingung ( $n = 14, 54\%$ ;  $\chi^2 = 7.88, p < .03$ ).

Des Weiteren zeigt die Mediationsanalyse, dass der berichtete Wert auf der Flow-Skala den Effekt der Versuchsbedingung (Zusammengefasst: Flow vs. Non-Flow) auf die Entscheidung, sich wieder mit dem Programm zu beschäftigen, vermittelt. Der Regressionskoeffizient der Versuchsbedingung fällt von  $\beta = 1.33, p < .01$  im bivariaten Modell auf einen nicht signifikanten Wert von  $\beta = .59, p > .31$  im multiplen Regressionsmodell (unter der Aufnahme des Flow-Score in die Analyse; Koeffizient dieser Variable:  $\beta = .61, p < .01$ ; Sobel test:  $z = 2.34, p < .02$ ).

Dieses Ergebnis stützt die bisherigen Befunde auf dem Selbstberichtsmaß mit einem etablierten Maß für intrinsische Motivation (z.B. Deci et al., 1994). Flow-Erleben, induziert durch die Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten, steigert die intrinsische Motivation, die ausgeführte Tätigkeit zu wiederholen.

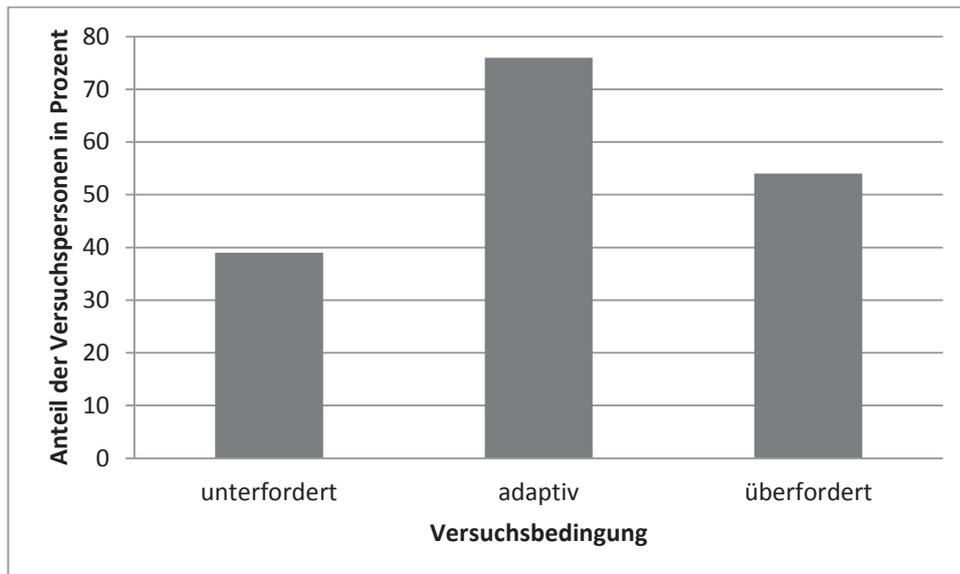


Abbildung 11: Anteil der Versuchspersonen, die sich in der Free Choice Periode wieder mit dem Programm beschäftigten, als Funktion der Versuchsbedingung.

### 9.2.6 Art der Informationsverarbeitung

Aufgrund der Worterinnerungsaufgabe wurde zunächst ein möglicher Performance-Effekt überprüft. Hierbei zeigte sich jedoch keine Auswirkung der Versuchsbedingung auf die Erinnerungsleistung (Anzahl korrekt erinnelter Wörter,  $p > .25$ ).

Um den Grad des Clustering zu bestimmen, wurde der *Adjusted Ratio of Clustering (ARC) Score* (Puff, 1982; Roenker, Thompson & Brown, 1971) berechnet. Der ARC Score nimmt Werte zwischen null (zufälliges Clustering) und eins (perfektes Clustering) an.

Die einfaktorielle ANOVA mit dem ARC Score und dem Faktor Versuchsbedingung zeigt einen signifikanten Effekt der Versuchsbedingung auf das Level des Clustering der erinnerten Wörter ( $F(1, 82) = 4.01, p < .05$ ; siehe Abbildung 12). Wie die Kontrastanalyse bestätigt, haben Versuchspersonen aus der adaptiven Bedingung in der Worterinnerung ein signifikant niedrigeres Clustering Level ( $M = .26, SD = .61$ ) als die Probanden der Non-Flow Bedingungen ( $t(79) = -2.94, p < .01$ ). Der Einzelvergleich ergibt, dass der Unterschied zwischen adaptiver und Unterforderungsbedingung ( $M = .63, SD = .37$ ) mit  $t(79) = -2.81, p < .01$  signifikant ist. Die Signifikanz des Unterschieds zur Überforderungsbedingung ( $M = .49, SD = .64$ ) ist dagegen nur marginal,  $t(79) = 1.67, p < .10$ .

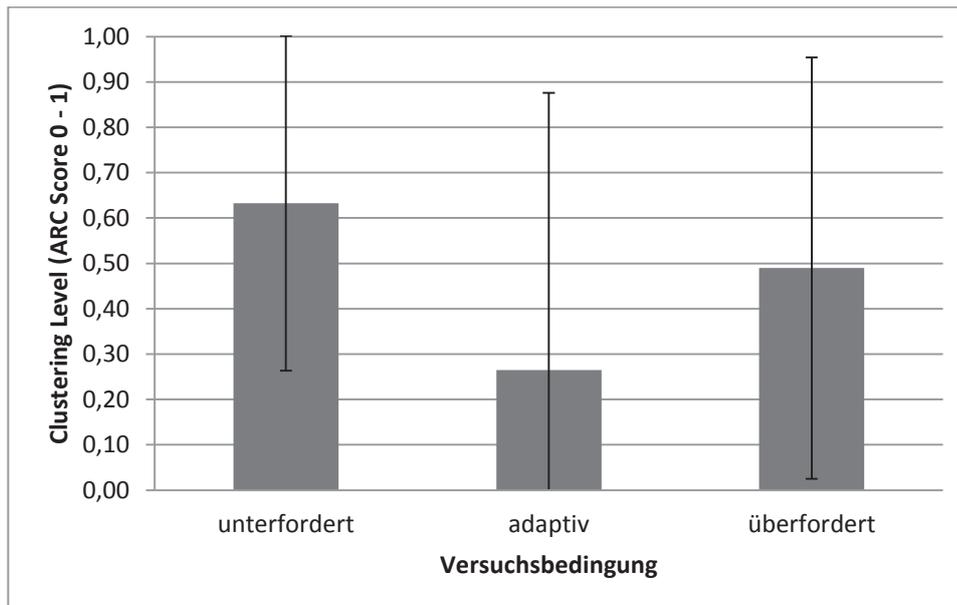


Abbildung 12: Level des Clustering und Standardabweichungen als Funktion der Versuchsbedingung. Geringe Werte auf dem ARC Score bedeuten weniger Clustering.

Dieses Ergebnis ist ein erster experimenteller Beleg für eine Auswirkung des Flow-Erlebens auf einen kognitiven Prozess in einer nachfolgenden Aufgabe, die nicht in Verbindung mit der Aufgabe steht, mit der das Flow-Erleben induziert wurde. Es bietet einen Hinweis darauf, dass das Flow-Erleben einen engen *low-level* Kategorisierungsprozess auslöst. Dies stützt den in Abschnitt 8 erläuterten zweiten Erklärungsansatz, demzufolge der durch den Flow entstehende Tunnelblick auch noch nach dem Flow-Erlebnis zu einem kognitiven Modus der Fokussierung auf die Detailebene und Vernachlässigung allgemeiner übergeordneter Strukturen führt.

### 9.3 Diskussion

Studie eins dieser Arbeit verfolgte drei Ziele: (1) Die Überprüfung, ob analog zu den bisher vorgestellten experimentellen Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) auch im neuentwickelten Paradigma mit Allgemeinwissensfragen Flow durch die Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten induziert werden kann. (2) In der Studie sollte mit einem etablierten Verhaltensmaß der Nachweis erbracht werden, dass Flow-Erleben intrinsische Motivation erzeugt. (3) Das Erbringen eines Nachweises kognitiver Konsequenzen des Flow-Erlebens in einer Folgeaufgabe.



(1) Die Ergebnisse von Studie I belegen, dass die Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auch im Paradigma mit Allgemeinwissensfragen einen Effekt auf das Flow-Erleben hat. Die Versuchspersonen in der adaptiven (Flow) Bedingung berichteten im Vergleich zu den beiden Non-Flow-Bedingungen die höchsten Werte auf der Flow-Skala. Der diagnostische Aspekt und die erhöhte Alltagsnähe der Tätigkeit, im Gegensatz zu den Paradigmen TETRIS sowie Mathematik und die damit potentiell erschwerten Bedingungen für das Flow-Erleben (z.B. Angst vor einer negativen Rückmeldung), scheinen den Effekt der Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten nicht negativ zu beeinflussen. Natürlich muss dabei berücksichtigt werden, dass diese Ergebnisse nicht direkt auf reale Prüfungssituationen übertragbar sind, da die Versuchspersonen sich stets darüber bewusst waren, dass sie sich in einer experimentellen Situation ohne mögliche negative Konsequenzen befinden. Trotzdem kann das negative Abschneiden im Allgemeinwissentest durchaus eine gewisse Gefahr für das Selbstkonzept der Probanden darstellen. Da nur eine Minderheit der Individuen ein starkes Motiv nach Selbstbeurteilung und -bewertung hat, (Sedikides, 1993; Sedikides & Strube, 1997) ist davon auszugehen, dass die Versuchspersonen im Allgemeinwissenparadigma mit einer weniger positiven Einstellung in die Tätigkeit gehen und während der Bearbeitung ein höheres Maß an Unsicherheit erleben als in spielerischen Tätigkeiten. Somit ist es ein bemerkenswertes Ergebnis, dass sich die Mittelwerte auf dem Flow-Index der adaptiven Bedingung in dieser Studie auf einem ähnlich hohen Niveau wie in den Studien mit spielerischen Tätigkeiten (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008) bewegen. Zusammengefasst stützt die Studie in einer weiteren Tätigkeitsform die Annahmen der Balance-Hypothese der Flow-Theorie und repliziert damit erneut die Befunde bisheriger experimenteller Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006), wie auch zahlreicher Studien mit der Experience Sampling Methode (z.B. Csikszentmihlyi & Lefevre, 1989, Moneta & Csikszentmihlyi, 1996). Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass die Zeitschätzung und der Selbstbewusstseinsindex keine trennscharfen Indikatoren für das Flow-Erleben darstellen. Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung erreichten hier ähnlich hohe Werte wie die Probanden in der adaptiven Bedingung. Wie in Abschnitt 8.2 bereits diskutiert scheinen diese beiden Merkmale des Flow-



Erlebens auch auf Charakteristiken der auszuführenden Aufgabe zu reagieren und sollten daher nur in Kombination mit weiteren Flow-Merkmalen, wie z.B. Involviertheit und Freude, als Flow-Indikatoren herangezogen werden.

(2) Als Verhaltensmaß für intrinsische Motivation wurde in dieser Studie eine Free-Choice Task verwendet. Die Wahl aus freien Stücken eine Aufgabe erneut auszuführen (ohne externen Anreiz), stellt ein etabliertes Maß für intrinsische Motivation dar (Deci et al., 1994). Die Ergebnisse zeigen, dass Versuchspersonen in der adaptiven (Flow) Bedingung sich häufiger dafür entschieden, noch einmal das Programm mit Allgemeinwissensaufgaben zu nutzen als die Versuchspersonen in den Non-Flow-Bedingungen. Dies stützt die Ergebnisse bisheriger Selbstberichtsdaten und die Hypothese, dass Flow-Erleben in einer Tätigkeit die intrinsische Motivation bzgl. der Aktivität steigert. Die Berechnungen ergaben sogar, dass der Effekt der adaptiven Bedingung auf die Entscheidung sich erneut mit dem Programm zu beschäftigen, durch den Wert auf der Flow-Skala (Involviertheit und Freude) vermittelt wird. Involviertheit und Freude in einer Tätigkeit zu erleben scheint demnach in direktem positivem Zusammenhang mit der Wiederausführung einer Aktivität zu stehen.

(3) Die Untersuchung der kognitiven Konsequenzen des Flow-Erlebens stellt eine maßgebliche Erweiterung bisheriger experimenteller Flow-Forschung dar. Hier wird mit den unbewussten Auswirkungen (Konsequenzen) ein neuer Aspekt des Flow-Erlebens näher betrachtet. Die Ergebnisse belegen einen Einfluss des Flow-Erlebens auf einen kognitiven Prozess in einer nachfolgenden Aufgabe (Worterkennungstest), die nicht in Verbindung mit der Aufgabe steht, durch die das Flow-Erleben induziert wurde. Es zeigt sich, dass Flow-Erleben bei den Versuchspersonen in der Folgeaufgabe zu einem engen *low-level* Kategorisierungsprozess führt, das heißt im konkreten Fall, dass sie die Wörter verschiedener Kategorien weniger geclustert erinnern als Probanden der Non-Flow-Bedingungen. Dieses Ergebnis stützt die Hypothese, dass der im Flow entstehende Tunnelblick zu einem auch nach der Aufgabe noch anhaltenden kognitiven Modus der Fokussierung führt, welcher sich in der Informationsverarbeitungsstrategie der Folgeaufgaben widerspiegelt. Aus den vorliegenden Daten kann die Frage, ob es sich hier um ein Enkodierungs- oder Abrufproblem handelt, nicht beantwortet werden.



Interessanterweise zeigt sich kein Effekt der Unterschiede im Clustering auf die Erinnerungsleistung der Versuchspersonen, obwohl Clustering häufig mit einer verbesserten Erinnerungsleistung einhergeht (Mueller, 1978, Bower et al., 1969, Hultsch, 1969) und demnach eine vorteilhaftere Strategie zur Bearbeitung der Aufgabe darstellen sollte. Um dieses Phänomen und die Frage, ob das geringere Clustering in der Flow-Bedingung die Folge eines Enkodierungs- oder Abrufproblems ist, eingehender zu untersuchen, wurde eine weitere Studie mit Allgemeinwissensfragen als Instrument zur Flow-Manipulation durchgeführt.



## 10 Studie II – Kognitive Konsequenzen des Flow-Erlebens

In Studie I dieser Arbeit zeigte sich ein Effekt des Flow-Erlebens auf einen kognitiven Prozess in einer nachfolgenden Aufgabe (Worterinnerungstest), die nicht in Verbindung mit der Aufgabe steht, durch die das Flow-Erleben induziert wurde. Versuchspersonen in der Flow-Bedingung erinnerten in der Worterinnerungsaufgabe nach der Flow-Manipulation Wörter weniger geclustert als die Probanden in den beiden Non-Flow-Bedingungen.

Könnte man die Erkenntnisse der *Regulatory Fit* Theorie (Higgins, 2005, 2000; Förster, Higgins & Idson, 1998) auf das Flow-Erleben übertragen, würde dies bedeuten, dass ein Passungserleben wie in der Flow-Bedingung zu einer gesteigerten *strength of engagement* und damit auch zu einer erhöhten Performance in einer Folgeaufgabe führt. Interessanterweise zeigt sich jedoch kein Effekt der Flow-Manipulation auf die Performance - so gibt es keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Anzahl der erinnerten Wörter zwischen den Versuchsbedingungen. Möglicherweise heben sich hier zwei Effekte gegenseitig auf: Es könnte sein, dass der Vorteil einer erhöhten Bearbeitungsmotivation der Versuchspersonen in der Flow-Bedingung durch eine schlechtere Strategie der Informationsverarbeitung bei der Erinnerungsaufgabe zunichte gemacht wird.

Verschiedene Studien zeigen, dass Clustering eine gute Strategie zur Verbesserung der Erinnerungsleistung darstellt (Mueller, 1978; Bower et al., 1969; Hulstsch, 1969), wonach eigentlich die Versuchspersonen in den Non-Flow-Bedingungen eine bessere Worterinnerungsleistung aufweisen müssten. Zum Beispiel wurde in der Studie von Hulstsch (1969) mit einem *Free-Recall Task* untersucht, ob die Organisation des Gedächtnisses eine relevante Variable im Zusammenhang von Alter und Erinnerungsleistung darstellt. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass es einen Effekt des Alters auf die Organisationsprozesse im Gedächtnis gibt, welcher in einer schlechteren Erinnerungsleistung resultiert.

Um zu überprüfen, ob sich hier tatsächlich zwei Effekte gegenseitig aufheben, wurden in dieser Studie zur Einleitung der Worterinnerungsaufgabe zwei neue Instruktionen gegeben. Ähnlich wie in der Studie von Hulstsch (1969) erhalten die Versuchspersonen entweder eine allgemeine Anweisung, beim Lernen der Wörter



diese nach Möglichkeit zu clustern, oder eine konkrete Anweisung (Nennung der Wörter, nach denen geclustert werden soll). In Studie I bekamen die Versuchspersonen nur die Aufgabenanweisung zur Bearbeitung der Worterinnerungsaufgabe ohne Anweisung zum Clustering. Dies entspräche der dritten Bedingung aus der Studie von Hultsch (1969).

Besteht tatsächlich ein Performance-Effekt des Passungserlebens im Sinne einer erhöhten *engagement strength*, der von einer durch den Tunnelblick des Flow-Erlebens verschlechterten Verarbeitungsstrategie unterminiert wird, könnte dies durch eine der beiden Anweisungen zum Clustering aufgehoben werden. Als Folge wäre zu erwarten, dass Versuchspersonen der adaptiven Bedingung, im Vergleich zu den beiden Non-Flow-Gruppen, kein verringertes Clustering und eine bessere Erinnerungsleistung aufweisen.

Neben dem Einfluss der Erinnerungsleistung soll in der folgenden Studie auch der Prozess, der für das geringere Clustering in der Flow-Bedingung von Studie I verantwortlich ist, genauer untersucht werden. Dabei soll die konkrete Frage geklärt werden, ob es sich um ein Enkodierungs-, oder ein Abrufproblem handelt. Wäre es ein Enkodierungsproblem, identifizieren die Versuchspersonen die Kategorien erst gar nicht und speichern diese folglich auch nicht ab. Die explizite Nennung der Kategorie sollte in diesem Fall dazu führen, dass diese identifiziert und gespeichert werden und der Effekt nicht mehr auftritt. Tritt der Effekt bei Nennung der Kategorie weiterhin auf, ist es wahrscheinlicher, dass es sich um ein Abrufproblem handelt.

Die zweite Studie zu den kognitiven Konsequenzen des Flow-Erlebens stellt eine teilweise Replikation und eine Erweiterung des vorherigen Experiments dar. Ziel der Erweiterung war es, die Auswirkung des Flow-Erlebens auf den kognitiven Verarbeitungsprozess genauer zu untersuchen und die Frage zu klären, warum Versuchspersonen, die vor der Bearbeitung einer Worterinnerungsaufgabe Flow erlebten, (a) bei der Worterinnerung weniger clustern und (b) trotzdem die gleiche Worterinnerungsleistung zeigen.



