

**Abschlussbericht zum Forschungsprojekt**  
**„Flow-Erleben und Leistung bei einem Langstreckenlauf“**

**Julia Schüler & Sonja Nüssli<sup>1</sup>**

**19. Juni 2009**

Dr. Julia Schüler  
Universität Zürich  
Psychologisches Institut  
Allgemeine Psychologie (Motivation)  
Binzmühlestrasse 14/6  
CH-8050 Zürich  
j.schueler@psychologie.uzh.ch

---

<sup>1</sup> Sonja Nüssli hat im Rahmen ihrer Lizentiatsarbeit massgeblich zum Gelingen dieses Projekts und dieses Abschlussberichtes beigetragen. An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei ihr bedanken.

## Inhaltsverzeichnis

1. Theoretischer Hintergrund	
1.1 Flow .....	4
1.1.1 Flow & Anforderungs-Fähigkeitspassung (AFP) .....	4
1.1.2 Flow & Leistung.....	7
1.1.3 Flow & Cortisol.....	8
1.2 Hypothesen .....	10
2 Methode & Vorgehen.....	11
2.1 Versuchspersonen.....	11
2.2 Versuchsdurchführung.....	11
2.3 Messinstrumente.....	15
3 Resultate.....	19
2.4 Deskriptive Statistik und Zusammenhänge der Variablen .....	19
2.4.1 Korrelationen der erhobenen Variablen .....	19
2.4.2 Deskriptive Statistik der Wettkampf- und Trainingsgruppe .....	21
2.5 Testen der Hypothesen .....	24
2.5.1 Hypothese 1: Flow und AFP in der Trainings- und Wettkampfsituation .....	24
2.5.2 Hypothese 2: Ängstliche Besorgnis und Leistung in der Trainings- und Wettkampfsituation .....	26
2.5.3 Hypothese 3: Flow und Leistung in der Trainings- und Wettkampfsituation....	29
2.5.4 Hypothese 4: AFP, Cortisol und Leistung in der Trainings- und Wettkampfsituation .....	30
3 Diskussion und Ausblick.....	35
3.1 Bewertung der Resultate.....	35
3.1.1 Hypothese 1 .....	35
3.1.2 Hypothese 2.....	36
3.1.3 Hypothese 3.....	37
3.1.4 Hypothese 4.....	38

3.2	Praktische Implikationen .....	39
	Literatur .....	41

## **1 Theoretischer Hintergrund**

### **1.1 Flow**

Flow ist ein Zustand optimaler Motivation, der sich durch ein selbstreflexionsfreies, gänzlich Aufgehen in einem glatt laufenden Tätigkeitsvollzug kennzeichnet. Hierbei hat man trotz hoher Beanspruchung die Tätigkeit gut unter Kontrolle (Csikszentmihalyi, 1975, 1999). Csikszentmihalyi charakterisiert Flow durch die folgenden Merkmale: (1) Es liegt ein Passung von Fähigkeit und Anforderung vor: Personen im Flow sind und fühlen sich optimal beansprucht; (2) Die Anforderungen der Tätigkeiten und die Rückmeldungen in der Beschäftigung mit diesen werden als klar und unmissverständlich erlebt. Es besteht zu keiner Zeit ein Zweifel darüber, was als Nächstes zu tun ist; (3) Der Handlungsablauf wird als glatt erlebt: Die Tätigkeit verläuft fließend (daher die Bezeichnung „flow“); (4) Die Konzentration ist hoch und wird dennoch als anstrengungsfrei erlebt. Die Konzentration richtet sich allein auf die Tätigkeit; es treten keine handlungsstörenden Gedanken auf; (5) Das Zeiterleben ist beeinträchtigt. Häufig vergeht die Zeit wie im Fluge; (6) Menschen im Flow-Zustand sind absorbiert durch die Handlung. Sie erleben sich nicht mehr als getrennt von der Tätigkeit, es fehlt jegliche Reflexion über das Selbst.

#### **1.1.1 Flow & Anforderungs-Fähigkeitspassung (AFP)**

Nach Csikszentmihalyi (1999) ist ein wichtiger Bedingungsfaktor für das Flow-Erleben die Anforderungs-Fähigkeitspassung. Flow kann nur dann erlebt werden, wenn sich die Anforderungen der Aufgabe und die Fähigkeiten der Person im Gleichgewicht befinden. Gemäss des Flow-Quadrantenmodells (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1991; *Abbildung 1*), einer Erweiterung des ursprünglichen Flow-Kanalmodells, findet sich diese Passung erst auf einem hohen Niveau der Anforderungen wie auch der Fähigkeiten.

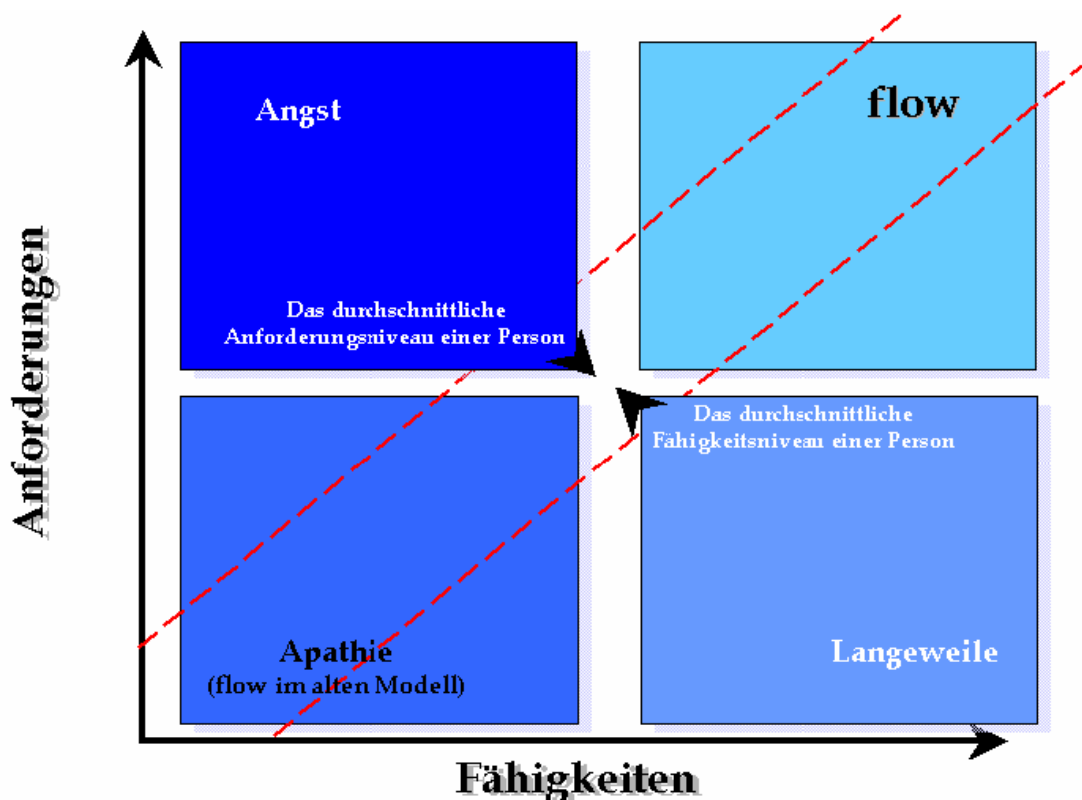


Abbildung 1. Flow-Quadrantenmodell (nach Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1991)

Neuere Forschungsbefunde zeigen, dass die Beziehung zwischen AFP und Flow-Erleben durch Moderatoreffekte beeinflusst wird (Engeser & Rheinberg, 2007; Schüler, 2007). So konnten Engeser und Rheinberg (2007) im Lernkontext zeigen, dass die Beziehung zwischen der Anforderungs-Fähigkeitspassung (kurz als AFP bezeichnet) und Flow durch die Wichtigkeit der Aufgabe (von den Autoren als „Instrumentalität“ bezeichnet) moderiert wird. Bei unwichtigen Aufgaben (Computerspiel) entstand bei AFP Flow, während bei wichtigen Aufgaben (Statistiklausur) Flow erlebt wurde, wenn die Fähigkeiten die Anforderungen überstiegen. Die Autoren begründen diese Ergebnisse damit, dass bei einer hohen Wichtigkeit die Folgen des möglichen Scheiterns viel gravierender sind und deshalb das Flow-Erleben verhindert wird. Überschreiten die Fähigkeiten jedoch die Anforderungen (= Unterforderung), fühlt die Person sich wohler und sicherer und das Erleben von Flow wird wahrscheinlicher.

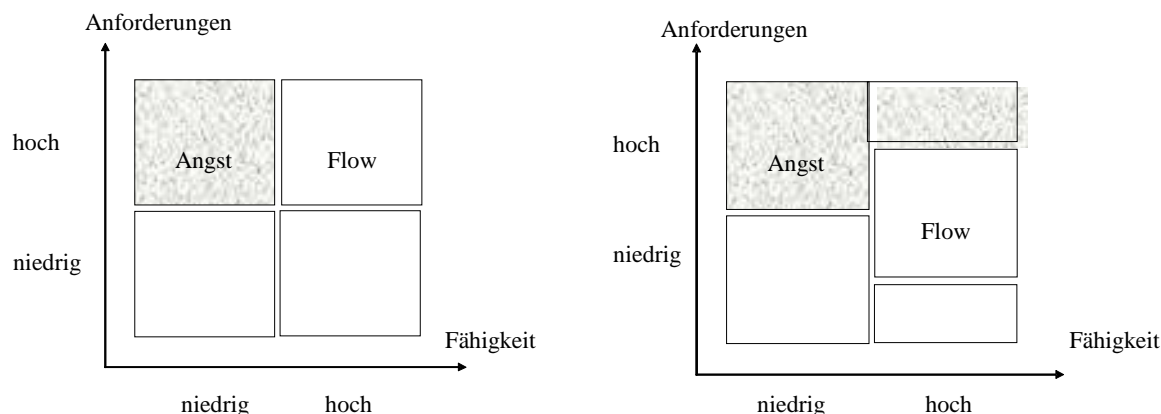
Bei niedriger Wichtigkeit hingegen scheint gerade die Möglichkeit, auch scheitern zu können, den besonderen Reiz auszumachen.

In der vorliegenden Arbeit wird überprüft, ob sich dieser Moderatoreffekt auch im Sport (Long Jog bei Marathonläufern) aufzeigen lässt. Als Aufgabe mittlerer Wichtigkeit wird eine marathonspezifische Trainingssituation verwendet, als Aufgabe hoher Wichtigkeit eine Wettkampfsituation für einen Marathon. Analog zu Engeser und Rheinberg für den Lernkontext wird für den Sportkontext erwartet, dass im Training Flow-Erleben auftritt, wenn eine AFP vorliegt. Im Wettkampf hingegen soll Flow-Erleben auftreten, wenn die Fähigkeiten die Anforderungen übersteigen, das heisst wenn eine Unterforderung vorliegt.