## 10.1 Methode

### *Versuchspersonen, Design und Ablauf*

Die 87 Versuchspersonen (41 weiblich) wurden an der Universität Mannheim rekrutiert. Als Lohn für die Teilnahme erhielten sie zwei Euro und einen Schokoriegel. Die Versuchspersonen waren ausschließlich Studierende der Universität.<sup>25</sup>

Nachdem die Versuchsteilnehmer den Fragebogen zur Messung der Flow-Manipulation ausgefüllt hatten, wurden sie wie im vorherigen Experiment gebeten, noch eine Aufgabe am Computer zu bearbeiten, die ca. zehn Minuten in Anspruch nehme. In diesem Experiment gab es jedoch für die letzte Programmphase mit der Worterinnerungsaufgabe zwei Versuchsbedingungen, die sich in ihrer Aufgabenanweisung unterschieden. Damit wurde der zweite Teil der Studie (Worterinnerungsaufgabe) um einen zusätzlichen experimentellen Faktor auf ein 2 (Aufgabenanweisen) x 3 (Programmbedingung) Design erweitert. In der Bedingung mit Aufgabenanweisung 1 wurde neben allgemeinen Anweisungen zur Worterinnerungsaufgabe folgende Instruktion gegeben: *„Versuchen Sie beim Lernen der Wörter inhaltliche Verbindungen zwischen den Wörtern herzustellen, d.h. achten Sie darauf, inwiefern eine inhaltliche Ähnlichkeit bzw. Verwandtschaft zwischen den Wörtern besteht, anhand derer sie geordnet werden können.“* (Hinweis ohne Nennung der Kategorien)

In der Bedingung mit Aufgabenanweisung 2 erhielten die Versuchspersonen die Instruktion: *„Versuchen Sie beim Lernen der Wörter inhaltliche Verbindungen zwischen den Wörtern herzustellen, anhand derer sie geordnet werden können. Nutzen Sie dabei die vier Kategorien: Pflanzen, Möbel, Fortbewegungsmittel und Tiere.“* (Hinweis mit Nennung der Kategorien)

In beiden Bedingungen wurden die Probanden dazu angehalten, beim Lernen der Wörter inhaltliche Verbindungen herzustellen (*Hinweis*), also bei der Enkodierung kategorienbasiert vorzugehen. Der Unterschied bestand darin, dass den Versuchspersonen auch die *Kategorien genannt* (Bedingung 2) oder nur eine

---

<sup>25</sup> Weitere Angaben zum Ablauf sind auch in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz genauer aufgeführt. Im Folgenden werden nur die Abweichungen in dieser Studie vom generellen Ablauf erläutert.



mögliche Strategie beschrieben, aber *keine Kategorien genannt* wurden (Bedingung 1). Mit diesen Anweisungen unterscheidet sich Studie II von der Aufgabenanweisung in Studie I, in welcher keine Strategie vorgegeben war. Somit können unter Einbezug der Ergebnisse von Studie I die Auswirkungen von drei unterschiedlichen Aufgabenanweisungen für die Worterinnerung verglichen werden: (1) *kein Hinweis und keine Nennung der Kategorie* (Studie I), (2) *Hinweis und keine Nennung der Kategorie* (Studie II) und (3) *Hinweis mit Nennung der Kategorie* (Studie II).

### *Materialien*

Wie in Studie I wurde nach einer sechsminütigen Manipulationsphase am Computer (WWM-Programm) das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 6.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. In dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha = .94), (c) das Passungserleben sowie (d) der Verlust der Selbstbewusstheit (Cronbach's alpha = .84), Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>26</sup>

Neben den Flow-Komponenten wurde, analog zu Studie I, die Auswirkung des Flow-Erlebens auf die Art der Informationsverarbeitung gemessen. Eine ausführliche Beschreibung des hier verwendeten Programms zur Flow-Manipulation und der Instrumente erfolgte bereits im Abschnitt 9.1 von Studie I.

## **10.2 Ergebnisse**

### **10.2.1 Zeitschätzung**

Abbildung 13 (S. 91) zeigt die Mittelwerte der Zeitschätzung auf einem Strich als Funktion der Versuchsbedingung. Hier zeigt sich ein ähnliches Muster wie in Studie I. Die Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung ( $M = 52.79$ ,  $SD = 26.07$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 39.97$ ,  $SD = 18.15$ ) schätzen die vergangene Zeit länger ein als die Probanden in der adaptiven Bedingung ( $M = 37.27$ ,  $SD = 19.36$ ). Dabei liegt allerdings die Zeitschätzung in der Überforderungsbedingung nur knapp über der adaptiven Bedingung.

---

<sup>26</sup> Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.

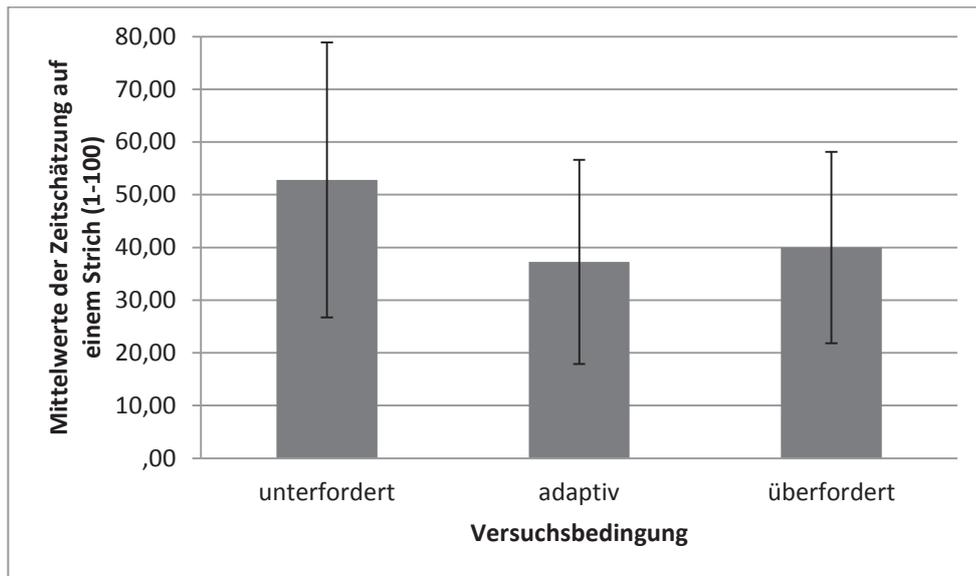


Abbildung 13: Mittelwerte und Standardabweichungen der Zeitschätzung als Funktion der Versuchsbedingung.

Die Kontrastanalyse ergibt, dass der Unterschied zwischen der adaptiven Bedingung und den beiden Non-Flow-Bedingungen nur marginal signifikant ist,  $t(81) = 1.79$ ,  $p < .08$ . Der Unterschied zur Unterforderungsbedingung ist mit  $t(81) = -2.67$ ,  $p < .01$  signifikant. Der Unterschied zwischen adaptiver und Überforderungsbedingung ist dagegen mit  $t < 1$  nicht signifikant.

Auch in dieser Studie zeigt sich wieder die relativ kurze Zeitschätzung der Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung (vgl. Blomann, 2006; Studie I). Eine Erklärungsmöglichkeit hierfür wurde bereits in Abschnitt 9.2.1 von Studie I dieser Arbeit ausführlich erläutert. Zusammengefasst zeigt sich auch in dieser Studie, dass die Zeitwahrnehmung für sich genommen keinen zuverlässigen Indikator für das Flow-Erleben darstellt. Die verkürzte Zeitwahrnehmung scheint, ähnlich wie andere Merkmale zwar flow-typisch aber nicht flow-spezifisch zu sein.

### 10.2.2 Flow-Index

Die 2 (Geschlecht) x 3 (Programmbedingung) ANOVA ergibt mit  $F(2, 81) = 3.88$ ,  $p = .025$  einen signifikanten Effekt der Programmbedingung auf den Wert des Flow-Index. Ein Einfluss des Geschlechts oder eine Interaktion zwischen Versuchsbedingung und Geschlecht liegt nicht vor,  $F's < 1$ . Versuchspersonen in der adaptiven Bedingung ( $M = 5.57$ ,  $SD = 1.05$ ) erreichen deutlich höhere Werte auf der Flow-Skala als die Probanden in der Unterforderungs- ( $M = 4.82$ ,

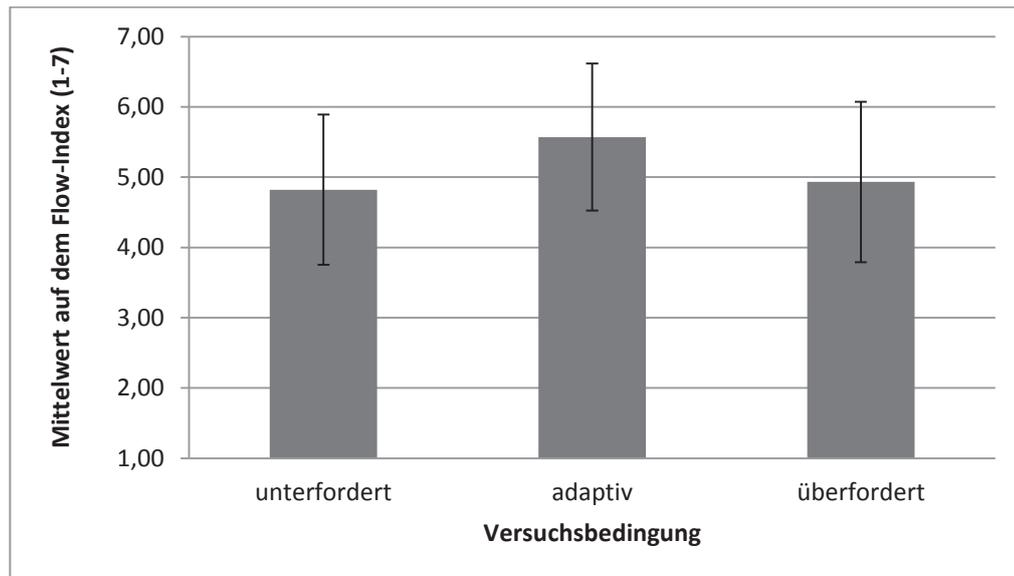


Abbildung 14: Mittelwerte und Standardabweichungen des Flow-Index als Funktion der Versuchsbedingung.

$SD = 1.07$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 4.93$ ,  $SD = 1.14$ ). Der Vergleich der adaptiven Bedingung mit den beiden Non-Flow Gruppen mittels Kontrastanalyse zeigt, dass der Unterschied zwischen der adaptiven und Unterforderungsbedingung ( $t(84) = 2.62$ ,  $p < .02$ ) sowie der Unterschied zur Überforderungsbedingung ( $t(84) = 2.24$ ,  $p < .03$ ) auf dem Flow-Index signifikant sind. Damit konnte der Befund aus Studie I, dass eine experimentelle Manipulation des Flow-Erlebens auch in diesem Paradigma mit einer neutral bewerteten Tätigkeit möglich ist, repliziert werden.

### 10.2.3 Passung von Anforderung und Fähigkeiten

Die 2 (Geschlecht) x 3 (Programmbedingung) ANOVA ergibt, mit  $F(2, 81) = 18.66$ ,  $p < .001$ , einen signifikanten Effekt der Programmbedingung auf die wahrgenommene Passung und einen signifikanten Geschlechtseffekt,  $F(1, 81) = 5.84$ ,  $p < .019$ . Weibliche Versuchspersonen berichten im Mittel, unabhängig von der Programmbedingung, eine geringere wahrgenommene Passung von Anforderungen und Fähigkeiten als männliche Probanden. Die Mittelwerte in Tabelle 3 (S. 93) zeigen für die Gruppe der weiblichen Versuchspersonen in diesem Fall nicht das zu erwartende Muster. Bei ihnen liegt der Mittelwert der wahrgenommenen Passung in der Unterforderungsbedingung mit Abstand am höchsten, was sich auch dementsprechend auf den Gesamtmittelwert der Stichprobe auswirkt. Daneben



Tabelle 3: Wahrgenommene Passung von Anforderungen und Fähigkeiten als Funktion von Programmbedingung und Geschlecht.

Programm- bedingung	Geschlecht					
	weiblich		männlich		Gesamt	
	M	SD	M	SD	M	SD
unterfordert	4.69	1.11	4.56	1.55	4.62	1.35
adaptiv	3.87	1.12	5.07	1.21	4.45	1.30
überfordert	2.69	0.86	3.63	1.59	3.21	1.37
Gesamt	3.76	1.30	4.39	1.56	4.09	1.47

waren die Aufgaben in der Unterforderungsbedingung scheinbar nicht leicht genug, da die Versuchspersonen diese mit einem Mittelwert von 4.62 in der Richtung eher als passend (vs. unpassend) zu ihren Fähigkeiten einschätzen.

Möglicherweise resultiert dieses untypische Muster aus einem Randomisierungsproblem bezüglich der Angst vor Allgemeinwissenstests. Diese wurde mit einer vier Items umfassenden Skala (Cronbach's alpha = .77) aus Kontrollgründen mit erfasst. Teilt man die Stichprobe bezüglich des Allgemeinwissens mittels Mediansplitt in nicht-ängstliche und ängstliche Probanden auf und betrachtet die Verteilung der Versuchspersonen auf die Programmbedingungen, zeigt sich, dass in der adaptiven Bedingung der weiblichen Versuchspersonen über 44 % (11 von 25 Fällen) Angst vor Allgemeinwissenstests haben, bei den männlichen Probanden dagegen nur knapp 14 % (2 von 17 Fällen). Zudem korreliert das Passungserleben ausschließlich innerhalb der adaptiven Bedingung signifikant negativ mit der Angst vor Allgemeinwissenstests ( $r = -.40$ ,  $p < .04$ ). Möglicherweise ist es für Versuchspersonen mit hoher Ängstlichkeit bzgl. einer Aufgabe nicht möglich, deren Anforderungen als für sich passend zu berichten, selbst wenn die Passung objektiv hergestellt war.

Nimmt man in die obige ANOVA zusätzlich den Faktor Angst vor Allgemeinwissen mit auf, ergibt diese auch einen signifikanten Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht und Ängstlichkeit,  $F(1, 75) = 5.69$ ,  $p < .03$ , sowie eine marginal signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Programmbedingung,  $F(2, 75) = 2.67$ ,  $p = .076$ . Da sich auf der Flow-Skala jedoch keine Interaktion mit dem Geschlecht oder der Angst vor Allgemeinwissenstests zeigt, sollten die etwas untypischen Ergebnisse für die weiteren Analysen nicht problematisch sein. Interessant ist an diesem Befund, dass sich bei Blomann (2006) ein negativer



Einfluss von Mathematikängstlichkeit auf das Flow-Erleben im Mathematik Paradigma gezeigt hat, weshalb hier die These aufgestellt wurde, dass eine tätigkeitsspezifische Ängstlichkeit in der betreffenden Tätigkeit das Flow-Erleben verhindert. Da dies im Fall von Allgemeinwissensaufgaben nicht zutrifft, muss diese allgemeine Annahme damit verworfen werden.

#### **10.2.4 Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug**

Die einfaktorielle ANOVA ergibt analog zu Studie I einen signifikanten Haupteffekt der Versuchsbedingung auf den Selbstbewusstheitsindex ( $F(2, 83) = 3.98, p < .03$ ). Versuchspersonen in der adaptiven Versuchsbedingung weisen mit  $M = 5.85$  ( $SD = 1.03$ ) den höchsten Mittelwert auf. Die Überforderungsbedingung liegt mit  $M = 5.56$  ( $SD = 1.06$ ) in der Mitte, die Unterforderten weisen den geringsten Mittelwert auf ( $M = 4.93, SD = 1.58$ ). Die Signifikanz des Mittelwertunterschiedes zwischen der adaptiven, der Unterforderungs- und den beiden Non-Flow Bedingungen kombiniert, kann mittels Kontrastanalyse bestätigt werden ( $p < .05$ ). Der Unterschied zwischen der adaptiven und der Überforderungsbedingung ist mit  $t < 1$  nicht signifikant. Vermutlich ist der Grund hierfür in der Gestaltung der zur Flow-Manipulation verwendeten Aufgabe zu suchen (siehe Abschnitt 9.2.4, Studie I).

Die Ergebnisse bestätigen die Befunde von Blomann (2006) und Studie I dieser Arbeit. Versuchspersonen in der Flow-Bedingung (adaptive Aufgabenanforderung) scheinen sich tendenziell stärker in die Aufgabe zu vertiefen und dabei weniger über andere Dinge nachzudenken als die Versuchspersonen in den beiden Non-Flow-Bedingungen.

#### **10.2.5 Art der Informationsverarbeitung**

Als Indikator für die Form der Informationsverarbeitung wurde analog zu Studie I der Grad des Clustering der erinnerten Wörter mittels *ARC Score* (*Adjusted Ratio of Clustering*; Puff, 1982; Roenker, Thompson & Brown, 1971) berechnet (siehe Tabelle 4 S. 95). Die 3 (Programmbedingung) x 2 (Aufgabenanweisung) ANOVA mit dem *ARC Score* zeigt, dass es keinen signifikanten Haupt- oder Interaktionseffekt der beiden Faktoren auf das Level des Clustering der erinnerten Wörter gibt



Tabelle 4: Adjusted Ration of Clustering (ARC-Score) als Funktion der Programmbedingung und der Aufgabenanweisung.

Programm- bedingung	Aufgabenanweisung					
	ohne Nennung der Kategorien		mit Nennung der Kategorien		ohne Aufgabenanweisung (Studie I)	
	M	SD	M	SD	M	SD
unterfordert	0.54	0.60	0.53	0.31	0.63	0.37
adaptiv	0.59	0.45	0.59	0.56	0.26	0.61
überfordert	0.47	0.49	0.75	0.33	0.49	0.46

( $F < 1$ ). Die Kontrastanalyse ergibt, dass auch innerhalb der einzelnen Programmbedingungen zwischen Aufgabenanweisungen keine signifikanten Unterschiede im Clustering vorliegen (alle Kontraste mind.  $p > .09$ ).

Wie in Studie I zeigte sich keine Auswirkung der Programmbedingung auf die Erinnerungsleistung (Anzahl korrekt erinnerter Wörter,  $F < 1$ ). Ein Haupteffekt der Aufgabenanweisung (*Nennung der Kategorien der zu erinnernden Wörter vs. keinen Nennung*) oder Interaktionseffekt mit der Programmbedingung konnte ebenfalls nicht nachgewiesen werden ( $p > .24$ ).

Da diese Studie eine Variation von Studie I bezüglich der Aufgabenanweisung darstellt, im Ablauf aber sonst identisch war, wurden die Worterinnerungsdaten beider Studien auch gesamt betrachtet. Die 3 (Programmbedingung) x 2 (Aufgabenanweisung) ANOVA mit der Erinnerungsleistung (Zahl der erinnerten Wörter) ergibt einen marginal signifikanten Haupteffekt der Programmbedingung ( $F(2, 162) = 2.67, p = .07$ ). Die Kontrastanalyse zeigt, dass die Versuchspersonen der Unterforderungsbedingung signifikant mehr Wörter erinnern ( $M = 12.37, SD = 2.98$ ), als Versuchspersonen der adaptiven ( $M = 10.91, SD = 3.30; t(168) = -2.33, p < .03$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 10.82, SD = 3.72; t(168) = -2.46, p < .02$ ). Zwischen der Überforderungs- und der adaptiven Bedingung gibt es keinen signifikanten Unterschied ( $t < 1$ ).

Die Berechnung der 3 (Programmbedingung) x 3 (Aufgabenanweisung<sup>27</sup>) ANOVA mit dem *ARC Score* im Gesamtdatensatz ergibt keine signifikanten Effekte ( $F < 1$ ). Eine Kontrastanalyse der Clustering-Unterschiede der Aufgabenanweisung

<sup>27</sup> (1) ohne Nennung der Kategorie, (2) mit Nennung der Kategorie, (3) ohne Aufgabenanweisung.



innerhalb der Programmbedingungen zeigt dagegen, dass die Versuchspersonen in der adaptiven Bedingung ohne Aufgabenanweisung (Studie I) signifikant weniger clustern als die Probanden in den beiden Bedingungen mit Aufgabenanweisung ( $t(55) = -2.20, p < .04$ ).

Diesen Befunden zufolge scheinen Personen nach einem Flow-Erlebnis in einer Worterinnerungsaufgabe eher dazu zu neigen, die zu verarbeitenden Wörter auf einem niedrigen Level der Abstraktion zu verarbeiten als Personen, die vor der Bearbeitung der Aufgabe nicht in einem Flow-Zustand waren (siehe Studie I). Das Flow-Erleben versetzt die Personen in einen eher detailorientierten Fokus der Verarbeitung. Diesem Effekt des Flow-Erlebens auf den nachfolgenden Informationsverarbeitungsprozess kann allerdings entgegengewirkt werden, indem die Person explizit darauf hingewiesen wird, bei der Verarbeitung der Wörter kategorienbasiert vorzugehen. Dies spricht dafür, dass dem verringerten Clustering nach dem Flow-Erleben ein Enkodierungsproblem zugrunde liegt. Zwischen Flow-Erleben, Clustering und Performance in der Worterinnerungsaufgabe kann kein Zusammenhang nachgewiesen werden. Es zeigt sich aber, dass Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung über beide Studien hinweg die beste Erinnerungsleistung aufweisen.