Als Erweiterung zur Studie von Engeser und Rheinberg soll überprüft werden, was eine Person im Wettkampf anstelle von Flow erlebt, wenn sie sich in einer AFP auf hohem Niveau befindet, das heisst wenn sowohl die Anforderungen der Situation als auch die Fähigkeiten der Person sehr hoch sind. Während bei unwichtigen Aufgaben (Training) gemäss des Quadrantenmodells (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1991) bei einer AFP Flow erlebt wird, sollte die AFP bei wichtigen Aufgaben (Wettkampf) ängstliche Besorgnis auslösen, da die möglichen (schwerwiegenden, negativen) Folgen wiederum antizipiert werden und die Person sich der Situation nicht gewachsen fühlt.

In der

*Abbildung 2* sind die Annahmen bezüglich Training und Wettkampf grafisch dargestellt.



*Abbildung 2.* Das vermutete Flow-Erleben in der Trainingssituation (links) und das Flow-Erleben in der Wettkampfsituation (rechts)

### 1.1.2 Flow & Leistung

Neben einer differenzierten Analyse von Bedingungen des Flow-Erlebens und ihrer Moderationseffekte werden in dieser Arbeit ebenfalls die Konsequenzen des Flow-Erlebens untersucht. Flow wird im Allgemeinen mit guter Leistung assoziiert (z.B. Engeser, 2007; Rheinberg, 2006). Bereits aus den einzelnen Flowkomponenten (Absorbiertheit in Handlung, optimale Beanspruchung etc.) wird ersichtlich, dass Flow mit einem leistungsförderlichen Funktionszustand, einem *peak-performance state*, gleichgesetzt wird. Dennoch finden sich in der sportpsychologischen Forschung eher inkonsistente Befunde zum Zusammenhang von Flow-Erleben und sportlicher Leistung (Stoll & Lau, 2005, Nüssli & Beffa, 2005). Die folgenden Überlegungen bieten eine Erklärung für das inkonsistente Befundmuster: In dieser Arbeit wird – wie in Kapitel 1.1.1 erwähnt - angenommen, dass im Wettkampf Flow auftreten sollte, wenn die Fähigkeiten die Anforderungen übersteigen. Dies bedeutet jedoch für eine Wettkampfsituation, dass ein Sportler im Flow weniger leistet, als er eigentlich könnte, d.h. er hat sozusagen Fähigkeitsreserven übrig und „gibt nicht alles“. Anders gesagt: Er bleibt im Komfortzonenbereich, wo es ihm nicht möglich ist, eine optimale Leistung zu erbringen. Leistungsförderlich wäre hingegen eine Anforderungs-Fähigkeitsspassung, die gemäss

*Abbildung 2* im Wettkampf nicht zu Flow, sondern zu ängstlicher Besorgnis führen sollte. Die Vermutung, dass ängstliche Besorgnis zu Leistung führt, wird durch Untersuchungen gestützt, die zeigen, dass ein gewisses Ausmass an ängstlicher Anspannung leistungsförderlich in Wettkampfsituationen ist (z.B. Colgan, 2007).

Daraus ergibt sich die Annahme, dass Flow im Wettkampf nicht mit Leistung assoziiert ist. Dieser Zusammenhang kommt durch eine leichte Unterforderung zustande, das

heisst die Fähigkeiten sich höher als die Anforderungen. Ein mittleres Ausmass an ängstlicher Besorgnis hingegen ist mit Leistung assoziiert. Dieser Zusammenhang kommt durch eine Anforderungs-Fähigkeitspassung zustande. Im Training hingegen sollte Flow bei einer AFP auftreten, die wiederum an sich leistungsförderlich ist. Daraus ergibt sich die Annahme, dass Flow im Training positiv mit der Leistung assoziiert ist. Ein mittleres Ausmass an ängstlicher Besorgnis hingegen ist nicht mit Leistung assoziiert. Dieser Zusammenhang kommt durch eine Überforderung zustande.

### 1.1.3 Flow & Cortisol

Als Ergänzung zu dieser subjektiven, psychischen Besorgniskomponente soll ein objektiver, physiologischer Parameter als Indikator für die Ängstlichkeit erhoben werden. Die physiologische Reaktion auf einen Wettkampf ist meist mit einem Anstieg des körpereigenen Stresshormons Cortisol (z.B. Feldmann, 2006, Colgan, 2007) verbunden. Cortisol ist für den Menschen lebensnotwendig und ist nebst den Katecholaminen das wichtigste Stresshormon, wobei es jedoch träger reagiert als die Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin. Die Nebennierenrindenproduktion an Cortisol wird durch die Hypophyse mit ihrem Hormon ACTH (Adrenocorticotropes Hormon) und noch eine Stufe höher durch den Hypothalamus durch seinen Cortikotropin Releasing Factor (CRF) angeregt (Pinel, 2001, S. 504, aus Feldmann, 2006). Die Cortisolwerte liegen normalerweise am Morgen früh bei 5-23 nmol/l (freies Cortisol) und weisen eine typische Schwankung im Tagesverlauf auf (zirkadianer Rhythmus). Der höchste Wert wird morgens kurz nach dem Aufwachen erreicht (*Cortisol Awakening Response*, CAR; Brandstätter, Baltes-Götz, Kirschbaum & Hellhammer, 1991). Wegen der zirkadianen Schwankung ist die einmalige Messung von Cortisol nicht sinnvoll. Vielmehr werden Baseline-Messungen des Cortisolspiegels benötigt. Mit dem damit erstellten Profil können allfällige Schwankungen herausgerechnet werden. Weiter eignet sich Cortisol



gut für eine mehrmalige Messung und damit für einen Direktvergleich mit der ängstlichen Besorgnis, da es von der Durchführung her im Gegensatz zu anderen Methoden wie Blutentnahme oder Urinproben einfach zu handhaben ist.

Um zu untersuchen, ob diese „objektive Ängstlichkeit“ den Zusammenhang zwischen der AFP und der Leistung moderiert, wird die Cortisol-Ausschüttung sowohl in der Trainings- als auch in der Wettkampfsituation mittels Erlebnis-Stichproben-Methode (ESM, siehe unter Messinstrumente 2.3) untersucht. Es wird vermutet, dass, analog zur ängstlichen Besorgnis im Selbstbericht, im Wettkampf bei einer AFP die Cortisolwerte hoch sind und die Leistung dementsprechend gut. Im Training sind bei einer AFP die Cortisolwerte tief und die Leistung folglich eher schlecht.

Zusätzlich wird der Verlauf des Flow-Erlebens und des Cortisols über einen Long Jog überprüft. Bereits Rheinberg (1987) argumentierte nämlich, dass sich Flow und Besorgnis ausschliessen. Analog dazu soll in dieser Arbeit untersucht werden, ob dies auch für Flow und Cortisol der Fall ist. Wenn möglich werden dabei die Resultate einer Studie von Feldmann (2006) repliziert, die zeigen konnte, dass im Laufe eines Marathons die Flowwerte stetig abnahmen, die Cortisolwerte jedoch anstiegen. So fand Feldmann, dass das Flow-Erleben während eines Marathonlaufs vom Kilometerabschnitt 10 bis 20 leicht abnahm (z.B. Feldmann, 2006; Schüler, J. & Brandstätter, V. & Feldmann, R., 2007). Im Laufabschnitt um Kilometer 30 kommt es physiologisch zu einer Umstellung der Energiequellen (von Zucker aus Blut und Leber auf Fettverbrennung) und einem damit häufig verbundenen kurzfristigen Energiedefizit, welches sich in einem starken Abfall des Flow-Erlebens äussert. In dieser Studie soll demnach Cortisol einerseits als physiologisches Korrelat zur ängstlichen Besorgnis untersucht und andererseits seinen inversen Verlauf zum Flow-Erleben repliziert werden.

## 1.2 Hypothesen

Aus diesen theoretischen Vorüberlegungen ergeben sich die folgenden Hypothesen:

### **Hypothese 1:**

Im Training führt eine AFP, nicht aber Unter- oder Überforderung, zu Flow-Erleben.

Im Wettkampf führt eine Unterforderung, nicht aber eine AFP oder Überforderung, zu Flow-Erleben.

Im Wettkampf führt eine AFP und Überforderung, nicht aber eine Unterforderung, zu ängstlicher Besorgnis.

### **Hypothese 2**

Im Wettkampf führt ein mittleres Ausmass an ängstlicher Besorgnis, nicht aber ein hohes oder tiefes Ausmass, zu guter Leistung.

Im Training führt ein tiefes Ausmass an ängstlicher Besorgnis, nicht aber ein mittleres oder hohes Ausmass, zu guter Leistung.

Beide Zusammenhänge kommen durch eine AFP zustande.

### **Hypothese 3**

Flow-Erleben im Wettkampf führt zu schlechter Leistung.

Flow-Erleben im Training führt zu guter Leistung.

Beide Zusammenhänge kommen durch die Ausprägung der AFP zustande: Im Wettkampf ist dies eine Unterforderung, im Training eine AFP.

### **Hypothese 4**

Im Wettkampf führen hohe Cortisol-Werte zu guter Leistung.

Im Training führen tiefe Cortisol-Werte zu guter Leistung.

Beide Zusammenhänge kommen durch eine AFP zustande.

## 2 Methode & Vorgehen

### 2.1 Versuchspersonen

Versuchspersonen (VP) waren 70 männliche Langstreckenläufer<sup>2</sup> von denen 60 in die Analysen, die im Folgenden berichtet werden, eingingen. 10 Versuchspersonen mussten aufgrund fehlender Daten ausgeschlossen werden. Die verbleibenden Probanden waren zwischen 20 und 53 Jahren alt ( $M = 39.75$ ,  $SD = 7.91$ ) und hatten sich für einen Marathonlauf der Frühlingssaison 2008 angemeldet. Sie befanden sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung im Februar und März 2008 im Vorbereitungstraining. Die geplante Teilnahme an einem Marathon war die einzige Bedingung für die Zulassung zur Studie. Die Stichprobe umfasst sowohl Hobby-, Leistungs- und einige wenige Spitzensportler, kennzeichnet sich jedoch durch ein relativ hohes Leistungsniveau, gemessen an der persönlichen Marathonbestzeit ( $M = 204$  Minuten,  $SD = 27$  Minuten).

### 2.2 Versuchsdurchführung

Die Studienteilnehmer wurden mit Flyern, via E-Mail-Listen über Laufvereine und Aushänge an Sportstätten und Laufveranstaltungen zur Teilnahme an der Untersuchung angeworben. Die Läufer werden darüber informiert, dass Sie vor, während und nach einem 30-Kilometer-Lauf<sup>3</sup> Fragen zum Erleben während des Langstreckenlaufs beantworten und Speichel-Cortisolprobe abgeben werden. Interessierte Läufer erhielten einen ersten

---

<sup>2</sup> Da die Cortisolwerte bei Frauen stärkeren Schwankungen unterliegen als bei Männern, was eine Vergleichbarkeit der Daten erschweren würde, werden nur männliche Läufer in die Studie aufgenommen.

<sup>3</sup> Die Laufdistanz von 30 Kilometern wurde gewählt, da im Vorfeld eines Marathonlaufs nie die gesamte olympische Distanz von 42.195 Kilometern trainiert wird, um eine körperliche Überlastung zu vermeiden. Stattdessen sind mehrere Vorbereitungsläufe von über 30 Kilometern üblich, die zwar den Zugriff auf die erforderlichen Energiereserven simulieren (z.B. auch den Energieeinbruch bei Kilometer 30), den Körper dennoch aber nicht so stark belasten wie die volle Distanz (z.B. Schüler, J. 2004).