### 10.3 Diskussion

Die Ergebnisse von Studie II replizieren die im Rahmen von Studie I bereits ausführlich diskutierten Befunde. Die Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten hat auch im Paradigma mit Allgemeinwissensfragen einen positiven Effekt auf das Flow-Erleben. Die Versuchspersonen in der adaptiven (Flow-) Bedingung berichten im Vergleich zu den beiden Non-Flow-Bedingungen die höchsten Werte auf der Flow-Skala. Bezüglich der Zeitschätzung und der Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug wurden die Ergebnisse von Studie I ebenfalls bestätigt. Die Zeitschätzung und der Selbstbewusstheitsindex stellen demnach keine trennscharfen Indikatoren für das Flow-Erleben dar. Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung erreichten hier ähnlich hohe Werte wie die Probanden in der adaptiven Bedingung. Wie in Abschnitt 9.3 bereits diskutiert, sollten diese beiden Indikatoren des Flow-Erlebens daher nur in Kombination mit



weiteren Flow-Merkmalen, wie z.B. Involviertheit und Freude als Flow-Indikatoren herangezogen werden.

Die Ergebnisse zu den kognitiven Konsequenzen des Flow-Erlebens weisen darauf hin, dass die Aufforderung bei der Aufgabenweisung in dieser Studie „*Versuchen Sie beim Lernen der Wörter inhaltliche Verbindungen zwischen den Wörtern herzustellen*“ dazu führen, dass der Effekt des Flow-Erlebens (adaptive Bedingung) auf das Clustering der erinnerten Wörter, wie er in Studie I (ohne Aufgabenweisung) dieser Arbeit nachgewiesen wurde, verschwindet. Interessanterweise spielt es auch keine Rolle, ob den Probanden in der Aufgabenweisung die Kategorien der zu lernenden Wörter genannt werden oder nicht. Der bloße Hinweis auf eine günstige Informationsverarbeitungsstrategie scheint demnach schon auszureichen, diesen Effekt des Flow-Erlebens aufzuheben. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass dem verringerten Clustering in der Flow-Bedingung (Studie I) eher ein Enkodierungs- als ein Abrufproblem zugrunde liegt, da das Problem der Versuchspersonen, die Kategorien zu identifizieren und zu speichern, durch einen dementsprechenden Hinweis in der Aufgabenweisung aufgelöst zu werden scheint.

Des Weiteren ergeben die Daten dieser Studie keinen Effekt der Anweisung zum Kategorisieren der zu lernenden Wörter oder der Programmbedingung auf die Erinnerungsleistung. Die Analyse der Daten aus Studie I und II in einem Gesamtdatensatz dagegen zeigt einen Performance-Effekt der Programmbedingung. Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung erinnern, im Mittel über alle Aufgabenweisungen und unabhängig vom Clustering, mehr Wörter als die Probanden der adaptiven und der Überforderungsbedingung. Die Hypothese, dass Flow-Erleben die *engagement strength* (Higgins, 2005) und damit die Performance in der Folgeaufgabe steigert, konnte folglich hiermit nicht bestätigt werden. Warum die Versuchspersonen der adaptiven Bedingung in Studie I trotz geringerem Clustering eine genauso gute Erinnerungsleistung zeigen wie die Probanden der Non-Flow Bedingung mit hohem Clustering, bleibt damit noch unbeantwortet. Allgemein sprechen die Ergebnisse dafür, dass die Versuchspersonen mit der kognitiv weniger belastenden Aufgabe am Computer (Unterforderung) möglicherweise noch über mehr Verarbeitungskapazität für eine Folgeaufgabe



verfügen und dadurch in dieser besser abschneiden. Trifft dies zu, scheint das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten ähnlich kognitiv belastend zu sein, wie ein Zustand der Überforderung. Diese kognitive Belastung wird möglicherweise von den positiven Aspekten des Flow-Erlebens überlagert und von den Versuchspersonen nicht bewusst wahrgenommen. Infolge dessen wird dieser negative (belastende) Aspekt des Flow-Erlebens auch auf den Selbstberichtmaßen nicht erfasst. Aus diesem Grund erscheint es umso wichtiger, die unbewussten Konsequenzen des Flow-Erlebens mit physiologischen Messinstrumenten zu untersuchen. Zum Beispiel haben Goldberg, Harel und Malach (2006) in einem Experiment inzwischen einen physiologischen Hinweis auf ein Flow-Merkmal, dem Verlust der Selbstbewusstheit, erbracht. Sie konnten in einer Studie nachweisen, dass höhere geistige Leistungen, die in einer Zuwendung zu den Objekten in der Wahrnehmung bestehen (wie im Flow), mit einer Deaktivierung von frontalen, mit dem Selbst in Verbindung stehenden Bereichen im Gehirn einhergehen.

Bezogen auf eine potentielle kognitive oder mentale Belastung, die mit dem Flow-Erleben einhergeht, bieten sich verschiedene physiologische Maße an. Die nächste Studie dieser Arbeit untersucht den Einfluss des Flow-Erlebens auf die Herzratenvariabilität, einem etablierten Indikator für psychische und physiologische Belastung (Fahrenberg & Wientjes, 2000; Scerbo, et al., 2001).



## 11 Studie III – Physiologische Konsequenzen: Herzratenvariabilität

Nachdem in den letzten beiden Studien dieser Arbeit ein Effekt des Flow-Erlebens auf nachfolgende kognitive Prozesse nachgewiesen werden konnte, sollte auch die Frage gestellt werden, ob das Flow-Erleben eine kognitive Belastung für den Menschen darstellt. Völlig vertieft, im Zustand höchster Konzentration einer Tätigkeit nachzugehen, ist zwar, wie die Studien belegen, ein freudesspendendes und befriedigendes Erlebnis. Es ist aber ohne eine erhöhte Beanspruchung der körperlichen Ressourcen eher nicht zu erreichen. Den beiden folgenden Studien zu den physiologischen Konsequenzen des Flow-Erlebens liegt daher die Frage zugrunde, inwiefern der menschliche Körper messbar auf das Erleben eines Flow-Zustandes reagiert und ob diese Reaktionen einem Belastungs- bzw. Stresszustand für den Körper gleichkommen.

In der folgenden Studie wurde aus verschiedenen Gründen als physiologisches Maß die Herzratenvariabilität (HRV) herangezogen. Als HRV bezeichnet man die durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert des Abstandes zwischen den Herzschlägen (arhythmischer vs. rhythmischer Herzschlag). Weiterhin kann sie als die Fähigkeit, die Frequenz des Herzrhythmus zu verändern, verstanden werden (Malik & Camm, 1995). Je höher die Anpassungsfähigkeit an Belastungen ist, desto größer ist auch die Variabilität der Herzfrequenz. Ist die Anpassungsfähigkeit allerdings eingeschränkt, z.B. durch Stress, ist auch die Variabilität vermindert.

Die HRV stellt einen etablierten Indikator für psychische und physiologische Belastung dar (Fahrenberg & Wientjes, 2000; Scerbo, et al., 2001) und kann ohne größeren Aufwand für Versuchspersonen und -leiter mit einer speziellen Pulsuhr gemessen werden. Studien belegen, dass Intervallschwankungen zwischen aufeinanderfolgenden Herzschlägen sensitiv für kognitive Prozesse sind (Jorna, 1992; Mulder et al., 2000) und eine mentale Belastung zu einer Verringerung der HRV, also einem gleichmäßigeren Herzschlag führt (Allen, Chambers & Towers, 2007, Hjortskov et al., 2004; Jorna, 1992; Mulder et al., 2000; Mulder, 1992). Die mentale Belastung wird wiederum davon beeinflusst, zu welchem Grad eine Person bei einer Tätigkeit aktiv involviert ist. Somit sollte die HRV einen interessanten Indikator für Erlebenszustände mit hoher Involviertheit, wie dem



Flow, darstellen und es ist zu erwarten, dass sich das Flow-Erleben in einer verringerten HRV der Versuchspersonen zeigt.

Ziel dieser Studie ist, einen physiologischen Nachweis für den Einfluss des Flow-Erlebens auf den menschlichen Organismus zu erbringen. Außerdem bietet die Studie die Möglichkeit, die Flow-Manipulation mittels Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten im dreistufigen adaptiven Paradigma (vgl. Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) auch erstmalig in einem within-subject Design zu replizieren.

## 11.1 Methode

### *Versuchspersonen, Design und Ablauf*

Im Gegensatz zur bisherigen Vorgehensweise wurde in dieser Studie die Flow-Manipulation within-subject vorgenommen. Die Manipulation erfolgte mit dem in Abschnitt 9.1 ausführlich beschriebenen Allgemeinwissenstest, dem WWM-Programm. Jede der acht Versuchspersonen (4 weiblich) bearbeitete alle drei Programmphasen zur Flow-Manipulation in der Reihenfolge (1) Unterforderung, (2) adaptiv und (3) Überforderung. Nach jeder Phase füllten die Versuchspersonen den Fragebogen zum Test des Flow-Erlebens aus. Darauf gab es eine fünfminütige Pause bis die nächste Programmphase gestartet wurde.

### Materialien

Wie bereits erwähnt, wurde nach jeder der drei sechsminütigen Manipulationsphasen am Computer (WWM-Programm) das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 6.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. In dieser Studie waren aufgrund mehrerer Messzeitpunkte nur die Flow-Komponente Involviertheit und Freude (Cronbach's alphas =.90, .95, .92) sowie das Passungserleben Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.



### *Wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten*

Die wahrgenommene Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten wurde, abweichend zu den bisherigen Studien, mit einem neuen Item erhoben. Die Versuchspersonen sollten auf einer siebenstufigen Likert-Skala einschätzen, inwiefern die Aufgabenanforderungen *zu niedrig* (1) oder *zu hoch* (7) für sie waren.

### *Messung der Herzratenvariabilität (HRV)*

Die HRV wurden bei den Versuchspersonen auf *beat-to-beat* Basis mit einer speziellen Pulsuhr (© Polar RS800) gemessen. Diese Pulsuhr zeichnet die RR-Intervalle in Millisekunden auf. Als Abstand zwischen zwei Herzschlägen wird meist die Zeit zwischen dem Beginn zweier Herzkammerkontraktionen definiert. Die R-Zacke zeigt im Elektrokardiogramm den Beginn einer Herzkammerkontraktion an. Als RR-Intervall bezeichnet man den Abstand zwischen zwei R-Zacken. Zur Messung der HRV wurde den Probanden durch den Versuchsleiter vor Beginn der Manipulationsphase ein Transmitter mit EKG-Elektroden über dem Brustbein fixiert. Die Übertragung der EKG-Daten vom Transmitter zur Pulsuhr erfolgte drahtlos. So konnte vermieden werden, dass die Versuchsteilnehmer während ihrer Tätigkeit am Computer durch eine Verkabelung abgelenkt werden. Vor Beginn der Manipulationsphase erfolgte außerdem eine Baseline-Messung, zu der die Probanden angewiesen wurden, für eine Dauer von drei Minuten auszuruhen.

Nach einer Artefakt-Korrektur wurden die Daten in die Software „HRV Analysis“ (Niskanen et al., 2002) exportiert und für die weiteren Analysen der *root mean square of successive differences* (RMSSD; Allen et al., 2007; Malik et al., 1996) für jeweils eine Zeitspanne von fünf Minuten innerhalb der drei Versuchsbedingungen berechnet.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Die Analyse der Differenzen in der HRV (Baseline-Werte wurden abgezogen) zwischen den Versuchsbedingungen erfolgte mittels ANOVA unter Verwendung des non-parametrischen Friedman Tests.



Tabelle 5: Mittelwerte (und Standardabweichungen) der abhängigen Variablen als Funktion der Aufgabenanforderung (within-subject variiert).

Abhängige Variablen	Aufgabenanforderung						F	p <
	unterfordert		adaptiv		überfordert			
	M	SD	M	SD	M	SD		
Flow-Index <sup>a</sup>	3.35	1.22	4.91	1.21	3.79	1.37	5.87	.02
Wahrgenommene Passung <sup>a, b</sup>	1.75	0.71	5.25	0.71	6.38	0.74	104.25	.001
Herzratenvariabilität (Baseline bereinigt) <sup>c</sup>	-2.30	18.9	-10.31	17.2	-5.83	18.2	4.85 <sup>d</sup>	.03

Anmerkung: <sup>a</sup> siebenstufige Likert-Skala; <sup>b</sup> Antwortskala (1) zu *niedrig* bis (7) zu *hoch*; <sup>c</sup> Ausreißer-Fall entfernt; <sup>d</sup> Teststatistik basiert auf einer non-parametrischen ANOVA (Friedman Test).

## 11.2 Ergebnisse

### 11.2.1 Wahrgenommene Passung und Flow-Index

Die Manipulation der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten hat den erwarteten Effekt auf die wahrgenommene Passung der Versuchspersonen. Die Mittelwerte in Tabelle 5 zeigen, dass die Versuchspersonen in der Unterforderung die Aufgabenanforderungen eher als zu niedrig und in der Überforderung die Anforderung eher als zu hoch bewerteten. Die Probanden in der Passungsbedingung dagegen liegen dazwischen. Die Kontrastanalyse bestätigt, dass der Wert der wahrgenommenen Passung in Unterforderungsbedingung signifikant niedriger ( $t = 11.32, p < .001$ ) und in der Überforderung signifikant höher ( $t = 4.97, p < .001$ ) ist als in der adaptiven Bedingung.

Wie die in Tabelle 5 aufgeführten Werte zeigen, hat die Manipulation der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auch auf das Flow-Erleben den erwarteten Einfluss. Versuchspersonen in der adaptiven Bedingung erreichen signifikant höhere Werte auf der Flow-Skala als die Probanden in der Unterforderungs- und der Überforderungsbedingung. Die Kontrastanalyse zeigt, dass der Unterschied zwischen adaptiver und der Unterforderungs-, wie auch zwischen adaptiver und Überforderungsbedingung auf dem Flow-Index mit  $t = 2.61, p < .04$  bzw.  $t = 2.28, p = .05$  signifikant ist. Diese Ergebnisse stützen nun auch in einem within-subject Design die Annahmen der Balance Hypothese der Flow Theorie und den Effekt der Passungsmanipulation im Paradigma mit einem Allgemeinwissenstest.



### 11.2.2 Herzratenvariabilität (HRV)

Nachdem die Ausreißer-Analyse mittel Grubb's Test (1969) ergab, dass die HRV-Daten einer Person signifikant von den Daten der anderen Probanden abweichen ( $G = 2.07$ ,  $p < .01$ ), wurde diese für weitere Analysen ausgeschlossen. Die ANOVA ergibt einen signifikanten Haupteffekt der Versuchsbedingung auf die HRV. Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung haben die höchste HRV und damit die geringste mentale Beanspruchung. Die Probanden in der adaptiven Bedingung weisen die niedrigste HRV und damit die höchste mentale Beanspruchung auf. Personen in der Überforderung liegen in etwa dazwischen. Die post hoc Kontraste zeigen, dass die HRV in der Unterforderung signifikant höher ist als in der adaptiven Bedingung ( $p < .05$ ), der Unterschied zwischen adaptiver und Überforderungsbedingung ist allerdings nur marginal signifikant ( $p < .10$ ).

Anhand dieser Ergebnisse bleibt noch offen, ob die im Flow-Zustand sinkende HRV positiv oder negativ zu bewerten ist. Sie könnte zum einen ein Indikator für die besonders hohe Involviertheit in die Aktivität darstellen, wie sie auch in den Selbstberichtsdaten zu finden ist. Sie könnte jedoch auch ein Zeichen für eine mentale Beanspruchung sein, die zu mentaler Ermüdung führt, welche mit einer schlechteren Leistung in Folgetätigkeiten verknüpft sein kann (Ashcraft, 1998; Baddeley, 1983; Baddeley & Hitch, 1994). Eine weiterführende Mediationsanalyse nach dem Verfahren von Judd, Kenny und McClelland (2001) ergab allerdings, dass der Effekt der experimentellen Manipulation auf die HRV unter Kontrolle der selbstberichteten Involviertheit sich nicht verändert. Dieses Ergebnis spricht eher für eine negative Interpretation der HRV Ergebnisse im Sinne einer erhöhten mentalen Beanspruchung. Mit diesen Befunden ergeben sich neue Einblicke in die Konsequenzen des Flow-Erlebens auf physiologische Prozesse. Das Flow-Erleben führt in dieser Studie zu einer Verringerung der HRV und scheint mit einer erhöhten mentalen Beanspruchung einherzugehen. In der vorliegenden Studie unterschreitet die mittlere HRV in der adaptiven Bedingung sogar die der Versuchspersonen in der Überforderung. Hierzu sei allerdings angemerkt, dass manche Probanden in der Überforderung möglicherweise nach einer gewissen Zeit von der Anspannung durch die Überforderung in eine Art Resignationszustand verfallen und die mentale Belastung zurückgefahren wird.



### 11.3 Diskussion

In Studie III dieser Arbeit wurde die experimentelle Flow-Manipulation im dreistufigen adaptiven Paradigma (WWM-Programm) erstmalig auch within-subject durchgeführt. Die Ergebnisse belegen auch hier den Effekt der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf das Flow-Erleben gemäß der Balance-Hypothese der Flow-Theorie. Hierzu ist zu bemerken, dass in der Studie von Rheinberg und Vollmeyer (2003) ebenfalls ein within-subject Design zur Flow-Manipulation genutzt wurde. Bei der Diskussion dieser Studie (siehe Kapitel 6) ist dies als wichtiger Kritikpunkt am Untersuchungsdesign aufgeführt worden, da der berichtete Kontrast, den eine Person bei der Darbietung einer mittleren, einer schweren und wieder einer mittleren Aufgabe zwischen den einzelnen Bedingungen berichtet, nicht unbedingt auf eine Variation des Flow-Erlebens zurückzuführen ist. Es könnte auch einfach ein Effekt des erlebten Unterschiedes (Kontrastes) zwischen den Aufgaben sein. Diese Problematik stellt sich allerdings in der vorliegenden Studie nicht, da der Effekt der Flow-Manipulation bereits mehrfach in between-subject Designs nachgewiesen wurde (z.B. Keller & Bless, 2008; Blomann, 2006, Studie I, und II dieser Arbeit).

Die bisherige Flow-Forschung konnte mit dieser Studie um einen neuen interessanten Aspekt erweitert werden. So ist neben den bisherigen Selbstberichtsmaßen erstmalig ein experimenteller Nachweis erbracht worden, dass das Flow-Erleben auch unter physiologischen Aspekten einen distinkten Zustand darstellt. Demnach hat das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten einen Effekt auf die Herzratenvariabilität (HRV) der Versuchsperson. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass auch De Manzano et al. (2010) verschiedene physiologische Aspekte des Flow-Erlebens untersuchten und ebenfalls einen Zusammenhang von Flow-Erleben und HRV bestätigen konnte, allerdings nicht in einem experimentellen Design. Da die HRV einen etablierten Indikator für psychische und physiologische Belastungen darstellt (Fahrenberg & Wientjes, 2000; Scerbo, et al., 2001) und eine mentale Belastung zu einer Verringerung der HRV, also einem gleichmäßigeren Herzschlag führt (Allen, Chambers & Towers, 2007, Hjortskov et al., 2004; Jorna, 1992; Mulder et al., 2000; Mulder, 1992), weisen die Ergebnisse dieser Studie auf eine verstärkte mentale Belastung der



Versuchspersonen während des Flow-Erlebens hin. Eine mentale Belastung ist wiederum davon beeinflusst, zu welchem Grad eine Person bei einer Tätigkeit aktiv involviert ist. Inwiefern die erhöhte mentale Belastung (erhöhte HRV) als problematischer physiologischer Effekt zu bewerten ist, kann mit den Befunden dieser Studie nicht eindeutig geklärt werden. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Arbeit eine weitere Studie mit einem physiologischen Messinstrument durchgeführt, welche im Folgenden berichtet wird.