Fragebogen, den sie zu Hause ausfüllen und in einem beigefügten Briefumschlag am Tag der Laufstudie mitbrachten und abgaben. Dieser Fragebogen enthielt Fragen zur Person, zur persönlichen Sportgeschichte, zur Krankengeschichte, zum Trainingsstatus, zum zeitlichen Ziel beim geplanten Marathon und erfasste eine Baseline-Messung des Flow-Erlebens während eines durchschnittlichen Trainings. Dem Fragebogen waren ausserdem drei Salivetten zur Erfassung von Speichelproben (das erste Mal 25 Stunden vor dem Laufstart, das zweite Mal während des Aufstehens, das dritte Mal eine Stunde vor dem Laufstart) und eine ausführliche Anweisung, wie diese zu handhaben sind (z.B. Kühlung), beigelegt. Am Ende des Fragebogens wurde den Teilnehmern der Lauftermin, Informationen zur Laufstrecke und zum weiteren Ablauf der Messungen bekannt gegeben.

Im Vorfeld des anstehenden Laufs wurden die Teilnehmer zufällig der Versuchsbedingung „Training“ (Instruktion und Start 10:30 Uhr) oder „Wettkampf“ (Instruktion und Start 10:00 Uhr) zugeordnet. Die Bedingungsmanipulationen fand über eine schriftliche Instruktionen statt, die entweder eine Trainingsatmosphäre suggerierten oder eine Wettkampfsituation nahelegten: Die Läufer lasen eine kurze Einleitung der Instruktion und schlossen dann die Augen, um ein besseres Hineinversetzen in die folgenden, von der Versuchsleiterin vorgelesenen Fragen zu *Denken*, *Fühlen* und *Handeln* zu gewährleisten. Die Teilnehmer beantworteten im Anschluss die vorgelesenen Fragen schriftlich. Unmittelbar nach dieser Induktion wurde ihnen der Startfragebogen (Flow-Kurzskala, Rheinberg et al., 2003) verteilt und sie gaben ihre Speichelprobe ab, bevor der Start erfolgte und die Laufzeiten gemessen wurden.

Die Instruktion zur Trainingsatmosphäre heisst im Wortlaut:

Dies ist ein Trainingslauf zur Vorbereitung auf deinen nächsten Marathon.

Sportpsychologische Studien haben gezeigt, dass es sich positiv auf das Befinden und die Leistung im Marathon auswirkt, wenn Sportler mindestens eine Trainingssituation anders als üblich gestalten. Dies führt dazu, dass sich die Läufer an die Andersartigkeit von Laufsituationen gewöhnen. So sind sie auf die Andersartigkeit, die ihnen beim Marathonlauf begegnen wird, vorbereitet und werden durch diese nicht negativ beeinträchtigt. Wichtig ist,

dass die Variation der Trainingssituation nur dann wirkt, wenn nicht Alles grundsätzlich verschieden vom üblichen Trainings ist, sondern nur einzelne Aspekte verändert werden.

Dies möchten wir mit diesem Trainingslauf realisieren. Die Andersartigkeit dieser Trainingssituation ist durch das Laufen in einer großen Gruppe, an einem anderen Ort und durch die Verpflegungsposten gegeben. Alle anderen Aspekte, die dein gewohntes Training ausmachen, sollen so ähnlich wie möglich bleiben!

Es ist wichtig, dass du dich sehr gut in die Situation eines Trainings hineinversetzt. Nimm dir jetzt ca. 5 Minuten Zeit, um dir eine für dich typische Trainingssituation so anschaulich wie möglich vorzustellen und diese nachzuempfinden. Schliesse nun deine Augen und ich werde dir einige Fragen stellen, welche dir helfen sollen, dich in diese typische Trainingssituation so gut wie möglich hineinzusetzen:

*Denken:*

Woran denkst du üblicherweise beim Laufen während eines ganz normalen Trainingslaufs?

An Dinge aus dem Alltag? An den nächsten Lauf? An Kochrezepte? An die Laufzeit? Betrachtetest du nur die Laufstrecke und denkst eigentlich an gar nichts? Du lässt deine Gedanken einfach schweifen? Du unterhältst dich mit einem Trainingspartner? Oder etwas ganz anderes? Versuche, deine üblichen Trainingsgedanken während des anstehenden Laufs hervorzurufen.

*Fühlen:*

Wie fühlst du dich üblicherweise bei einem Trainingslauf? Entspannt? Neutral? Aktiviert? Anders als hier beschrieben? Versuche diese Gefühle nachzuempfinden.

*Verhalten:*

Was tust du üblicherweise bei einem Trainingslauf? Achtetest du beispielsweise auf deine Atmung? Denkst du an gar nichts Bestimmtes? Oder an etwas ganz anderes? Verhalte dich beim anstehen Lauf möglichst genauso.

Du darfst jetzt die Augen wieder öffnen. Schreibe doch nun bitte für *Denken*, *Fühlen* und *Verhalten* je 2 – 3 Stichworte auf, die am besten deine Trainingsgewohnheiten wiedergeben.

*Denken:* \_\_\_\_\_

*Fühlen:* \_\_\_\_\_

*Verhalten:* \_\_\_\_\_

Versuche nun bitte im anstehenden Trainingslauf diese Trainingsgewohnheiten (Denken, Fühlen, Verhalten, Sonstiges) umzusetzen. Auch wenn dir die heutige Situation doch etwas anders als vorkommen mag (Das soll ja so sein!), bleibe so dicht wie möglich an deinen Trainingsgewohnheiten. Betrachte die anderen Läufer als Trainingspartner.

Wir wünschen einen guten Trainingslauf!