## 12 Studie IV – Physiologische Konsequenzen: Cortisol-Spiegel

In der vorherigen Studie konnte ein Effekt des Flow-Erlebens auf einen spezifischen physiologischen Prozess nachgewiesen werden. Das Flow-Erleben führt zu einer Verringerung der Herzratenvariabilität (HRV), was nachweislich ein Indikator für eine erhöhte mentale Belastung darstellt (Allen, Chambers & Towers, 2007, Hjortskov et al., 2004; Jorna, 1992; Mulder et al., 2000; Mulder, 1992). Wie bereits in der letzten Studie diskutiert, ist jedoch auf Basis der bisherigen Daten nicht klar, ob die verringerte HRV tatsächlich als negativer physiologischer Effekt des Flow-Erlebens zu interpretieren ist. Da die mentale Belastung auch davon beeinflusst ist, zu welchem Grad eine Person bei einer Tätigkeit aktiv involviert ist, könnte die erhöhte mentale Belastung auch ein Anzeichen für die extrem hohe Involviertheit beim Flow-Erleben darstellen, wie sie auch in den Selbstberichtsdaten nachgewiesen wird.

Um herauszufinden, ob die sinkende HRV unter Flow tatsächlich einen negativen physiologischen Effekt darstellen, wurde eine weitere Studie geplant, in der die physiologische Reaktion eindeutig einem problematischen physiologischen Zustand zuzuordnen ist. Der Cortisol-Spiegel im Speichel ist ein etabliertes Maß für physiologische Stressreaktionen und stellt damit für diese Studie einen sehr guten Indikator dar. Nach Kirschbaum und Hellhammer (1989; 2000) ist Cortisol einer der besten Indikatoren, um die Veränderung des physiologischen Zustands in Folge eines Stressstimulus zu erfassen. Es konnte bereits in mehreren Studien nachgewiesen werden, dass physiologischer und psychischer Stress zu einem Anstieg des Cortisol-Spiegels führt. Dieser Anstieg ist eine Folge der Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (Kurzform nach der englischen Terminologie HPA-Achse), welche wiederum zu einer gesteigerten Cortisol-Synthese führt (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Bezüglich eines potentiellen Effekts des Flow-Erlebens auf die Cortisol-Ausschüttung gibt es inzwischen verschiedene relevante Befunde: (a) Mason (1968) berichtete, dass die persönliche Involviertheit ein wichtiger Stimulus für die Aktivierung der HPA-Achse ist. Da eines der Hauptmerkmale des Flow-Erlebens eine starke persönliche Involviertheit ist, wäre es demnach plausibel, dass Flow-Erleben zu einer erhöhten Cortisol-Ausschüttung führt. (b) Weitere Studien zeigten, dass herausfordernde



Aufgaben, wie öffentliches Vortragen (Bassett, Marschall & Spillane, 1987) oder mehrere durch einen Kapitän ausgeführte Starts und Landungen mit einem Flugzeug (Kaikimoto, 1985) zu einer Steigerung des Cortisol-Levels führen können. Auch diese Befunde legen einen steigernden Effekt des Flow-Erlebens auf den Cortisol-Spiegel nahe, denn das Gefühl der Herausforderung ist eine wichtige Bedingung für das Flow-Erleben in einer bestimmten Aktivität (vgl. Blomann, 2006, Abschnitt 7.3).

Zusätzlich zur Messung des Cortisol-Spiegels wird in der Studie auch das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus (Costa & McCrae, 1980) erhoben. Es besteht die Möglichkeit, dass habituell neurotische Menschen aufgrund ihrer erhöhten Neigung zur Furcht vor Misserfolg<sup>30</sup> (*Fear of Failure*; Atkinson & Litwin 1960; Atkinson, 1964; Duley et al., 2005) die adaptive Versuchsbedingung als am stärksten aversiv empfinden und hier eine stärkere physiologische Stressreaktion (Cortisol-Ausschüttung) ausgelöst wird als bei nicht neurotischen Personen. Personen mit starker Frucht vor Misserfolg versuchen leistungsbezogenen Aufgaben und Aufgaben mit mittlerem Schwierigkeitsgrad, ähnlich zur adaptiven Bedingung, zu vermeiden und bevorzugen eher eine geringe oder eine sehr hohe Schwierigkeit wie in der Unterforderungs- oder der Überforderungsbedingung (Atkinson & Litwin, 1960, Atkinson, 1964). Der Grund hierfür liegt in der hohen Erfolgswahrscheinlichkeit bei einem sehr leichten Schwierigkeitsniveau oder einer geringen Erfolgserwartung bei einem sehr hohen Schwierigkeitsniveau. An dieser Stelle sei zu bemerken, dass in der Flow-Studie von Blomann (2006) kein Effekt eines habituellen Neurotizismus auf die experimentelle Manipulation des Flow-Erlebens im Mathematik-Paradigma gefunden werden konnte.

Obwohl die Flow-Theorie über eine klare konzeptuelle Definition verfügt und eindeutig herausstellt, dass sich das Flow-Erleben von einem Zustand von positivem Erleben im Allgemeinen oder „Spaßhaben“ in passiver Weise (z.B. einen Sonnenuntergang betrachten) unterscheidet, wird es gelegentlich, wie in Kapitel 4 bereits angesprochen, als kein spezifischer Erlebenszustand, sondern eher als eine allgemeine Erfahrung des „Spaßhabens“ interpretiert. Häufiges Flow-Erleben im

---

<sup>30</sup> Duley et al. (2005) zeigen in ihrer Studie eine positive Korrelation zwischen Fear of Failure und Neurotizismus von  $r = .56, p < .01$ .



Alltag scheint sich zwar generell positiv auf die Lebenszufriedenheit auszuwirken, kurzfristige Effekte auf die Stimmung während der Flow-Aktivität sind aber nicht zwingend zu erwarten, da Personen beim Flow-Erleben so sehr in die Tätigkeit involviert sein können, dass sie nicht mehr über ihren momentanen Zustand reflektieren (Landhäuser & Keller 2012). Diese Vermutung konnten in der Studie von Keller et al. (2011; Experiment 2) empirisch gestützt werden. Hier wurde kein Zusammenhang zwischen der Passungsmanipulation im TETRIS-Paradigma und positivem Affekt gefunden. Um diesen Befund weiter zu stützen, wird neben der Untersuchung der physiologischen Auswirkungen des Flow-Erlebens in der folgenden Studie auch ein möglicher Effekt der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf die Stimmung der Probanden getestet.

Ziel der Studie IV dieser Arbeit ist, einen weiteren physiologischen Nachweis für den Einfluss des Flow-Erlebens auf den menschlichen Organismus zu erbringen. Zudem soll die Frage nach der Qualität dieses Einflusses (negativ vs. positiv) durch die Verwendung des Cortisol-Spiegels als physiologisches Maß weitere Klärung erfahren. Neben der Untersuchung des physiologischen Einflusses des Flow-Erlebens wird auch der Effekt der Passungsmanipulation auf die individuelle Stimmung getestet. Abschließend bietet die Studie erneut die Möglichkeit, die Flow-Manipulation mittels Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten im dreistufigen adaptiven Paradigma (vgl. Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) zu replizieren.

## 12.1 Methode

### *Versuchspersonen, Design und Ablauf*

Die 59 Versuchspersonen wurden an der Universität Mannheim rekrutiert. Vier Personen mussten aus dem Datensatz entfernt werden, da sie die Studie nicht ernsthaft und nur unvollständig durchgeführt haben. Als Lohn für die Teilnahme erhielten die Probanden sieben Euro. Die Versuchspersonen waren ausschließlich männliche Studierende der Universität, da das endokrinologische System von Frauen häufig von hormonellen Verhütungsmitteln oder dem Menstruationszyklus beeinflusst wird, die möglicherweise einen Einfluss auf die Cortisol-Reaktion haben können (Kirschbaum & Hellhammer, 2000; Pollard, 1995).



Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um ein einfaktorielles Design mit dreistufigem experimentellen Faktor (unterfordert, adaptiv, überfordert). Weitere Angaben zum Ablauf sind auch in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz genauer aufgeführt. Im Folgenden werden die Abweichungen in dieser Studie vom generellen Ablauf erläutert.

In der folgenden Studie wurde zur Flow-Manipulation eine zehnminütige Version des bereits bei Blomann (2006) verwendeten Mathematikaufgabenprogramms (siehe Abschnitt 7.3.1) genutzt. Die Speichelproben zur Cortisol-Messung wurden in bestimmten Zeitintervallen vor und nach der Bearbeitung des Computerprogramms zur Flow-Manipulation entnommen.<sup>31</sup>

## Materialien

### *Messung des Flow-Erlebens*

Nach der zehnminütigen Manipulationsphase am Computer wurde das Flow-Erleben mit dem in Abschnitt 6.4 beschriebenen Fragebogen erhoben. In dieser Studie waren (a) die Zeitwahrnehmung, (b) Involviertheit und Freude (Cronbach's alpha = .86), (c) das Passungserleben sowie (d) der Verlust der Selbstbewusstheit (Cronbach's alpha = .79) Teil des Tests der Flow-Manipulation.<sup>32</sup>

### *Mathematikprogramm zur Flow-Manipulation*

Die grundlegende Funktionsweise des Mathematikprogramms zur Flow-Manipulation ist in Abschnitt 7.3.1 dieser Arbeit ausführlich erläutert. Um den Effekt der Manipulation zu verstärken, wurde allerdings die Dauer der Bearbeitungsphase am Computer von bisher acht auf zehn Minuten erhöht.

### *Stimmung*

Neben den Flow-Indikatoren wurde auch die Stimmung der Versuchspersonen erfasst. Hierzu nahmen die Versuchspersonen nach der Flow-Manipulation eine Einschätzung ihrer Stimmung auf vier Items mit neunstufiger Likert-Skala vor. Die Endpunkte der Items waren *sehr schlecht* bis *sehr gut*, *unglücklich* bis *glücklich*,

---

<sup>31</sup> Genauer Informationen folgen im nächsten Abschnitt bei der Beschreibung des Messinstruments.

<sup>32</sup> *Anmerkung:* Allgemeine Informationen zu Ablauf, Methode und verwendete Materialien der Studien im dreistufigen adaptiven Paradigma sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abschnitt 6.4 zum basismethodischen Ansatz einmalig ausführlich beschrieben.



*traurig bis fröhlich* und *heiter bis bedrückt*. Das Cronbach's alpha der Skala lag bei  $\alpha = .90$ .

### *Mathematikangst*

Um mögliche Effekte von Unterschieden in der Mathematikängstlichkeit der Versuchspersonen berücksichtigen zu können, wurde im ersten Fragebogen eine Selbsteinschätzung der Angst vor mathematischen Aufgaben erhoben. Zur Messung wurde die vielfach etablierte *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS; Suinn et al., 1972, Suinn & Winston, 2003) verwendet. Bei der MARS-Skala sind die Versuchspersonen aufgefordert für verschiedene Situationen eine Einschätzung abzugeben, wie ängstlich sie sich dabei fühlen würden (7er Likert-Skala von *überhaupt nicht ängstlich* bis *sehr ängstlich*). Beispielitems sind hier „*Sie schreiben einen Mathematiktest in einem Seminar.*“ oder „*Sie addieren 976 und 777 schriftlich.*“ In dieser Studie wurde eine von ursprünglich 30 auf 15 Items verkürzte Version der MARS-Skala verwendet, die Reliabilität der Skala liegt hier bei Cronbach's  $\alpha = .91$ .

### *Extraversion und Neurotizismus*

Zur Erfassung des habituellen Neurotizismus wurde in den ersten Fragebogen ein Auszug des *Personality Inventory* von Eysenck (Eysenck, Eysenck & Barret, 1985; Deutsche Version: Eggert, 1983) aufgenommen. Der Auszug beinhaltet nur die Items zu Neurotizismus und Extraversion, aus denen sich zwei Skalen generieren lassen. Zu jeder der beiden Dimensionen wurden zwölf Items abgefragt. Die Items sind in Form von Aussagen formuliert. Ein Beispiel-Item für die Dimension Neurotizismus ist: „*Ich fühle mich anderen oft unterlegen.*“ Für die Dimension Extraversion: „*Ich habe gerne viele Leute um mich herum.*“ (7er Likert-Skala von *trifft überhaupt nicht zu* bis *trifft vollkommen zu*). Die Reliabilität der Skalen liegt für Neurotizismus bei Cronbach's  $\alpha = .78$ , für Extraversion bei  $\alpha = .81$ . Auf der Dimension Extraversion zeigten sich jedoch keinerlei Zusammenhänge mit dem Flow-Erleben oder dem Cortisol-Level, daher wird auf diese Dimension des Personality Inventory im Folgenden nicht mehr näher eingegangen.



### *Cortisol-Messung im Speichel*

Bevor die Versuchsteilnehmer sich mit dem Programm zur Flow-Manipulation beschäftigten wurde zunächst eine Speichelprobe als Baseline-Messung des Cortisol-Spiegels entnommen. Nach dem Ausfüllen eines Fragebogens mit verschiedenen Skalen (z.B. Neurotizismus, Mathematikängstlichkeit) folgte eine zweite Baseline-Messung. Nach den Baseline-Messungen bearbeiteten die Versuchspersonen zehn Minuten lang das Mathematikaufgabenprogramm zur Flow-Manipulation. 20, 25 und 30 Minuten nach der Flow-Manipulation erfolgte die Entnahme der kritischen Speichelproben, in den Zwischenzeiten füllten die Versuchspersonen verschiedene Fragebogen aus (z.B. die Flow-Skala).

Die Gewinnung der Speichelprobe zur Cortisol-Messung erfolgte bei den Versuchspersonen mit sogenannten Salivetten (Sarstedt; Nümbrecht, Deutschland). Dies sind wiederverschließbare Plastikröhrchen, in denen sich ein festes Stück Watte befindet. Um den Speichel für die Cortisol-Messung zu sammeln, muss die Versuchsperson eine Minute auf dem Stück Watte kauen und es darauf wieder im Röhrchen verschlossen dem Versuchsleiter zurückgeben. Die eigentliche Cortisol-Messung findet darauf im Labor statt. Hierzu wird der Speichel aus dem Wattestück zentrifugiert und mit einem chemischen Verfahren die Konzentration des Cortisols mit einer Genauigkeit von 0.16 ng/ml festgestellt (IBL; International GmbH, 2010).

## **12.2 Ergebnisse**

### **12.2.1 Zeitschätzung**

Die einfaktorielle ANOVA belegt, mit  $F(2, 54) = 4.92$ ,  $p < .01$ , einen signifikanten Effekt der Versuchsbedingung auf die Zeitschätzung. Abbildung 15 (S. 12) zeigt die Mittelwerte der Zeitschätzung auf einem Strich als Funktion der Versuchsbedingung im flow-typischen Muster. Die Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung ( $M = 76.89$ ,  $SD = 17.19$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 69.47$ ,  $SD = 17.76$ ) schätzen die vergangene Zeit länger ein als die Probanden in der

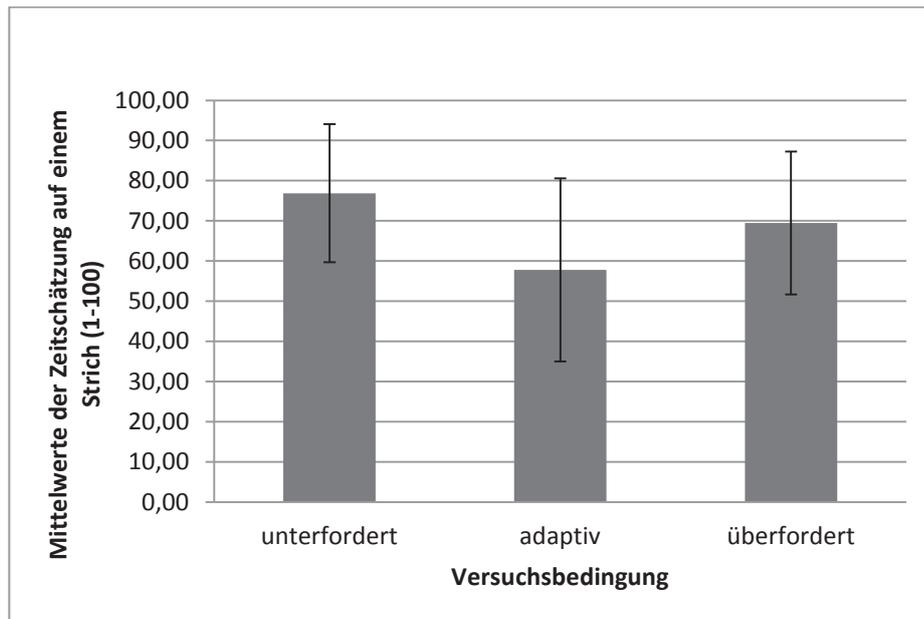


Abbildung 15: Mittelwerte und Standardabweichung der Zeitschätzung als Funktion der Versuchsbedingung.

adaptiven Bedingung ( $M = 57.78$ ,  $SD = 22.78$ ). Dabei liegt die Zeitschätzung in der Überforderungsbedingung etwas unter der der Unterforderungsbedingung. Die Kontrastanalyse ergibt, dass der Unterschied der adaptiven Bedingung zur Unterforderungsbedingung signifikant ist ( $t(50) = -2.95$ ,  $p < .006$ ). Der Kontrast zur Überforderungsbedingung ist auf marginalem Niveau signifikant ( $t(50) = 1.78$ ,  $p < .082$ ).

Eine verkürzte Zeitschätzung der Überforderungsbedingung zeigte sich auch in Studie I dieser Arbeit und in der Studie mit einem Mathematikprogramm von Blomann (2006). Der Grund hierfür liegt vermutlich in der Form der Schwierigkeitsmanipulation und wurde bereits in Abschnitt 9.2.1 ausführlich diskutiert.

### 12.2.2 Flow-Index

Um einen möglichen Einfluss der Mathematikangst auf die Flow-Manipulation mittels Mathematikprogramm zu überprüfen, wurde eine Regressionsanalyse mit der Mathematikangst, der Flow-Bedingung (Dummy: Flow vs. Non-Flow) und dem Flow-Index berechnet. Diese ergibt neben dem signifikanten Effekt der Flow-Bedingung ( $t(52) = 2.69$ ,  $\beta = .35$ ,  $p = .10$ ) auch einen signifikanten Effekt der Mathematikangst auf den Flow-Index ( $\beta = -.32$ ,  $t(52) = -2.53$ ,  $p = .15$ ). Eine Interaktion zwischen Mathematikangst und der Flow-Bedingung liegt dagegen nicht vor,  $t < 1$ .

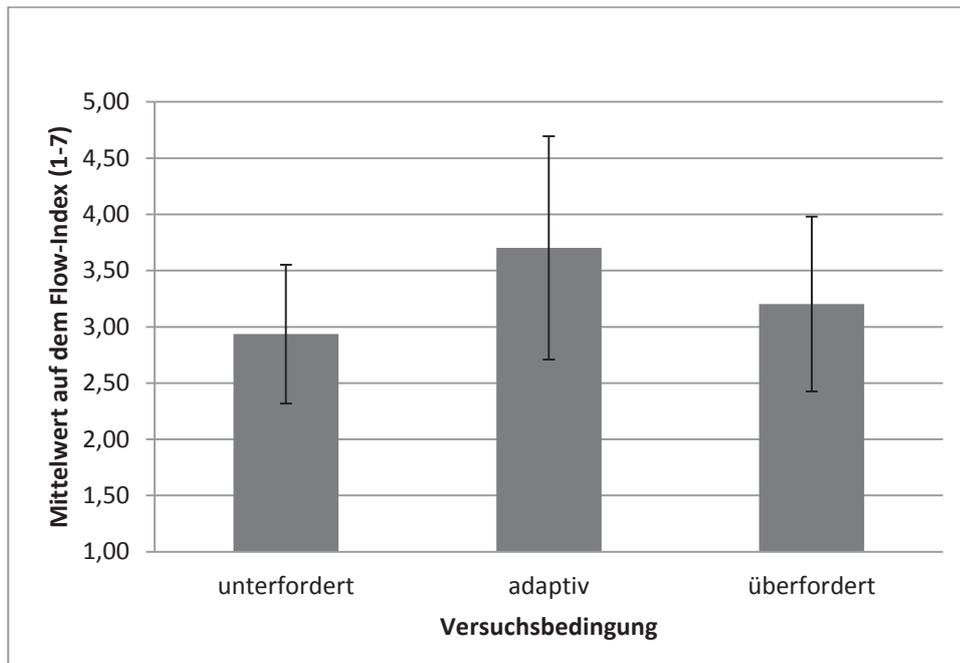


Abbildung 16: Mittelwerte und Standardabweichung auf dem Flow-Index als Funktion der Versuchsbedingung.

Abbildung 16 zeigt auf dem Flow-Index einen eindeutig positiven Effekt der adaptiven Bedingung ( $M = 3.7, SD = .99$ ) gegenüber der Unterforderungs- ( $M = 2.94, SD = .62$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 3.28, SD = .86$ ). Die Kontrastanalyse ergibt, dass der Unterschied der adaptiven Bedingung zur Unterforderungsbedingung signifikant ist ( $t(52) = 2.91, p < .006$ ), der Unterschied zur Überforderungsbedingung ist auf marginalem Niveau signifikant ( $t(52) = -1.84, p < .072$ ).

Diese Befunde replizieren teilweise die Ergebnisse der Studie von Blomann (2006). Eine Manipulation des Flow-Erlebens durch die Herstellung einer Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten ist auch in nicht spielerischen, eher unliebsamen Tätigkeiten möglich. Zwar beeinträchtigt Mathematikangst das Flow-Erleben in dieser Tätigkeit allgemein, das Ergebnis, dass eine habituelle Mathematikängstlichkeit die Passungsmanipulation moderiert, konnte allerdings nicht erneut nachgewiesen werden.

### 12.2.3 Passung von Anforderung und Fähigkeiten

Die einfaktorielle ANOVA belegt, mit  $F(2, 52) = 17.33, p < .001$ , einen signifikanten Effekt der Versuchsbedingung auf die wahrgenommene Passung. Versuchspersonen in der adaptiven Versuchsbedingung ( $M = 4.37, SD = 1.64$ ) berichten ein



stärkeres Passungserleben zwischen den Anforderungen der Aufgabe und ihren Fähigkeiten als die Teilnehmer in der Unterforderungs- ( $M = 3.53, SD = 1.43$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 3.00, SD = 1.37$ ). Die Kontrastanalyse bestätigt, dass der Unterschied zwischen der adaptiven Bedingung und der Unterforderungsbedingung ( $t(52) = 5.89, p < .001$ ) sowie der Überforderungsbedingung ( $t(52) = -2.75, p < .009$ ) signifikant ist.

Analog zu den bisherigen Studien wurde die angenommene Mediation des Flow-Erlebens durch die selbsteingeschätzte Passung nach dem Verfahren von Kenny, Kashy und Bolger (1998) getestet. Hier zeigt sich: Die adaptive Bedingung hat einen signifikanten Effekt auf den Flow-Index von  $\beta = .25$  mit  $t(54) = 2.25, p < .03$ , der Effekt der selbsteingeschätzten Passung liegt bei  $\beta = .56$  ( $t(54) = 4.53, p < .001$ ). Im kombinierten Modell mit der Bedingungs- und Passungsvariable ist der Effekt der adaptiven Bedingung nicht mehr signifikant,  $t < 1$ . Der Sobel Test ergibt, dass der gefundene Mediationseffekt mit  $z = 2.90, p < .004$  signifikant ist.

Somit konnte auch in dieser Studie der Nachweis erbracht werden, dass der Effekt der adaptiven Bedingung auf den Flow-Index partiell durch die erlebte Passung der Versuchsteilnehmer vermittelt wird. Damit stützt dieser Befund erneut die Ergebnisse vorangegangene Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) mit dem hier verwendeten basismethodischen Ansatz.

#### **12.2.4 Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug**

Die einfaktorielle ANOVA ergibt einen signifikanten Haupteffekt der Versuchsbedingung auf den Selbstbewusstheitsindex ( $F(2, 52) = 13.11, p < .001$ ). Der Mittelwert der adaptiven Versuchsbedingung ist mit  $M = 4.80$  ( $SD = 1.13$ ) gegenüber den beiden Non-Flow Bedingungen am höchsten, wobei die Überforderungsbedingung mit  $M = 4.73$  ( $SD = 1.29$ ) nur knapp darunter liegt. Die Unterforderungen weisen dagegen einen deutlich niedrigeren Mittelwert auf ( $M = 2.97, SD = 1.29$ ). Die Signifikanz des Mittelwertunterschiedes zwischen der adaptiven und der Unterforderungsbedingung kann mittels Kontrastanalyse bestätigt werden ( $t(52) = 4.55, p < .001$ ). Der Unterschied zwischen der adaptiven und der Überforderungsbedingung ist mit  $t < 1$  nicht signifikant. Ein möglicher Grund hierfür ist gegebenenfalls in der zur Flow-Manipulation verwendeten Aufgabe zu suchen und wurde bereits in Abschnitt 9.2.4 von Studie I diskutiert.



Auch diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten dazu führt, sich stärker auf eine Aufgabe zu konzentrieren und dabei weniger über andere Dinge nachzudenken. Allerdings scheint dies nicht unbedingt ein flow-spezifischer Zustand zu sein, da sich in den letzten drei Studien herausstellte, dass auch Versuchspersonen in der Überforderung eine ähnlich stark verminderte Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug berichten wie die Probanden der Flow-Bedingung.

### 12.2.5 Stimmung

Auf dem Stimmungsmaß zeigt sich kein signifikanter Effekt der Flow-Manipulation,  $F(2, 52) = 1.95, p > .15$ . Interessanterweise ergeben die Mittelwerte auf dem Stimmungsmaß als Funktion der Versuchsbedingung sogar einen u-förmigen Verlauf. Die Mittelwerte der Versuchspersonen der adaptiven Bedingung liegen demnach auf der neunten Skala mit  $M = 5.61, SD = 1.27$  leicht unter den Werten der Unter- ( $M = 6.34, SD = 1.59$ ) und der Überforderungsbedingung ( $M = 6.46, SD = 1.38$ ).

Dieses Ergebnis stützt die Befunde von Keller et al. (2011) und die Annahme, dass sich das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten in einer bestimmten Aktivität nicht zwingend positiv auf die aktuelle Stimmung einer Person auswirken muss (vgl. Kapitel 4). Flow-Erleben ist folglich durchaus als spezifischer Erlebenszustand anzusehen, der sich qualitativ von positivem Erleben im Allgemeinen oder „Spaßhaben“ in passiver Weise (z.B. einen Sonnenuntergang betrachten) unterscheidet.

### 12.2.6 Cortisol-Messung

Um einen möglichen Effekt der Flow-Manipulation auf den Cortisol-Spiegel zu testen, wurde zunächst aus den beiden Baseline- und den drei kritischen Messungen eine Cortisol-Anstiegsvariable gebildet.<sup>33</sup> Zwei Versuchspersonen mussten aus der Stichprobe für weitere Berechnungen ausgeschlossen werden, da

---

<sup>33</sup> Differenz zwischen dem Cortisol-Peak aus den drei kritischen Messungen und dem Mittelwert der Baseline-Messungen.



Tabelle 6: Regressionswerte des Cortisol-Anstiegs mit Neurotizismus, der Versuchsbedingung und Interaktionsvariablen.

	B	SE B	$\beta$	t	p
Konstante	-.77	1.34		-.57	.57
Neurotizismus	.84	1.22	.15	.69	.49
Unterforderungs-Dummy	2.87	5.85	.24	.49	.63
Überforderungs-Dummy	11.29	6.01	.93	1.89	.07
Unterforderung x Neurotizismus	-1.09	1.85	-.29	-.59	.56
Überforderung x Neurotizismus	-4.67	1.95	-1.16	-2.40	.02

sie sich nicht an die Vorabanweisungen für den Cortisol-Test gehalten hatten und ihre Werte extrem vom Mittel abwichen.<sup>34</sup>

Die einfaktorielle ANOVA ergibt keinen signifikanten Effekt der Versuchsbedingung auf die Cortisol-Anstiegsvariable,  $F < 1$ . Auch ein möglicher Einfluss der Mathematikangst oder ein Interaktionseffekt von Mathematikangst und Flow-Bedingung auf den Cortisol-Anstieg konnten nicht nachgewiesen werden,  $p > .29$ .<sup>35</sup>

Wie bereits erwähnt, wurde bei den Versuchspersonen auch das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus erhoben. Es besteht die Vermutung, dass habituell neurotische Personen sensitiver für Stressstimuli sind und daher in herausfordernden Situationen aufgrund ihrer erhöhten Neigung zur Furcht vor Misserfolg (*Fear of Failure*; Atkinson, 1964; Duley et al., 2005) die adaptive Versuchsbedingung als am stärksten aversiv empfinden und hier eine stärkere physiologische Stressreaktion (Cortisol-Ausschüttung) ausgelöst wird als bei weniger neurotischen Personen.

Um einen möglichen moderierenden Einfluss des Neurotizismus auf den Cortisol-Anstieg regressionsanalytisch zu testen, wurden zunächst zwei Dummy-Variablen erstellt. Eine für die Unterforderungsbedingung (1 = Proband in der Bedingung, 0 = alle anderen Probanden) und eine für die Überforderungsbedingungen (1 = Proband in der Bedingung, 0 = alle anderen Probanden). Damit ist die adaptive Be-

<sup>34</sup> Eine Person kam nicht nüchtern zur Studie und hatte kurz vorher etwas getrunken, eine weitere Person hatte kurz vorher Sport getrieben.

<sup>35</sup> Mathematikangst:  $\beta = -.15$ ,  $t(51) = -1.08$ ,  $p > .29$ ; Interaktionsvariable (Math/Flow):  $\beta = .09$ ,  $t(51) = .66$ ,  $p > .50$ .

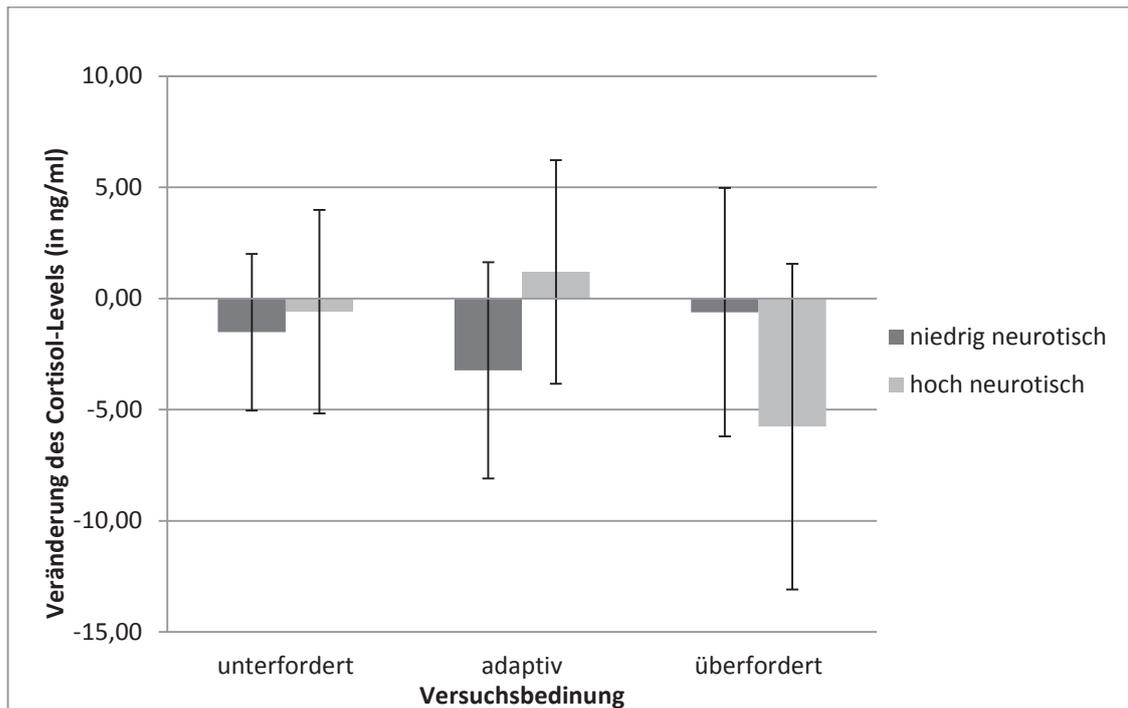


Abbildung 17: Veränderung des Cortisol-Levels als Funktion von Versuchsbedingung und Neurotizismus. Geringere negative und positive Werte bedeuten erhöhte Cortisol-Ausschüttung.

dingung als Referenzkategorie definiert. Danach wurde die Neurotizismusvariable standardisiert und durch Multiplikation der Bedingungs-Dummys mit der Neurotizismusvariable zwei Interaktionsvariablen gebildet. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse sind in Tabelle 6 (S. 116) dargestellt. Diese zeigen einen signifikanten Effekt der Überforderung-Neurotizismus-Interaktion, wobei der F-Test des Gesamtmodells mit  $F(5, 48) = 1.62, p > .18$  nicht signifikant und auch die erklärte Varianz mit  $R^2 = .06$  gering ausfällt. Berücksichtigt man aber die geringe Fallzahl der Untersuchung, sollte dennoch dem vorhandenen Interaktionseffekt Beachtung geschenkt werden.

In Abbildung 17 ist die Veränderung des Cortisol-Levels zwischen den Baseline-Messungen und dem Cortisol-Peak nach der Manipulation als Funktion der Versuchsbedingung und dem Faktor Neurotizismus dargestellt (Mittelwerte siehe Anhang). Der individuelle Cortisol-Spiegel sinkt im Tagesverlauf kontinuierlich ab. Eine Zunahme der Cortisol-Ausschüttung zeigt sich demnach in einem verringerten Absinken des Cortisol-Levels (geringere negative Werte) oder in einem leichten Anstieg (positive Werte). Betrachtet man den Einfluss des Neurotizismus auf Basis der Einzelunterschiede zwischen den Gruppen mittels Kontrastanalyse, zeigt sich für hoch neurotische Personen ein signifikant höherer Cortisol-Anstieg in



der adaptiven Bedingung als in der Überforderungsbedingung ( $t(43) = -2,44, p < .02$ ). Daneben konnten keine weiteren signifikante Kontraste identifiziert werden ( $p > .08$ ).

Das Erleben eines Zustands der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten kann den Ergebnissen zufolge bei bestimmten Persönlichkeitstypen das Stresserleben fördern. Bei hoch neurotischen Personen scheint das adaptive Aufgabenniveau der Flow-Bedingung eher zu einer verstärkten Stressreaktion zu führen als bei Personen mit geringem Neurotizismus.

### 12.3 Diskussion

Mit Studie IV konnten die Befunde von Blomann (2006), Studie I und Studie II dieser Arbeit weitgehend repliziert werden. Die Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten hat einen positiven Effekt auf das Flow-Erleben und dies gilt auch in einer nicht spielerischen eher unliebsamen Tätigkeit (Mathematikaufgaben rechnen). Die Versuchspersonen in der adaptiven (Flow-) Bedingung berichteten im Vergleich zu den beiden Non-Flow Bedingungen die höchsten Werte auf der Flow-Skala. Das Ergebnis von Blomann (2006), dass eine habituelle Mathematikängstlichkeit die Passungsmanipulation moderiert, konnte allerdings nicht erneut bestätigt werden. Bezüglich der Zeitschätzung und der Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug zeichnet sich über die Ergebnisse von Studie I, II und IV eindeutig ein einheitlicher Trend ab. Die Zeitschätzung und der Selbstbewusstheitsindex stellen bei allen vier Studien keine trennscharfen Indikatoren für das Flow-Erleben dar. Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung erreichen hier immer ähnlich hohe Werte wie die Probanden in der adaptiven Bedingung. Wie in Abschnitt 9.2.1. bereits ausführlich diskutiert, liegt eine mögliche Begründung in der Form der Schwierigkeitsmanipulation. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass diese beiden Indikatoren des Flow-Erlebens nur in Kombination mit weiteren Flow-Merkmalen, wie z.B. Involviertheit und Freude, als Flow-Indikatoren herangezogen werden sollten. Hinsichtlich der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten belegt neben vorherigen Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) auch diese, dass der Effekt der adaptiven Bedingung auf den Flow-Index partiell durch die erlebte



Passung der Versuchsteilnehmer vermittelt wird. Die Annahmen der Balance Hypothese der Flow Theorie werden damit ein weiteres Mal gestützt.

Des Weiteren konnte in dieser Studie nachgewiesen werden, dass das Flow-Erleben durchaus als spezifischer Erlebenszustand anzusehen ist, der sich von anderen (positiven) Erlebenszuständen eindeutig abgrenzt. So wurde kein Effekt des Erlebens einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf die aktuelle Stimmung der Versuchspersonen gefunden. Eine Erklärungsmöglichkeit hierfür könnte, wie bereits erwähnt (Kapitel 4), in der mangelnden Selbstreflexion während des Flow-Zustandes liegen.

Durch die Untersuchung eines möglichen Effekts der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf den Cortisol-Spiegel konnte nach der Herzratenvariabilität in dieser Studie ein weiterer physiologischer Aspekt identifiziert werden, der in Zusammenhang mit dem Flow-Erleben steht. Wobei sich der hier gefundene Effekt der Passung auf einen bestimmten Persönlichkeitstyp beschränkt. Bei hoch neurotischen Personen führt das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten zu einer verstärkten Cortisol-Ausschüttung, was nach Kirschbaum und Hellhammer (1989; 2000) einen zuverlässigen Indikator für ein erhöhtes Stresserleben darstellt. Für hoch neurotische Personen scheint, möglicherweise aufgrund ihrer erhöhten Neigung zur Furcht vor Misserfolg (Atkinson, 1964; Duley et al., 2005), das Erleben in der Flow-Bedingung zu problematischen physiologischen Reaktionen zu führen. Demnach sollte dem Umstand mehr Beachtung geschenkt werden, dass eine Maximierung von Flow-Erleben im alltäglichen Leben, wie sie in manch einem Ratgeber empfohlen wird (Csikszentmihalyi, 1992), nicht unbedingt für jeden Persönlichkeitstyp ratsam ist.



## 13 Implikationen für die experimentelle Flow-Forschung

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Erkenntnisse aus den im letzten Kapitel berichteten Studien noch einmal diskutiert und mit der bisherigen Flow-Forschung in Verbindung gebracht. Zu Gunsten einer besseren Übersichtlichkeit ist die Diskussion nach den grundlegenden Forschungsfragen (siehe Kapitel 7) dieser Arbeit und einem Fazit für die weitere experimentelle Flow-Forschung gegliedert.

### 13.1 Generalisierbarkeit der Annahmen der Flow-Theorie

Da die Flow-Theorie, außer der Grundvoraussetzung eines aktiven Fähigkeitsbezuges, keine speziellen Annahmen darüber beinhaltet, dass ein bestimmter Typ von Aktivitäten flow-förderlich wäre, sollte sichergestellt werden, dass die bislang identifizierten Randbedingungen auch in unterschiedlichen Settings eine vergleichbare Wirkung zeigen. Bislang lagen hierzu experimentelle Ergebnisse zu *spielerischen* Tätigkeiten (Roboguard, Rheinberg & Vollmeyer, 2003; TETRIS, Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008) und in einer *kognitiv anspruchsvollen, aversiven* Tätigkeit vor (Mathematikaufgaben, Blomann, 2006). Mit Studie I, II und III dieser Arbeit konnte diesem Spektrum noch ein qualitativ neues Setting hinzugefügt werden. In diesen Studien wurde eine eher *neutrale und nicht spielerische, alltäglichere* Tätigkeitsform, das Beantworten von Allgemeinwissensfragen, verwendet.

In den vorab berichteten Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) und den Studien dieser Arbeit konnte unter Verwendung des dreistufigen adaptiven Paradigmas in allen drei unterschiedlichen experimentellen Settings (Computerspiel TETRIS, Mathematikprogramm, Allgemeinwissensfragen) nachgewiesen werden, dass eine gezielte Manipulation des Flow-Erlebens über die Herstellung einer individuellen Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten möglich ist. Demnach scheinen die Annahmen der Balance-Hypothese der Flow-Theorie (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002; Csikszentmihalyi, 1975) auch über verschiedene Tätigkeitsformen hinweg generalisierbar zu sein. Zudem stützt dieser Befund auch die Ergebnisse zahlreicher Studien mit der Experience Sampling Method (z.B. Csikszentmihalyi & LeFevre, 1989, Moneta & Csikszentmi-



halyi, 1996) bei denen das Vorliegen eines Flow-Erlebnisses immer dann angenommen wurde, wenn eine Versuchsperson ein Passungserleben berichtete.