### Die Instruktion zur Wettkampfatmosfera heisst im Wortlaut:

Dies ist ein Wettkampflauf zur Vorbereitung auf deinen nächsten Marathon.

Sportpsychologische Studien haben gezeigt, dass es sich positiv auf das Befinden und die Leistung im Marathon auswirkt, wenn Sportler in einem vorbereitenden Wettkampflauf die eigentliche Wettkampfsituation so anschaulich wie möglich simulieren. Dies führt dazu, dass sich die Läufer an die Wettkampfsituation gewöhnen. So sind sie auf die besonderen Merkmale, die ihnen beim Marathonlauf begegnen werden, vorbereitet und werden durch diese nicht negativ beeinträchtigt. Wichtig ist, dass die Wettkampfsimulation nur dann wirkt, wenn möglichst viele Merkmale des Wettkampfes nachempfunden werden.

Dies möchten wir mit diesem Wettkampflauf realisieren. Den Wettkampfcharakter soll das Laufen mit andern Läufern, die Messung deiner Laufzeit und die Verpflegungsposten verstärken. Das Wichtigste ist aber, dass du dich auf diese Wettkampfsituation einlässt!

Es ist wichtig, dass du dich sehr gut in die Situation eines Wettkampfes hineinversetzt. Nimm dir jetzt ca. 5 Minuten Zeit, um dir die Wettkampfsituation so anschaulich wie möglich vorzustellen und diese nachzuempfinden. (Wenn du noch keinen Wettkampf gelaufen bist, stelle dir andere Situationen vor, in denen es „um etwas ging“). Schliesse nun deine Augen und ich werde dir einige Fragen stellen, welche dir helfen sollen, dich in diese typische Wettkampfsituation so gut wie möglich hineinzusetzen:

*Denken:*

Woran denkst du üblicherweise beim Laufen während eines Wettkampfes?

An die Laufzeit? An das umstehende Publikum? An den nächsten Verpflegungsposten? Lenkst du dich ab? An den Zieleinlauf? An deine Erschöpfung? An deinen Laufzeitplan? Was dir der Lauf bringt? Was er dich kostet? Sagst du etwas zu dir selbst? Oder denkst du an etwas ganz anderes? Versuche, deine üblichen Wettkampfgedanken während des anstehenden Laufs hervorzurufen.

*Fühlen:*

Wie fühlst du dich üblicherweise bei einem Wettkampf? Angespannt? Nervös? Aktiviert? Anders als hier beschrieben? Versuche diese Gefühle nachzuempfinden.

*Verhalten:*

Was tust du üblicherweise bei einem Wettkampflauf? Kontrollierst du beispielsweise deine Laufzeit? Denkst du an gar nichts Bestimmtes? Oder an etwas ganz anderes? Verhalte dich beim anstehenden Lauf möglichst genauso.

Du darfst jetzt die Augen wieder öffnen. Schreibe doch nun bitte für *Denken*, *Fühlen* und *Verhalten* je 2 – 3 Stichworte auf, die am besten deine Wettkampfgewohnheiten wiedergeben.

*Denken:* \_\_\_\_\_

*Fühlen:* \_\_\_\_\_

*Verhalten:* \_\_\_\_\_

Versuche nun bitte im anstehenden Wettkampflauf diese Wettkampfgewohnheiten (Denken, Fühlen, Verhalten, Sonstiges) umzusetzen. Auch wenn dir die heutige Situation doch etwas anders als vorkommen mag (Das kann

ruhig so sein!), bleibe so dicht wie möglich an deinen Wettkampfgewohnheiten. Betrachte die anderen Läufer als Wettkampfpartner.

Wir wünschen einen guten Wettkampflauf!

Während des Laufs wurden die Läufer an den Kilometermarken 10 und 20 jeweils von Helfern erwartet, welche die Läufer ein Stück begleiteten, ihnen während des Laufens die Items der Flow-Kurzskala (FKS; Rheinberg et al., 2003) als Interview stellten<sup>4</sup>, sie zur Anforderungs-Fähigkeitspassung, der ängstlichen Besorgnis und zum psychischen und physischen Befinden befragten, die Antworten notierten und eine Speichel-Cortisolprobe über Salivetten abnahmen. Die Läufer wurden, wie bei einem Langstreckenlauf üblich, während des Laufs mit Getränken, Flüssignahrung, Riegeln und Obst versorgt. Beim Zieleinlauf gaben die Läufer nochmals eine Speichelprobe ab. Unmittelbar danach beantworteten sie ein letztes Mal die Flow-Kurzskala, die Fragen zum psychischen und physischen Befinden und einige weitere zur Zufriedenheit mit dem Lauf und zur zukünftigen Motivation. Abschliessend erhielten sie Informationen über ihre Laufzeit und ein Erinnerungsgeschenk als Dankeschön für die Studienteilnahme.

### 2.3 Messinstrumente

**Flow.** Da sich Erlebniszustände im Sport nur schwer ohne Erinnerungsfehler messen lassen (z.B. Csikszentmihalyi, Larson & Prescott, 1977) und renommierte Flowforscher von einer retrospektiven Erfassung des Flow-Erlebens abraten (z.B. Rheinberg, 2006), erfassten wir das Flow-Erleben während der Ausübung der Tätigkeit selbst mittels einer Erlebnis-Stichproben-Methode (ESM). Um eine solche „Online“-Messung des Flow-Erlebens zu realisieren, wurde das Flow-Erleben unmittelbar während des Long Jogs mittels Interviews erfragt (s. auch Schüler, Brandstätter & Feldmann, 2007). Durch die mehrmalige Messung

---

<sup>4</sup> Die Methode gewährleistet, dass das Flow-Erleben tatsächlich „online“, d.h. während der Ausübung der Tätigkeit erhoben wird.