Die experimentelle Vorgehensweise im adaptiven dreistufigen Paradigma mit verschiedenen Tätigkeitsformen ermöglicht weiterhin eine systematische Analyse von potentiellen Moderatoren sowie der wohl wichtigsten Flow-Auslösebedingung, der Passung von Anforderungen und Fähigkeiten, ohne konfundierende Faktoren und unter Kontrolle von Drittvariablen. Auf die hieraus resultierenden Ergebnisse wird in den folgenden Abschnitten genauer eingegangen.

### **13.2 Zentrale Randbedingungen des Flow-Erlebens**

Die berichteten Befunde der experimentellen Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006, Studien I - IV) weisen darauf hin, dass sich die direkten Auslösebedingungen für das Flow-Erleben möglicherweise auf die Passung zwischen Tätigkeitsanforderung und Fähigkeiten reduzieren lassen. Hierbei muss beachtet werden, dass nicht die objektiven Tätigkeitsanforderungen eine Rolle spielen, sondern die subjektiven. Ein Flow-Zustand tritt nur ein, wenn die subjektiven Anforderungen hoch sind und damit die Aufgabe als Herausforderung eingeschätzt wird. Die Studie von Blomann (2006) zeigte diesbezüglich, dass die erlebte Passung, sowie die wahrgenommene Herausforderung zentrale vermittelnde Faktoren des Flow-Erlebens darstellen. Der vermittelnde Effekt der Passung wurde ebenfalls in den vorausgehenden Studien von Keller und Bless (2008), Keller und Blomann (2008) und den Studien I und IV dieser Arbeit nachgewiesen. An dieser Stelle wird auch nochmals deutlich, wie wichtig es ist, die Anforderung und die Herausforderung begrifflich wie auch konzeptionell zu trennen. Die mangelnde Trennung führte, wie bereits in Abschnitt 3.1.3 dieser Arbeit erwähnt, in Csikszentmihalyis älteren Studien (z.B. Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988) zu unklaren Befunden.

Eine klare Zielsetzung als direkte Flow-Auslösebedingung ist, wie bereits in Abschnitt 3.1.1 diskutiert, nicht unbedingt sinnvoll. Wenn nicht klar ist, wie genau eine Handlung auszuführen ist, wird es auch zu keinem Passungserleben kommen. So wird unter einer klaren Zielsetzung wohl kein Leistungsziel, sondern Klarheit über die Handlungsanweisungen verstanden und sie stellt eher eine Bedingung für die Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten dar. Demnach



könnte eine klare Zielsetzung allenfalls als indirekte Flow-Auslösebedingung angesehen werden.

Zum Einfluss des Feedbacks als Bedingung des Flow-Erlebens, weisen die Befunde der Studie von Blomann (2006) darauf hin, dass ein externes, evaluatives Feedback keinen Effekt auf das Flow-Erleben hat. Personen scheinen für ein Flow-Erlebnis nicht unbedingt eine äußere Instanz zu benötigen, die ihnen Rückmeldung über ihr Handeln gibt. So bleibt also wieder die Frage offen, was mit Feedback als einer der Flow-Bedingungsfaktoren (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002) genau gemeint ist. Denn wie bereits unter Abschnitt 3.1.2 erörtert, besteht zwar die Möglichkeit, das Feedback als eine der Tätigkeit implizite Information über den Handlungsverlauf zu verstehen. Dies wirft aber die Frage auf, ob dann das Feedback wirklich noch als Flow-Auslösebedingung angesehen werden kann. Die Information über den Handlungsverlauf wäre wohl, ähnlich wie eine klare Zielsetzung, eher eine notwendige Bedingung, um eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und den eigenen Fähigkeiten herzustellen. Ohne Information über den Tätigkeitsverlauf kann keine Passung und damit auch kein Flow erlebt werden. Auch sie könnte demnach eher als eine indirekte Flow-Auslösebedingung bezeichnet werden.

In der Studie von Blomann (2006) zeigte sich des Weiteren, dass Personen eine Tätigkeit nicht mit Spaß und Interesse assoziieren müssen, um darin Flow zu erleben. Wird eine Passung zwischen Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten hergestellt, kann eine Aufgabe sogar a priori als aversiv bewertet worden sein und trotzdem erleben die Versuchspersonen darin Flow. Es zeigte sich in beiden Experimenten, dass Spaß und Interesse keine vermittelnden oder moderierenden Faktoren für das Flow-Erleben darstellen, folglich sind sie auch nicht als Bedingungen, sondern eher als Folge eines Flow-Zustandes anzusehen.

Bezüglich personeller Bedingungsfaktoren des Flow-Erlebens wurden bisher folgende Zusammenhänge festgestellt: In der Studie von Rheinberg & Vollmeyer (2003) konnte für *performance advance goal orientation* ein signifikanter Zusammenhang mit den Flow-Werten auf der FKS nachgewiesen werden. Die Autoren vermuten, dass sich dies durch einen Zusammenhang mit einer „intrinsisch leistungsmotivationalen Orientierung“ (Rheinberg & Vollmeyer, 2003, S. 167) erklären lassen könnte. Keller und Bless (2008) konnten das Persönlich-



keitsmerkmal *Action-Orientedness* als Moderator des Flow-Erlebens identifizieren. In Experiment II ihrer Studie zeigte sich bei Versuchspersonen mit hoher Action-Orientedness ein deutlich stärkerer Effekt der Flow-Manipulation als bei Probanden mit einer geringen Ausprägung des Persönlichkeitsmerkmals Action-Orientedness. Keller und Blomann (2008) identifizierten in ihrer Studie das Persönlichkeitsmerkmal *internal locus of control* (LOC) als moderierender Faktor für den Einfluss der Variation des Passungserlebens. Bei Versuchspersonen mit einem habituell hohen internal LOC zeigte sich ein starker Effekt der Variation der Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten, wohingegen Probanden mit geringem internal LOC kaum auf die Passungsmanipulation reagierten. Die letzt genannten Ergebnisse weisen darauf hin, dass es, wie Csikszentmihalyi (1975/1997/1999; *autotelic personality*; siehe Abschnitt 3.2) postuliert, tatsächlich Menschen gibt, deren Persönlichkeitsstruktur ein häufigeres und intensiveres Flow-Erleben fördert.

### 13.3 Konsequenzen des Flow-Erlebens

Den Konsequenzen des Flow-Erlebens wurde bislang im Rahmen der Forschung eher eingeschränkt Beachtung geschenkt. Im Fokus der Forschung standen primär die Auswirkungen von Flow dahingehend, wie dieser Zustand von Menschen erlebt bzw. wahrgenommen wird. Dabei werden die klassischen Merkmale des Flow-Erlebens, wie z.B. das Zeiterleben oder Verlust der Selbstbewusstheit, Auswirkungen auf das affektive Erleben oder motivationale Auswirkungen mittels Selbstbericht erfragt. Unbewusste Konsequenzen des Flow-Erlebens, seien sie physiologischer oder psychischer Natur, wurde dagegen kaum Beachtung geschenkt. Ein maßgebliches Ziel dieser Arbeit war es, in diese Forschungslücke vorzustoßen.

Zur folgenden Diskussion der bisherigen experimentellen Forschungsergebnisse zu den Konsequenzen des Flow-Erlebens wird der Übersichtlichkeit halber die bereits in Abschnitt 8.3 verwendete Gliederung nach „klassischen“ und „neuen“ Konsequenzen des Flow-Erlebens herangezogen.



### 13.3.1 „Klassische“ Konsequenzen des Flow Erlebens

#### *Zeiterleben, Selbstbewusstheit und affektives Erleben*

In den hier berichteten experimentellen Studien wurden Merkmale des Flow-Erlebens wie die Zeitschätzung der Aufgabendauer, die Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug sowie eine Flow-Skala, die unter anderem das affektive Erleben misst, erhoben.

Nach der Theorie soll ein Merkmal des Flow-Zustandes eine verkürzte Zeitwahrnehmung sein, was bedeutet, dass Personen in der Flow-Bedingung eigentlich eine kürzere Zeitwahrnehmung beim Tätigkeitsvollzug haben sollten als in den beiden Non-Flow-Bedingungen. Die Ergebnisse der berichteten Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006, Studie I, II und IV) zeigen aber, dass sich dieses Muster nicht konsistent nachweisen lässt. So gaben die Versuchspersonen in der Studie von Keller und Blomann (2008) in der Flow-Bedingung zwar eine kürzere Zeiteinschätzung ab als in der Überforderungsbedingung, in der Unterforderungsbedingung wurde die Zeit allerdings genauso kurz eingeschätzt. Bei den Studien von Blomann (2006) und den Studien I, II und IV dieser Arbeit erreichen Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung bei der Zeitschätzung immer ähnlich geringe Werte wie die Probanden in der Flow-Bedingung. Auch Personen, die mit zu schweren Aufgaben konfrontiert werden, können demnach eine verkürzte Zeitwahrnehmung haben. In Abschnitt 9.2.1 wurde bereits ausführlich die Vermutung diskutiert, dass der Grund für die verkürzte Zeitwahrnehmung im vorliegenden Fall mit der Schwierigkeitsmanipulation in Zusammenhang steht. Demnach wäre die Zeitschätzung als alleiniger Indikator des Flow-Erlebens durchaus problematisch, da sie scheinbar auch auf Charakteristiken der auszuführenden Aufgabe reagiert, die nicht in direkten Zusammenhang mit der Flow-Manipulation stehen. Sie sollte daher nur als Indikator des Flow-Erlebens eingesetzt werden, wenn sie in Kombination mit weiteren Flow-Merkmalen, wie z.B. Involviertheit und Freude, erfasst wird. Nach dem jetzigen Stand der Forschung ist wohl noch nicht eindeutig untersucht, welche Aspekte im Erleben letztendlich die Zeitwahrnehmung beeinflussen. Es ist anzunehmen, dass hier eine Vielzahl von Persönlichkeits- und Bedingungsfaktoren zusammen wirken, deren genauere Untersuchung es noch bedarf.



Der Flow-Indikator Selbstbewusstheit beim Tätigkeitsvollzug erweist sich in den Studien I, II und IV wie auch die Zeitschätzung ebenfalls nicht als trennscharfer Indikator des Flow-Erlebens. Nach der Theorie kommt es im Flow zu einem Verlust der Selbstbewusstheit. Die Ergebnisse der genannten Studien zeigen jedoch, dass die Versuchspersonen in der Überforderungsbedingung im Durchschnitt ähnliche Werte auf einem Selbstbewusstheitsindex hatten wie die Probanden in der Flow-Bedingung. Analog zur Zeitschätzung scheint auch dieser Indikator des Flow-Erlebens auf die Schwierigkeitsmanipulation zu reagieren und kann daher nur in Kombination mit anderen Flow-Merkmalen zur Messung des Flow-Erlebens herangezogen werden.

Bezüglich des affektiven Erlebens zeigt sich über alle berichteten Studien hinweg ein klares Ergebnis. Flow-Erleben, induziert über eine Passung von Anforderungen und Fähigkeiten, geht immer mit einem gesteigerten Gefühl von Involviertheit und Freude einher. In allen Studien berichten die Versuchspersonen auf dem Index für Involviertheit und Freude in der Flow-Bedingung signifikant höhere Werte als in den beiden Non-Flow-Bedingungen. Somit könnte es als vielfach experimentell nachgewiesen gelten, dass eine Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten beim Menschen zu einem positiven affektiven Erleben führt. Da in Studie IV aber kein Effekt des Erlebens einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf die aktuelle Stimmung der Versuchspersonen gefunden werden konnte, wäre dies als Hinweis zu werten, dass das Flow-Erleben durchaus als spezifischer Erlebenszustand anzusehen ist, der sich von anderen (positiven) Erlebenszuständen eindeutig abgrenzt. Kurzfristige Effekte auf die Stimmung während der Flow-Aktivität sind laut Landhäuser & Keller (2012) auch nicht zwingend zu erwarten, da Personen beim Flow-Erleben so sehr in die Tätigkeit involviert sein können, dass sie nicht mehr über ihren momentanen Zustand reflektieren.

Die Ergebnissen der bisherigen experimentelle Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006, Studie I-IV) weisen zusammengefasst darauf hin, dass Flow-Erleben vom Menschen als eine *Kombination aus einer verkürzten Zeitwahrnehmung, einem Verlust von Selbstreflexion und Bewertungskognition sowie einem Gefühl von tätigkeitsbezogener Involviertheit und Freude*



wahrgenommen wird. Spezifisch für das Flow-Erleben scheint dabei die Kombination bzw. das gleichzeitige Auftreten dieser Erlebenszustände zu sein, da diese im Einzelnen auch in nicht mit Flow-Erleben in Verbindung stehenden Aktivitäten vorkommen können.

### *Motivationale Konsequenzen*

Die motivationalen Konsequenzen des Flow-Erlebens wurden in den ersten experimentellen Studien (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Blomann, 2006) mit einzelnen Items als Teil der Flow-Skala erfasst. In Studie I dieser Arbeit wurde dagegen zur Messung der motivationalen Konsequenzen erstmalig ein etabliertes Verhaltensmaß verwendet - der *Free-Choice Task* (Deci et al., 1994). Die Ergebnisse dieser Messung ergaben, dass Flow-Erleben die intrinsische Motivation bezogen auf die betreffende Aktivität steigert, womit sie auch die bisherigen Ergebnisse auf Selbstberichtmaßen stützen. Darüber hinaus wird der Effekt der Flow-Bedingung auf den Wunsch einer Person, sich erneut mit der Flow-Aktivität zu beschäftigen, durch die Involviertheit und Freude der Versuchspersonen vermittelt. Dies ist insofern bemerkenswert, da die Involviertheit und Freude, die eine Person bei einer Tätigkeit erlebt, nachweislich in direktem Zusammenhang mit der Wiederausführung einer Aktivität zu stehen scheint.

Zusammengefasst untermauern alle experimentellen Studien in diesem Punkt die Annahmen der Flow-Theorie und belegen einen eindeutigen Zusammenhang von Flow-Erleben und intrinsischer Motivation.

### **13.3.2 „Neue“ Konsequenzen des Flow Erlebens**

#### *Kognitive Konsequenzen*

Zur Erforschung der kognitiven Konsequenzen des Flow-Erlebens wurden zwei Studien durchgeführt. Mit dieser Untersuchung von unbewussten Konsequenzen des Flow-Erlebens wird die bisherige experimentelle Flow-Forschung um einen neuen Aspekt erweitert. In Studie I konnte nachgewiesen werden, dass Flow-Erleben einen Einfluss auf einen kognitiven Prozess (Kategorisierung von zu erinnernden Wörtern) in einer nachfolgenden Aufgabe (Worterinnerungstest) hat, die nicht in Verbindung mit der Aufgabe steht, durch die das Flow-Erleben induziert wurde. So erinnern Versuchspersonen der Flow-Bedingung in einem anschließenden Worterinnerungstest Wörter weniger geclustert als Versuchspersonen der Kontrollbedingung.



sonen der Non-Flow-Bedingungen. Der im Flow entstehende Tunnelblick scheint demnach zu einem auch nach der Aufgabe noch anhaltenden kognitiven Modus der Fokussierung zu führen, welcher sich in der Informationsverarbeitungsstrategie der Folgeaufgaben widerspiegelt. Studie II erbrachte allerdings das Ergebnis, dass die Aufforderung „*Versuchen Sie beim Lernen der Wörter inhaltliche Verbindungen zwischen den Wörtern herzustellen*“, den Effekt des Flow-Erlebens auf das Clustering der erinnerten Wörter, wie er in Studie I (ohne Aufgabenanweisung) dieser Arbeit nachgewiesen wurde, verschwinden lässt. Der bloße Hinweis auf eine günstige Informationsverarbeitungsstrategie ist demzufolge schon ausreichend, den kognitiven Effekt des Flow-Erlebens aufzuheben. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass die Versuchspersonen nach dem Flow-Erleben durch den kognitiven Modus der Fokussierung ein Problem damit haben, die Wortkategorien bei der Erinnerungsaufgabe zu identifizieren und zu speichern. Dieses Enkodierungsproblem scheint durch die dementsprechende explizite Anweisung nach inhaltlichen Verbindungen, also Kategorien zu suchen, aufgelöst zu werden.

Interessant ist, dass sich kein Effekt der Unterschiede im Clustering auf die Erinnerungsleistung der Versuchspersonen zeigt. Dies ist bemerkenswert, da Clustering häufig mit einer verbesserten Erinnerungsleistung einhergeht (Mueller, 1978, Bower et al., 1969, Hultsch, 1969) und demnach eine vorteilhaftere Strategie zur Bearbeitung der Aufgabe darstellen sollte. Um dies zu erklären, wurde die Hypothese aufgestellt (siehe Abschnitt 9), dass sich hier zwei Effekte gegenseitig aufheben: Ein Vorteil der Versuchspersonen in der Flow-Bedingung durch eine erhöhte *strength of engagement* (Regulatory Fit Theorie: Higgins, 2005, 2000; Förster, Higgins & Idson, 1998), wird durch eine schlechtere Strategie der Informationsverarbeitung bei der Erinnerungsaufgabe (weniger Clustering) zunichte gemacht. Träfe dies zu, hätten die Versuchspersonen der Flow-Bedingung in Studie II, in denen keine Unterschiede im Clustering gefunden wurden, eine bessere Erinnerungsleistung haben müssen als die Probanden der Non-Flow-Bedingungen. Dies konnte allerdings nicht nachgewiesen werden. Ein Performance-Effekt der Programmbedingung zeigt sich nur im Gesamtdatensatz von Studie I und II, wonach Versuchspersonen in der Unterforderungsbedingung, im Mittel über alle Aufgabenanweisungen und unabhängig vom Clustering, mehr Wörter als die Probanden der adaptiven und der Überforderungsbedingung



erinnerten. Warum die Versuchspersonen der adaptiven Bedingung in Studie I trotz geringerem Clustering eine genauso gute Erinnerungsleistung zeigen wie die Probanden der Non-Flow-Bedingung mit hohem Clustering, sollte daher in weiteren Studien untersucht werden.

Die Ergebnisse bezüglich der Erinnerungsleistung weisen darauf hin, dass die Versuchspersonen mit der kognitiv wenig belastenden Aufgabe am Computer (Unterforderung) über mehr Verarbeitungskapazität für eine Folgeaufgabe verfügen und dadurch in dieser besser abschneiden als die Probanden der anderen Bedingungen. Somit wäre das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten ähnlich kognitiv belastend wie ein Zustand der Überforderung. Diese kognitive Belastung wird möglicherweise von Personen im Flow nicht bewusst wahrgenommen, da sie von positiven Aspekten des Flow-Erlebens (wie z.B. Involviertheit und Freude) überlagert wird. Trifft dies zu, würde dieser negative (belastende) Aspekt des Flow-Erlebens auf den Selbstberichtsmaßen nicht erfasst, weshalb eine Untersuchung der unbewussten Konsequenzen des Flow-Erlebens mit physiologischen Messinstrumenten, wie sie in Studie III und IV dieser Arbeit durchgeführt wurde, umso wichtiger erscheint.

### *Physiologische Konsequenzen*

In Studie III und IV dieser Arbeit wurden die Auswirkungen des Flow-Erlebens auf die Herzratenvariabilität der Versuchspersonen während der Tätigkeitsausübung (Studie III) und das Stresshormon Cortisol (Studie IV) gemessen.

Die Ergebnisse von Studie III erbrachten einen ersten experimentellen Nachweis, dass sich das Flow-Erleben beim Menschen auch physiologisch messen lässt. Bei den Versuchspersonen der Studie hatte das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten einen positiven Effekt auf die Herzratenvariabilität (HRV). Damit weisen die Ergebnisse auf eine erhöhte mentale Belastung hin (Fahrenberg & Wientjes, 2000; Scerbo, et al., 2001). Inwiefern dieser Effekt des Flow-Erlebens negativ zu beurteilen ist, ließ sich allerdings erst mit Studie IV dieser Arbeit genauer eingrenzen, da eine mentale Belastung ebenfalls davon beeinflusst sein kann, zu welchem Grad eine Person bei einer Tätigkeit aktiv involviert ist. Damit könnten die Ergebnisse zunächst auch als physiologischer Nachweis der tiefen



Involviertheit, die mit der Herstellung einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten einhergeht, betrachtet werden.

Mit der Untersuchung der Auswirkungen des Flow-Erlebens auf den Cortisol-Spiegel wurde nach der Herzratenvariabilität in dieser Studie ein weiterer physiologischer Aspekt identifiziert, der in Zusammenhang mit dem Flow-Erleben steht. Bei hoch neurotischen Personen führt das Erleben einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten zu einer verstärkten Cortisol-Ausschüttung. Da die Cortisol-Ausschüttung nach Kirschbaum und Hellhammer (1989; 2000) einen zuverlässigen Indikator für ein erhöhtes Stresserleben darstellt, spricht dieses Ergebnis in Verbindung mit den Befunden zur HRV dafür, dass Flow unter Umständen zu problematischen physiologischen Belastungszuständen führen kann.

Diesen Ergebnissen zufolge sollte in Frage gestellt werden, ob eine Maximierung von Flow-Erleben im alltäglichen Leben für jeden Persönlichkeitstyp ratsam ist. Zumal die Ergebnisse einer neueren Studie von Keller et al. (2011), unabhängig vom Persönlichkeitstyp, einen Anstieg des Cortisol-Levels im Zuge der Flow-Manipulation mit dem TETRIS-Paradigma (Keller & Bless, 2008) zeigten. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass in bestimmten Aktivitäten Flow-Erleben allgemein zu kritischen physiologischen Reaktionen führen kann. An dieser Stelle ist zu bemerken, dass gerade die Aktivität in dieser letztgenannten Studie – ein Computerspiel – unter jungen Menschen eine sehr weitverbreitete Tätigkeit darstellt, in welche viel Lebenszeit investiert wird. Erschwerend kommt noch hinzu, dass Computerspiele aufgrund ihrer Anpassbarkeit an die jeweiligen Fähigkeiten des Spielenden einen optimalen Rahmen für Flow-Erlebnisse darstellen. Es erscheint also absolut notwendig, das Flow-Erleben auch aus einer kritischen Perspektive genauer zu betrachten und potentielle unerwünschte Nebenwirkungen weiter zu untersuchen.

### **13.4 Fazit**

Wie in dieser Arbeit ausführlich dargelegt, stützen inzwischen eine Vielzahl von experimentellen Studien die Annahmen der Balance-Hypothese der Flow-Theorie (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002; Csikszentmihalyi, 1975) und damit auch zahlreiche Studien mit der Experience Sampling Methode (z.B. Csikszentmihalyi &



Lefevre, 1989, Moneta & Csikszentmihalyi, 1996), in denen ein Flow-Zustand meist dann als gegeben gilt, wenn die Probanden eine Passung von Anforderungen und Fähigkeiten berichten. Alle bisherigen Befunde sprechen eindeutig dafür, dass die Passung von Tätigkeitsanforderungen und Fähigkeiten die zentrale Auslösebedingung des Flow-Erlebens darstellt. Somit ist es möglich, über eine gezielte Manipulation dieser Passung Flow-Erleben zu induzieren. Für solch eine experimentelle Manipulation hat sich das in dieser Arbeit vorgestellte dreistufige adaptive Paradigma als sehr zuverlässig erwiesen. Weitere Unterstützung erfährt die Balance-Hypothese dadurch, dass eine experimentelle Passungsmanipulation inzwischen in drei verschiedenen Tätigkeitsformen zu Flow-Erleben führte. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass eine der Tätigkeitsformen von den Versuchspersonen sogar vorab als aversiv eingeschätzt wurde. Des Weiteren scheint Csikszentmihalyis (1997) Annahme einer autotelischen Persönlichkeit und der von der Flow-Theorie postulierte Zusammenhang von Flow und intrinsischer Motivation zutreffend zu sein. So konnten bisher unter experimentellen Bedingungen drei Persönlichkeitsmerkmale identifiziert werden, die ein intensiveres Flow-Erleben befördern (Rheinberg & Vollmeyer, 2003; Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann 2008), und der motivationale Effekt wurde in Studie I dieser Arbeit erstmals mit einem etablierten Verhaltensmaß (*Free-Choice-Task*; Deci et al., 1994) nachgewiesen.

Hinsichtlich der Konsequenzen des Flow-Erlebens konnte in dieser Arbeit der Stand der Flow-Forschung um verschiedene neue Aspekte erweitert werden. So wurde zum einen erstmals nachgewiesen, dass Flow-Erleben einen kognitiven Prozess beeinflussen kann, im speziellen Fall einen Prozess der Informationsverarbeitung. Hieraus ergeben sich für die weitere Flow-Forschung interessante neue Fragestellungen bezüglich der Konsequenzen von Flow-Erlebnissen in Aktivitäten, in denen Informationsverarbeitung eine wichtige Rolle spielt, wie zum Beispiel dem Lernen. Mit der bisherigen Datenlage ist leider ungeklärt, ob kognitive Effekte des Flow-Erlebens positiv oder negativ sind. Möglich wäre auch, dass dies von Tätigkeit zu Tätigkeit unterschiedlich ist. Gerade weil Flow-Erleben aber grundsätzlich sehr positiv besetzt ist und auch in der Pädagogik als wünschenswert und lernförderlich (Csikszentmihalyi & Schiefele, 1993; Schiefele, 1992) angesehen wird, sollte eingehender untersucht werden, ob Flow-Erleben nicht



vielleicht auch unerwünschte kognitive Nebenwirkungen haben kann. Ein weiterer Aspekt des Flow-Erlebens, der bisher weitgehend unerforscht war, sind die physiologischen Konsequenzen. Die Befunde dieser und weiterer neuerer Arbeiten (Kelle et al., 2011; De Manzano et al. 2010) belegen eindeutig einen Zusammenhang zwischen dem Flow-Erleben und den physiologischen Indikatoren Herzratenvariabilität und Cortisol-Ausschüttung. Hierbei weisen die Ergebnisse stark daraufhin, dass Flow-Erleben vom menschlichen Organismus als Stress bzw. hohe mentale Beanspruchung empfunden werden kann – ähnlich wie in Überforderungszuständen. Dass es sich hierbei anscheinend eher nicht um ein positives Stresserleben handelt, zeigen die Befunden der beiden Cortisol-Studien.

Zusammenfassend zeichnen die Ergebnisse zu den Konsequenzen ein etwas neues Bild des Flow-Erlebens, wonach dieser Zustand nicht mehr als uneingeschränkt positiv dargestellt werden sollte. Es ist durchaus denkbar, dass eine „Überdosis“ an Flow gewisse kognitive Prozesse negativ beeinflussen und negative Auswirkungen für den menschlichen Organismus haben könnte. In jedem Fall erscheint es unter diesen Aspekten enorm wichtig, die potentiellen unbewussten Nebenwirkungen des Flow-Erlebens, seien sie physiologischer oder psychischer Art, eingehender zu untersuchen.



## 14 Literaturverzeichnis

- Aellig, S. (2004). *Über den Sinn des Unsinn*s. Münster: Waxmann.
- Allen, J. J., Chambers, A. S. & Towers, D. N. (2007). The many metrics of cardiac chronotropy: A pragmatic primer and a brief comparison of metrics. *Biological Psychology*, 74, 243–262.
- Allison, N. T. & Duncan, M. C. (1995). Frauen, Arbeit und Flow. In M. Csikszentmihalyi & I. Csikszentmihalyi (Eds.), *Die außergewöhnliche Erfahrung im Alltag. Die Psychologie des Flow-Erlebnisses* (pp. 139-160, U. Stopfel & U. Aeschbacher, Trans.). Stuttgart: Klett-Cotta. (Originalarbeit erschienen 1988).
- Allensbacher Markt- und Werbeträgeranalyse (AWA) (1995-2000). *Berichtsband I. Marktstrukturen*. Allensbach: Institut für Demoskopie.
- Ashcraft, M. H. (1998). *Fundamentals of cognition*. New York: Prentice Hall.
- Atkinson, J.W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359-372.
- Atkinson, J.W. & Litwin, G.H. (1960). Achievement motive and test anxiety conceived as motive to approach success and motive to avoid failure. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 60, 52-63.
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Baddeley, A. (1983). Working memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 302, 311–324.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. VIII, pp. 47–89). New York: Academic Press.
- Bassett, J. R., Marshall, P. M. & Spillane, R. (1987). The physiological measurement of acute stress (public speaking) in bank employees. *International Journal of Psychophysiology*, 5, 265–273.
- Baumeister, R. F. (1993). *Self-esteem: The puzzle of low self-regard*. New York, NY: Plenum Press.
- Benassi, V. A., Sweeney, P. D. & Dufour, C. L. (1988). Is there a relation between locus of control orientation and depression? *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 357–367.
- Bieneck, A. (1991). *Tätigkeitszentrierte Anreize des Skifahrens für Behinderte und Nichtbehinderte in Abhängigkeit vom Fähigkeitsstand*. Diplomarbeit, Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Blomann, F. (2006). *Flow-Erleben bei aversiven Tätigkeiten. Wie unliebsame Arbeit auch Spaß machen kann*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Mikrosoziologie und Sozialpsychologie der Universität Mannheim.



- Blomann, F. (2007). *Experimentelle Paradigmen zur Analyse des Flow-Erlebens: Systematischer Test der Kausalannahmen der Flow-Theorie*. Vortrag auf der Fachgruppentagung Sozialpsychologie (Freiburg, 17.-19.09.2007).
- Blomann, F. & Keller, J. (2010). *Flow-Erleben im Alltag von Fitnessstudio Mitarbeitern*. Unveröffentlichte Rohdaten, Lehrstuhl für Sozialpsychologie Universität Ulm.
- Bower, G.H., Clark, J.C., Lesgold, A.M., and Winzenz, D. (1996) Hierarchical Retrieval Schemes in Recall of Categorical Word Lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 323-343.
- Brandtstädter, J. (1998). Action perspectives in human development. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology* (Vol. 1, pp. 807-863). New York: Wiley.
- Cialdini, R. B. & De Nicholas, M. E. (1989). Self-presentation by association. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 626-631.
- Conner, T. S., Tennen, H., Fleeson, W. & Barrett, L. F. (2009). Experience sampling methods: A modern idiographic approach to personality. *Social and Personality Psychology Compass*, 3, 292-313.
- Conti, R. (2001). Time flies: Investigating the connection between intrinsic motivation and the experience of time. *Journal of Personality*, 69, 1-26.
- Costa P.T., Jr. & McCrae R.R. (1980). Influence of extraversion and neuroticism on subjective well-being: Happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38, 668-678.
- Csikszentmihalyi, M. (1975/1999). *Beyond boredom and anxiety. The experience of play in work and games*. San Francisco: Jossey-Bass. (deutsch: Das Flow-Erlebnis. 1999, 8. Auflage. Stuttgart: Klett-Cotta).
- Csikszentmihalyi, M (1988). The flow experience and human psychology. In M. Csikszentmihalyi & I. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience. Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 15-35). Cambridge: University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow – The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1991). Das Flow-Erlebnis und seine Bedeutung für den Menschen. In M. Csikszentmihalyi, M. & Csikszentmihalyi, I. (Eds.), *Die außergewöhnliche Erfahrung im Alltag. Die Psychologie des Flow-Erlebens* (pp. 28-49). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity*. New York: Basic.
- Csikszentmihalyi, M. (1996a). *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York: Harper Perennial.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow*. New York: Basic.
- Csikszentmihalyi, M. (2003). *Good Business. Leadership, flow, and the making of meaning*. New York: Viking.



- Csikszentmihalyi, M. (2004). *Flow: Das Geheimnis des Glücks*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M. & Larson, R. (1987). Validity and reliability of the Experience- Sampling Method. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 175, 526-536.
- Csikszentmihalyi, M. & Csikszentmihalyi, I. (Eds.). (1988). *Optimal experience. Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 15-35). Cambridge: University Press.
- Csikszentmihalyi, M. & LeFevre, J. (1989). Optimal experience in work and leisure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 815-822.
- Csikszentmihalyi, M. & Wong, M. M.-H. (1991). The situational and personal correlates of happiness: a cross-national comparison. In F. A. Strack, M. Argyle & N. Schwarz (Eds.), *Subjective well-being: an interdisciplinary perspective* (pp. 193-212). Oxford: Pergamon Press.
- Csikszentmihalyi, M. & Rathunde, K. (1993). The measurement of flow in everyday life: Toward a theory of emergent motivation. In J. E. Jacobs (Ed.), *Nebraska symposium on motivation* (Bd. 40, pp. 57-97). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Csikszentmihalyi, M. und Schiefele, U. (1993). Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 207-221.
- Csikszentmihalyi, M. & Rathunde, K. (1998). The development of the person: An experiential perspective on the ontogenesis of psychological complexity. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of child Psychology* (pp. 635-685). New York: Wiley.
- Csikszentmihalyi, M. & Nakamura, J. (1999). Emerging Goals and the Self-Regulation of Behavior. In R. S. Wyer (Ed.), *Perspectives on Behavioral Self-Regulation*, (Bd. 12, pp. 107-119). Hillsdale: Erlbaum.
- Csikszentmihalyi, M. & Jackson, S. (2000). *Flow im Sport. Der Schlüssel zur optimalen Erfahrung und Leistung*. München: BLV.
- Csikszentmihalyi, M., Larson, R. & Prescott, S. (1977). The ecology of adolescence activity and experience. *Journal of Youth and Adolescence*, 6, 281-294.
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K. & Whalen, S. (1993). *Talented teenagers*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, S. & Nakamura, J. (2005). Flow. In A. J. Dweck & C. S. Elliot (Eds.), *Handbook of Competence and Motivation* (pp. 598-607). New York: Guilford Publications.
- De Manzano, Ö., Theorell, T., Harmat, L. & Ullén, F. (2010). The psychophysiology of flow during piano playing. *Emotion*, 10, 301-311.
- Deci, E. & Ryan, R. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C. & Leone, D. R. (1994). Facilitating internaliza-



- tion: The self-determination theory perspective. *Journal of Personality*, 62, 119-142.
- Delle Fave, A. & Bassi, M. (2000). The quality of experience in adolescents' daily life: Developmental perspectives. *Genetic, Social and General Psychology Monographs*, 126, 347-367.
- DeNeve, K. M. & Cooper, H. (1998). The happy personality: A meta-analysis of 137 personality traits and subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 124, 197-229.
- Duley, A. R., Conroy, D. E., Morris, K., Wiley, J. & Janelle, C. M. (2005). Fear of Failure Biases Affective and Attentional Responses to Lexical and Pictorial Stimuli. *Motivation and Emotion*, 29, 1-17.
- Dweck, C.S. & Legget, F. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95, 256-273.
- Eggert, D. (1983). *Eysenck-Persönlichkeits-Inventar (E-P-I)*. Göttingen: Hogrefe.
- Engeser, S., Schiepe-Tiska, A. (2012). Historical Lines and an Overview of Current Research on Flow. In S. Engeser (Ed.), *Advances in Flow Research* (pp. 1-22). New York: Springer.
- Eysenck, H.J., Eysenck, S.B.G. & Barrett, P. (1985). A revised version of the psycho-ticism scale. *Personality and Individual Differences*, 6, 21-29.
- Fahrenberg, J. & Wientjes, C. J. E. (2000). Recording methods in applied environments. In R. W. Backs & W. Boucsein (Eds.), *Engineering psychophysiology* (pp. 111–136). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Förster, J., Higgins, E.T. & Idson, C.L. (1998). Approach and avoidance strength as a function of regulatory focus: Revisiting the "goal looms larger" effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 1115–1131.
- Frommherz, A. (2009). *Flow-Erleben und subjektives Wohlbefinden – Eine Anwendung der Day Reconstruction Method*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Mikrosoziologie und Sozialpsychologie der Universität Mannheim.
- Goldberg, I., Harel, M. & Malach, R. (2006). When the brain loses its self: Prefrontal inactivation during sensory-motor processing. *Neuron*, 50, 329-39.
- Gray, J. A. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for personality* (pp. 264-276). New York: Springer.
- Hamilton D.L., Katz L.B. & Leirer V.O. (1980). Cognitive representation of personality impressions: Organizational processes in first impression formation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1050–1063.
- Harackiewicz, J. M. & Sansone, C. (1991). Goals and intrinsic motivation: You can get there from here. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement: Goals and self-regulatory processes* (pp. 21-49). Greenwich, CT: JAI Press.



- Haworth, J. T., Jarman, M. & Lee, S. (1997). Positive psychological states in the daily life of a sample of working women. *Journal of Applied Social Psychology*, 27, 345-370.
- Hayamizu, T. & Weinert, B. (1991). A test of Deweck's model of achievement goals as related to perception of ability. *Journal of Experimental Education*, 59, 226-234.
- Heckhausen, H. (1963). *Hoffnung und Furcht in der Leistungsmotivation*. Meisenheim: Hein.
- Heckhausen, H. (1972). Die Interaktion der Sozialisationsvariablen in der Genese des Leistungsmotivs. In C. F. Graumann (Ed.), *Handbuch der Psychologie* (Vol. 72, pp. 955-1019). Göttingen: Hogrefe.
- Heckhausen, H. (1977). Kognitionspsychologische Aufspaltung eines summarischen Konstrukts. *Psychologische Rundschau*, 28, 175-189.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln* (2. ed.). Berlin: Springer.
- Heckhausen, H. & Rheinberg, F. (1980). Lernmotivation im Unterricht, erneut betrachtet. *Unterrichtswissenschaft*, 8, 7-47.
- Higgins, E. T. (2000). Making a good decision: Value from fit. *American Psychologist*, 55, 1217-1230.
- Higgins, E. T. (2005). Value from regulatory fit. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 209-213.
- Hjortskov, N., Rissén, D., Blangsted, A. K., Fallentin, N., Lundberg, U. & Søgaard, K. (2004). The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 84-89.
- Hormuth, S.E. (1986). The sampling of experiences in situ. *Journal of Personality*, 54, 262-293.
- Hultsch, D. F. (1969). Adult age differences in the organization of free recall. *Developmental Psychology*, 1, 673-678.
- Inghilleri, P. (1999). *From subjective experience to cultural change*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Jackson, S. (1995). Factors influencing the occurrence of flow state in elite athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 7, 138-166.
- Jackson, S. (1996). Toward a conceptual understanding of the flow experience in elite athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 76-90.
- Jackson, S. A. & March, H. W. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale. *Journal of Sports and Exercise Psychology*, 18, 17-35.
- Jackson, S. A. & Eklund, R. C. (2002). Assessing in physical activity: The Flow State Scale 2 and Dispositional Flow Scale 2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24, 133-150.