des Flow-Erlebens zu verschiedenen Kilometerabschnitten können zudem Schwankungen in der Anforderungs-Fähigkeitspassung, die mit einem Marathonlauf wegen der schwankenden Energieressourcen unweigerlich verbunden sind, beobachtet und rechnerisch berücksichtigt werden. Das Flow-Erleben wurde mittels der Flow-Kurzskala (FKS, Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003) erfragt, die 10 Items umfasst. Sechs Items messen einen glatten, automatisieren Handlungsverlauf (z.B. „Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen sie von selbst“) und vier Items die Absorbiertheit durch die Handlung (z.B. „Ich merke gar nicht, wie die Zeit vergeht.“). Diese Items werden zur Vereinfachung der Befragung in einem fünf-stufigen Antwortformat vorgelegt (1= trifft nicht zu, 5= trifft völlig zu) und nicht im ursprünglichen sieben-stufigen Format. Gerechnet wird mit dem Mittelwert beider Skalen, welcher über alle Messzeitpunkte (Start, Kilometer 10, Kilometer 20, Ziel) aggregiert wurde ( $M = 3.82$ ,  $SD = .40$ ). Die Skala ist mit einem Cronbachs Alpha von .91 zufriedenstellend reliabel. Für die im Befundteil berichteten Korrelationsanalysen wurde der Flow-Mittelwert verwendet. Für die Varianzanalyse wurden aus dem kontinuierlichen Mass die drei Kategorien „tiefer Flow“, „mittlere Flow“ und „hoher Flow“ gebildet.

**Ängstliche Besorgnis.** Weitere drei Items messen die ängstliche Besorgnis (z.B. „Ich darf jetzt keine Fehler machen“). Rheinberg (1987) erhielt in seiner Normstichprobe von knapp 900 Messungen zufriedenstellende Reliabilitäten ( $\alpha = .80$ , Rheinberg 2004) und auch in der vorliegenden Stichprobe ist Cronbachs Alpha gut ( $\alpha = .90$ ). Auch diese Items wurden in einem fünf-stufigen Antwortformat vorgelegt (1= trifft nicht zu, 5= trifft völlig zu). In den folgenden Analysen wird je nach Erfordernissen der statistischen Analyse und der theoretischen Fragestellung entweder der Mittelwert der Ängstlichkeit über alle Messzeitpunkte verwendet ( $M = 1.76$ ,  $SD = .64$ ) oder die trichotomisierte Ängstlichkeitsvariable (tiefe, mittlere, hohe Besorgnis) verwendet.



**Anforderungs-Fähigkeitspassung (AFP).** Die Anforderungs-Fähigkeitspassung wurde mit dem Item „Für mich persönlich sind die jetzigen Anforderungen“ – 1: zu gering – 5: gerade richtig – 9: zu hoch erfasst. Für spätere varianzanalytische Verfahren wurde zusätzlich eine Trichotomisierung in die drei Kategorien „Unterforderung“, „AFP“ und „Überforderung“ vorgenommen. Für korrelationsanalytische Berechnung wurde ein kontinuierliches Mass der AFP verwendet (Rekodierung, so dass ein hoher Wert eine hohe und ein niedriger Wert eine niedrige Anforderungs-Fähigkeitspassung bedeutet).

**Cortisol.** Die Cortisolwerte als objektiver Indikator von ängstlicher Besorgnis wurden über Speichelproben der Läufer mittels Salivetten gewonnen. Diese so genannte Salivetten von IBL (Immuno Biological Laboratories; deutscher Sprachraum: Hamburg) sind circa zwei Zentimeter lange Wattebäusche, welche für rund 30 Sekunden im Mund gekaut und somit mit Speichel getränkt werden. Mittels dieser Speichelprobe können Parameter wie das Cortisol im Labor gemessen werden. Zur Baseline-Messung wurden den Probanden Salivetten zugeschickt, welche sie vor dem Long Jog verwendeten und kühl lagerten. .

Während des Laufs erhielten die Läufer Salivetten zu verschiedenen Messzeitpunkten (Start, km 10, km 20, km 30), parallel zu den Flowerhebungen. Es wurde ebenfalls ein Gesamtmittelwert der vier Messzeitpunkte gebildet ( $M = 20.16$ ,  $SD = 10.98$ )

**Leistung.** Zur Messung der Leistung wurde nach dem Long Jog einerseits die benötigte Laufzeit ( $M = 134.54$ ,  $SD = 17.04$ ) verwendet und andererseits die Differenz zwischen der im Vorfeld der Studie angegebenen normalerweise gelaufenen Zeit und der benötigten Laufzeit ( $M = 162.25$ ,  $SD = 19.76$ ) (aus Rangliste entnommen). Ein hoher Wert bedeutet eine lange Laufzeit, was eine schlechte Leistung bedeutet. Umgekehrt verhält es sich mit der Zeitdifferenz: Eine grosse Differenz bedeutet, dass der Läufer viel schneller ist als üblich und somit seine Laufleistung besser ist. Da die Zeitdifferenz in keiner der Analysen

eine Zusatzerkenntnis bringt, werden nur jeweils die Berechnungen mit der effektiven Laufzeit angegeben.

**Allgemeines Befinden.** Weiter wurde das allgemeine beziehungsweise habituelle Befinden mit der PANAS (Positive and Negative Affect Schedule, Watson, Clark & Tellegen, 1988; Krohne, Egloff, Kohlmann & Tausch, 1996) erfragt. Zwanzig Adjektive (z.B. nervös, entschlossen, interessiert) wurden von den Athleten im Vorfeld des Long Jogs während eines ganz normalen Trainings in einem fünf-stufigen Antwortformat (1 = ganz wenig/gar nicht, 5 = äusserst) eingeschätzt. Die interne Konsistenz für diese einmalige Messung des habituellen Befindens ist für den positiven Affekt (PA)  $\alpha = .82$  und für den negativen Affekt  $\alpha = .67$ .