- Jackson, S. A., Kimiecik, J. C., Ford, S. A. & Marsh, H. W. (1998). Psychological Correlates of Flow in Sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 358-378.
- Jorna, P. (1992). Spectral analysis of heart rate and psychological state: A review of its validity as workload index. *Biological Psychology*, 34, 237-257.
- Judd, C. M., Kenny, D. A. & McClelland, G. H. (2001). Estimating and testing mediation and moderation in within-subjects designs. *Psychological Methods*, 6, 115-134.
- Judge, T. A. & Bono, J. E. (2001). Relationship of core self-evaluations traits—Self-esteem, generalized self-efficacy, locus of control, and emotional stability—with job satisfaction and job performance: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 86, 80-92.
- Judge, T. A., Locke, E. A., Durham, C. C. & Kluger, A. N. (1998). Dispositional effects on job and life satisfaction: The role of core evaluations. *Journal of Applied Psychology*, 87, 797-807.
- Jumbo Spiele ® (2000). *Wer wird Millionär?*. Herscheid, Deutschland.
- Kahneman, D., Krueger, A. B., Schkade, D. A., Schwarz, N. & Stone, A. (2004). A survey method for characterizing daily life experience: The Day Reconstruction Method. *Science*, 306, 1776-1780.
- Kakimoto, Y. (1985). Effects of physiological and mental stress on crew members in relatively long flights by C-1 transport aircraft. *Reports of Aeromedical Laboratory*, 26, 131-155.
- Kenny, D. A., Kashy, D. A. & Bolger, N. (1998). Data analysis in social psychology. In D. T. Gilbert, S. T. Fiske & G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology* (pp. 233-265). New York: McGraw Hill.
- Keller, J. & Bless, H. (2008). Flow and regulatory compatibility: An experimental test of the flow model of intrinsic motivation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34, 196-209.
- Keller, J. & Blomann, F. (2008). Locus of control and the flow experience: An experimental analysis. *European Journal of Personality*, 22, 589-607.
- Keller, J. & Landhäuser, A. (2011). Im Flow sein: Experimentelle Analysen des Zustands optimaler Beanspruchung. *Psychologische Rundschau*, 62, 213-220.
- Keller, J., Bless, H., Blomann, F., Kleinböhl, D. (2011). Physiological aspects of flow experiences: Skills-demand-compatibility effects on heart rate variability and salivary cortisol. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47, 849-852.
- Kirschbaum, C. & Hellhammer, D. H. (1989). Salivary cortisol in psychobiological research: An overview. *Neuropsychobiology*, 22, 150-169.
- Kirschbaum, C. & Hellhammer, D. H. (2000). Salivary cortisol. In G. Fink (Ed.), *Encyclopedia of stress* (Vol. 3., pp. 379-383). San Diego, CA: Academic Press.



- Krampen, G. (1979). Differentiation of the construct "locus of control of reinforcement": German adaption and application of the IPC-scales. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 26, 573-595.
- Kuhl, J. (1994). Action versus state orientation: Psychometric properties of the Action Control Scale (ACS-90). In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Volition and personality: Action versus state orientation* (pp. 47-59). Göttingen, Germany: Hogrefe.
- Landhäuser, A. & Keller, J. (2012). Flow and Its Affective, Cognitive, and Performance-Related Consequences. In S. Engeser (Ed.), *Advances in Flow Research* (pp. 65-85). New York: Springer.
- Larsen, R.J. & Diener, E. (1992). Promises and problems with the circumplex model of emotion. In M.S. Clark (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology* (Vol. 13, pp. 25 - 59). Newbury Park, CA: Sage.
- Lazarus, R. S. (1990). Stress und Stressbewältigung – ein Paradigma. In S.-H. Filipp (Ed.), *Kritische Lebensereignisse* (pp. 198-229). München: Psychologie Verlags Union.
- LeFevre, J. (1991). Flow und die Erlebensqualität im Kontext von Arbeit und Freizeit. In M. Csikszentmihalyi & I. Csikszentmihalyi (Eds.), *Die außergewöhnliche Erfahrung im Alltag. Die Psychologie des Flow-Erlebnisses* (pp. 313-325). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Lefcourt, H. M. (1991). Locus of control. In J. P. Robinson, P. R. Shaver & L. S. Wrightsman (Eds.), *Measures of personality and social psychological attitudes* (pp. 413-499). San Diego, CA: Academic Press.
- Levenson, H. (1981). Differentiating among internality, powerful others, and chance. In H. Lefcourt (Ed.), *Research with the locus of control construct* (Vol. 1, pp. 15-63). New York: Academic Press.
- Magnusson, D. & Stattin, H. (1998). Person context interaction theories. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology* (Vol. 1, S. 266-287). New York: Wiley.
- Malik, M. & Camm, A. (1995). *Heart Rate Variability*. Future Publishing Company.
- Malik, M., Bigger, J. T., Camm, A. J., Kleiger, R. E., Malliani, A., Moss, A. J., et al. (1996). Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Mannell, R. C., Zuzanek, J. & Larson, R. (1988). Leisure states flow experience: Testing perceived freedom and intrinsic motivation hypothesis. *Journal of Leisure Research*, 20, 89-304.
- Markus, H. R. & Kitayama, S. (1991). Culture and the self: Implications for cognition, emotion, and motivation. *Psychological Review*, 98, 224-253.
- Maslow, A. H. (1968). *Toward a psychology of being*. Princeton, NJ: Van Nostrand.



- Mason, J. W. (1968). A review of psychoendocrine research on the pituitary-adrenal cortical system. *Psychosomatic Medicine*, *30*, 576–607.
- Massimini, F. & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In M. Csikszentmihalyi & I. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience. Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 15-35). Cambridge: University Press.
- Massimini, F. & Delle Fave, A. (2000). Individual development in a bio-cultural perspective. *American Psychologist*, *55*, 24-33.
- McAdams, D. P. (1990). *The person*. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Mirowsky, J. & Ross, C. E. (1990). Control or defense? Depression and the sense of control over good and bad outcomes. *Journal of Health and Social Behavior*, *31*, 71–86.
- Moneta, G. B. & Csikszentmihalyi, M. (1996). The effect of perceived challenges and skills on the quality of subjective experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, *64*, 275–310.
- Moller, A. C., Meier, B. P. & Wall, R. D. (2010). Developing an experimental induction of flow: Effortless action in the lab. In B. Bruya (Ed.), *Effortless attention: A new perspective in the cognitive science of attention and action* (pp. 191–204). Cambridge, MA: MIT Press.
- Mulder, L. J. M. (1992). Measurement and analysis methods of heart rate and respiration for use in applied environments. *Biological Psychology*, *34*, 205–236.
- Mulder, G., Mulder, L. J. M., Meijman, T. F., Veldman, J. B. P. & van Roon, A. M. (2000). A psychophysiological approach of working conditions. In R. W. Backs & W. Boucsein (Eds.), *Engineering psychophysiology* (pp. 139–159). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mueller, J. H. (1978). The effects of individual differences in test anxiety and type of orienting task on levels of organization in free recall. *Journal of Research in Personality*, *12*, 100-116.
- Naditch, M. P., Gargan, M. & Michael, L. (1975). Denial, anxiety, locus of control, and the discrepancy between aspirations and achievements as components of depression. *Journal of Abnormal Psychology*, *84*, 1–9.
- Nakamura, J. & Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. In C. Snyder & S. Lopez (Eds.), *Handbook of Positive Psychology* (S. 89-105). Oxford: Oxford University Press.
- Niskanen, J. P., Tarvainen, M. P., Ranta-Aho, P. O. & Karjalainen, P. A. (2002). *Software for advanced HRV analysis*. University of Kuopio, Department of Applied Physics Report Series.
- Patterson, C. M. & Newman, J. P. (1993). Reflectivity and learning from aversive events: Toward a psychological mechanism for the syndroms of disinhibition. *Psychological Review*, *100*, 716-736.



- Perry, S. K. (1999). *Writing in flow*. Cincinnati, OH: Writer's Digest Books.
- Pfeifer, C. (2012). Psychophysiological Correlates of Flow-Experience. In S. Engeser (Ed.), *Advances in Flow Research* (pp. 139-164). New York: Springer.
- Pfister, R. (2002). *Flow im Alltag*. Bern: Lang.
- Pollard, T. M. (1995). Use of cortisol as a stress marker: practical and theoretical problems. *American Journal of Human Biology*, 7, 265-273.
- Preiser, S. & Buchholz, N. (2008): *Kreativität*. (3. ed.). Kröning: Asanger.
- Presson, P. K. & Benassi, V. A. (1996). Locus of control orientation and depressive symptomatology: A meta-analysis. *Journal of Social Behavior and Personality*, 11, 201-212.
- Privette, G. (1983). Peak experience, peak performance, and flow: A comparative analysis of positive human experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 1361-1368.
- Puff, C. R. (Ed) (1982). *Handbook of research methods in human memory and cognition*. New York, Academic Press.
- Reeve, J. (2005). *Understanding motivation and emotion* (4th ed.). New York: John Wiley.
- Remy, K. (2000). *Entwicklung eines Fragebogens zum Flow-Erleben*. Diplomarbeit, Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft, Bielefeld.
- Renninger, K. A., Hidi, S. & Krapp, A. (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 215-238). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rheinberg, F. (1987). *Fragen zum Erleben von Tätigkeiten (Ein Fragebogen zur Erfassung des Flow-Erlebens im Alltag)* (Tech. Rep.). Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Rheinberg, F. (1996). Flow-Erleben, Freude an riskantem Sport und andere „unvernünftige“ Motivationen. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation, Volition und Handlung. Enzyklopädie der Psychologie C IV/4* (pp. 101-118). Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (1989). *Zweck und Tätigkeit*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (2000). *Motivation*. (3. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F. (2002). Freude am Kompetenzerwerb. Flow-Erleben und motivpassende Ziele. In M. v. Salisch (Ed.), *Emotionale Kompetenz entwickeln* (pp. 179-206). Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F. (2004). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In Heckhausen J. und Heckhausen H. (Eds.) *Motivation und Handeln* (3. Aufl.) Berlin: Springer.
- Rheinberg, F. & Manig, Y. (2003). Was macht Spaß am Graffiti-Sprayen? Eine induktive Anreizanalyse. *Report Psychologie*, 4, 222-234.



- Rheinberg, F., Manig, Y., Engeser, S. & Vollmeyer, R. (2007). Flow bei der Arbeit, doch Glück in der Freizeit. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 51, 105-115.
- Rheinberg, F. & Vollmeyer, R. (2003). Flow-Erleben in einem Computerspiel unter experimentell variierten Bedingungen. *Zeitschrift für Psychologie*, 4, 161-170.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Eds.), *Diagnostik von Selbstkonzept, Lernmotivation und Selbstregulation* (pp. 261-279). Göttingen: Hogrefe.
- Ries, P. (2006). *Auswirkungen von Flow-Erleben auf die kognitive Informationsverarbeitung und die Konzentrationsfähigkeit*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Mannheim.
- Robinson, M. D. & Clore, G. L. (2002). Belief and Feeling: Evidence for an Accessibility Model of Emotional Self-Report. *Psychological Bulletin*, 128, 934-960.
- Roener, D.L., Thompson, C. P. & Brown, S. C. (1971). Comparison of measures for the estimation of clustering in free recall. *Psychological Bulletin*, 76, 45-48.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80, 1-28.
- Sarason, I. G. (1978). The test anxiety scale: Concept and research. In C. D. Spielberg & I. G. Sarason (Eds.), *Stress and anxiety* (Bd. 5, pp. 193-216). Washington, D.C.: Hemisphere Publishing Corp.
- Sato, I. (1995). Boso-zoku: Flow in japanischen Motorradbanden. In M. Csikszentmihalyi & I. Csikszentmihalyi (Eds.), *Die außergewöhnliche Erfahrung im Alltag Die Psychologie des flow-Erlebnisses* (pp. 111-138, U. Stopfel & U. Aeschbacher, Trans.). Stuttgart: Klett-Cotta. (Originalarbeit erschienen 1988).
- Scerbo, M. W., Freeman, F. G., Mikulka, P. J., Parasuraman, R., Di Nocero, F. & Prinzel, L. J., III (2001). *The efficacy of psychophysiological measures for implementing adaptive technology* (NASA/TP- 2001-211018). Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration.
- Schallberger, U. (1999). *Theoretische Rahmenüberlegungen zum Erlebens-Stichproben-Fragebogen und zu den Operationalisierungen*. Arbeitsberichte aus dem Projekt „Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit“, Nr. 1, Universität Zürich, Psychologisches Institut, Abteilung Angewandte Psychologie.
- Schallberger, U. & Pfister, R. (2001). Flow Erleben in Arbeit und Freizeit. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 45, 176-187.
- Schiefele, U. (1992). Interesse und Qualität des Erlebens im Unterricht. In: A. Krapp & M. Prenzel (Eds.). *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (pp. 85-121). Münster: Druckhaus Aschendorff.



- Schubert, C. (1986). *Motivationsanalysen zur Interaktion mit Computern*. Diplomarbeit, Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Sedikides, C. & Strube, M. J. (1997). Self evaluation: To thine own self be good, to thine own self be sure, to thine own self be true, and to thine own self be better. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 29, pp. 209-269). San Diego, CA: Academic Press.
- Siber, T. & Vester, T. (1990). *Zur Anreizstruktur des Musizierens: Motivationsanalyse einer Tätigkeit*. Diplomarbeit, Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Skinner, E. A. (1996). A guide to constructs of control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 549-570.
- Stein, G.L. Kinieciak, J.C., Daniels, J. & Jackson, S.A. (1995). The association between perceptions of daily experience and self- and spouse-rated mood. *Journal of Research in Personality*, 15, 510-522.
- Stone, A.A., Shiffman, S.S. & DeVries, M.W. (1999). Ecological Momentary Assessment. In D. Kahneman, E. Diener & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: The foundations of hedonic psychology* (pp. 26-39). New York: Russell Sage.
- Suinn, R., Edie, C., Nicoletti, J. & Spinelli, P. (1972). The MARS, a measure of mathematics anxiety: Psychometric data. *Journal of Clinical Psychology*, 2, 498-510.
- Suinn, R. M. & Winston, E. H. (2003). The Mathematics Anxiety Rating Scale, a brief version: Psychometric Data. *Psychology Reports*, 92, 167-173.
- Thiel, D. & Kopf, M. (1989). *Merkmale des Flow-Erlebens*. Diplomarbeit, Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Torrubia, R., Ávila, C., Moltó, J. & Grande, I. (1995). Testing for stress and happiness: The role of the behavioral inhibition system. In D. C. Spielber, J. Sarason, E. Brebner, P. L. Greenglass & A. M. O'Roark (Eds.), *Stress and emotions: anxiety, anger, and curiosity* (pp. 189-211). Washington, DC: Taylor & Francis.
- Torrubia, R., Ávila, C., Moltó, J. & Grande, I. (2001). The sensitivity to punishment and sensitivity to reward questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimension. *Personality and Individual Differences*, 31, 837-862.
- Triemer, A. (2001). *Ambulantes psychologisches 24-Stunden-Monitoring zur Erfassung von arbeitsbezogenen Stimmungen und Emotionen*. Dissertation: TU Dresden.
- Triemer, A & Rau, R. (2001). Stimmungskurven im Arbeitsalltag – eine Feldstudie. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 22, 42-55.
- Vlachopoulos, S. P., Karageorghis, C. I. & Terry, P. C. (2000). Hierarchical confirmatory factor analysis of the Flow State Scale in exercise. *Journal of Sport Sciences*, 18, 815-823.



- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (2003). *Task difficulty and Flow*. Paper presented at the EARLI in Padua.
- Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. New York: Wiley.
- Watson, D. C. (1998). The relationship of self-esteem, locus of control, and dimensional models to personality disorders. *Journal of Social Behavior and Personality*, 89, 399-420.
- Wheeler, L. & Reis, H.T. (1991). Self-recording of everyday life events: Origins, types, and uses. *Journal of Personality*, 59, 339-354.
- Wilson, T. D., Centerbar, D. B., Kermer, D. A. & Gilbert, D. T. (2005). The Pleasure of uncertainty: Prolonging positive moods in ways people do not anticipate. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88, 5-21.





## Anhang

### Flow-Skala

Bitte geben Sie nun an, inwiefern Sie die folgenden Aussagen für zutreffend halten.

Ich möchte gerne noch einmal Additionsaufgaben in der Art bearbeiten, wie ich es in dieser Phase getan habe.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Ich war stark in die Aufgabe involviert.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Die Aufgabenstellung hatte hohen Unterhaltungswert.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Es hat mir sehr viel Spaß gemacht, mich mit der Aufgabe zu befassen.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Die Aufgabe hat mich gelangweilt.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Die Aufgaben zu lösen stellte eine Herausforderung für mich dar.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Ich hatte die erforderliche Fähigkeit, um die Aufgaben erfolgreich zu lösen.

Trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Inwiefern hat das Anforderungsniveau der Aufgaben Ihrer Fähigkeit entsprochen?

überhaupt nicht	<input type="radio"/>	vollkommen						
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------

War das Anforderungsniveau der Aufgaben zu gering oder zu hoch für Sie?

Anforderung war zu gering	<input type="radio"/>	Anforderung war zu hoch						
------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

Ich könnte mir vorstellen, ein solches Programm zum Üben des Kopfrechnens für den eigenen Gebrauch zu besorgen.

trifft überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	trifft vollkommen zu						
---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------



Bitte geben Sie jetzt an, inwiefern die genannten Aussagen Ihren Zustand und Ihre Gedanken **während** der Bearbeitung der Mathematikaufgaben zutreffend beschreiben.

Schreiben Sie in das Kästchen hinter der jeweiligen Aussage die Ziffer ...

... **1**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **überhaupt nicht** zutrafen

... **2**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **eher nicht** zutrafen

... **3**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **ein wenig** zutrafen

... **4**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **teils-teils** zutrafen

... **5**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **eher** zutrafen

... **6**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **deutlich** zutrafen

... **7**, wenn die beschriebenen Gedanken und Gefühle auf Sie **vollkommen** zutrafen

Ich fühlte mich optimal beansprucht.	
Meine Gedanken bzw. Aktivitäten liefen flüssig und glatt.	
Ich merkte gar nicht, wie die Zeit verging.	
Ich hatte keine Mühe, mich zu konzentrieren.	
Mein Kopf war völlig klar.	
Ich war ganz vertieft in das, was ich gemacht habe.	
Die richtigen Gedanken kamen wie von selbst.	
Ich wusste bei jedem Schritt, was ich zu tun hatte.	
Ich fühlte mich unter Druck gesetzt.	
Ich war entspannt.	
Ich fühlte mich im Ehrgeiz gepackt.	
Ich war frustriert.	
Ich habe die Aufgaben mit Begeisterung bearbeitet.	
Ich war gelöst.	
Ich war mit Eifer bei der Sache.	
Ich fand die Erfahrung angenehm.	
Ich fand die Beschäftigung mit den Aufgaben lohnenswert.	



### Zeitschätzung

Bitte denken Sie jetzt noch einmal an die Phase dieser Studie zurück, in der Sie eine Zeit lang unter vorgegebenem Tempo am Laptop Additionsaufgaben lösen sollten.

Zunächst interessiert uns Ihre subjektive Einschätzung, wie lange diese Phase gedauert hat.

Bitte kennzeichnen Sie durch einen senkrechten Strich Ihre subjektive Einschätzung der Dauer dieser Phase.

Die Dauer der ersten Phase der Beschäftigung mit Additionsaufgaben habe ich persönlich empfunden als ...

sehr kurz |-----| sehr lang

### Selbstbewusstheitsskala

Bitte geben Sie nun an, inwiefern Sie die folgenden Aussagen für zutreffend halten.

Während der Bearbeitung der Mathematikaufgaben habe ich öfter an persönliche Dinge gedacht, die mich momentan beschäftigen.

trifft  
überhaupt  
nicht zu                                    trifft vollkommen  
zu

Während der Bearbeitung der Mathematikaufgaben waren alle Gedanken an andere Dinge, die mich momentan persönlich beschäftigen, wie ausgelöscht.

trifft  
überhaupt  
nicht zu                                    trifft vollkommen  
zu

Während der Bearbeitung der Mathematikaufgaben habe ich über mich und mein Verhalten nachgedacht.

trifft  
überhaupt  
nicht zu                                    trifft vollkommen  
zu

Während der Bearbeitung der Mathematikaufgaben war mein Bewusstsein vollkommen auf die Lösung der Aufgaben gerichtet.

trifft  
überhaupt  
nicht zu                                    trifft vollkommen  
zu

Während der Bearbeitung der Mathematikaufgaben habe ich mich selbst und mein Verhalten kaum noch bewusst wahrgenommen.

trifft  
überhaupt  
nicht zu                                    trifft vollkommen  
zu



### *Cortisol Mittelwert Studie IV*

Veränderung des Cortisol-Levels als Funktion der Versuchsbedingung. Geringere negative Werte und positive Werte bedeuten eine erhöhte Cortisol-Ausschüttung.

<i>Versuchsbedingung</i>	<i>Neurotizismus</i>					
	<i>gering</i>			<i>hoch</i>		
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
unterfordert	-1,52	3,52	9	-0,60	5,76	8
adaptiv	-3,23	4,86	7	1,20	4,50	10
überfordert	-0,61	5,59	9	-5,76	9,01	6