Die Differenz aus positivem und negativem Affekt wird zukünftig als PANAS bezeichnet ( $M = 2.18$ ,  $SD = .54$ ).

**Aktuelles Befinden.** Das aktuelle Befinden wurde in Anlehnung an Feldmann (2006) während des Long Jogs (Km 10, Km 20, Ziel) über sechs Items (ruhig, glücklich, lustlos, nervös, unglücklich, motiviert) erfasst und auf einem fünf-stufigen Antwort-Format beantwortet (1 = gar nicht, 5 = sehr). Cronbachs Alpha weist mit  $\alpha = .71$  für die drei Items zum positiven Befinden und mit  $\alpha = .74$  für die drei Items zum negativen Befinden eine befriedigende Reliabilität auf. Aus den Mittelwerten der einzelnen Messzeitpunkte wurde ein Gesamtwert aus der Differenz der jeweils drei Items für gutes Befinden und denjenigen für schlechtes Befinden gebildet (im Folgenden: "aktuelles Befinden") ( $M = 2.69$ ,  $SD = .67$ ).

**Zufriedenheit mit dem Lauf und zukünftige Motivation.** Im Ziel werden die Athleten mit einem Item auf einer fünf-stufigen Skala (1 = gar nicht, 5 = sehr) zu ihrer Zufriedenheit mit dem Lauf befragt („Ich bin zufrieden mit meiner Laufleistung am Long Jog“). Ebenfalls im Ziel beantworten sie sechs Fragen zu ihrer zukünftigen Motivation (z.B. „Ich freue mich jetzt schon auf das nächste Lauftraining“,  $M = 3.78$ ,  $SD = .66$ ). Auch diese Items sind auf

einer fünf-stufigen Skala (1 = gar nicht, 5 = sehr) zu beantworten und weisen mit  $\alpha = .78$  eine befriedigende Reliabilität auf.

Die erfassten Variablen und die Zeitpunkte ihrer Messung sind in *Tabelle 1* dargestellt.

*Tabelle 1.* Zeitpunkte der Datenerhebung und erfasste Variablen (die Anzahl Haken geben an, wie oft dieses Konstrukt zum angegebenen Zeitpunkt gemessen wurde)

	Demographische Daten, Sport- und Krankengeschichte, Trainingsstatus, angestrebte Zeit	Flow (FKS), AFP & Besorgnis	Cortisol (Speichel)	Leistung	PANAS / aktuelles und körperliches Befinden	Zufriedenheit mit dem Lauf & zukünftige Motivation
<b>2 Wochen</b>	√	√	√√√	√	√	
<b>vor</b>						
<b>Erhebung</b>						
<b>T1 (Start)</b>		√	√			
<b>T2 (k10)</b>		√	√		√	
<b>T2 (k20)</b>		√	√		√	
<b>T4 (k30 = Ziel)</b>		√	√	√	√	√

### 3 Resultate

#### 2.4 Deskriptive Statistik und Zusammenhänge der Variablen

##### 2.4.1 Korrelationen der erhobenen Variablen

*Tabelle 2* stellt Mittelwerte und Standardabweichungen der erhobenen Variablen dar und zeigt die Korrelationen zwischen den Variablen.

Tabelle 2. Deskriptive Statistik und Pearson-Korrelation der erhobenen Variablen

Variable	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Alter	39.75	7.91	-									
2 Cortisol	20.16	10.98	-.01	-								
3 Flow	3.82	.40	.05	-.16	-							
4 AFP	2.65	.39	-.15	-.13	.11	-						
5 Besorgnis	1.76	.64	-.01	-.05	.05	.02	-					
6 PANAS	2.18	.54	-.01	-.04	.42**	.04	-.35**	-				
7 Befinden	2.69	.67	.07	-.25	.52**	-.15	-.12	.33**	-			
8 zukünftige Motivation	3.78	.66	.09	-.24	.15	-.11	.05	.16	.29*	-		
9 Laufzeit Long Jog	136.54	17.04	.21	.30*	-.09	-.23	-.03	.09	-.06	-.10	-	
10 Zeit Long Jog	162.25	19.76	.14	.08	-.23	.17	-.08	.01	-.05	.09	.65**	-
(Vorhersage)												
11 Zielzeit Marathon	202.15	26.84	.09	.37*	-.14	-.02	.02	-.01	-.06	-.10	.78**	.69**
12 Vergleich Erfahrung	3.34	1.11	.19	-.05	.09	.01	.09	.09	.04	.22	-.41**	-.37**
13 Anzahl km/Woche	51.66	23.77	.11	-.07	.25	-.06	.14	.07	.14	.16	-.46**	-.44**
14 Anzahl Wochen	13.20	6.33	-.05	-.03	.28*	.07	.23	.26	-.04	-.05	.04	-.11
Vorbereitung												
15 persönliche Bestzeit	204.22	27.58	-.13	.03	-.20	.01	-.07	.07	-.06	.02	.60**	.60**
16 Anzahl Marathon	5.95	6.37	.34**	.02	-.04	.03	.07	.11	.00	.14	-.27*	-.21
17 Anzahl Jahre Laufen	7.10	5.90	.32*	-.16	.22	.06	.04	.11	.11	.07	-.27*	-.28*

## 2.4.2 Deskriptive Statistik der Wettkampf- und Trainingsgruppe

Abbildung 3 beschreibt den Cortisol-Verlauf der Gesamtstichprobe und getrennt nach Wettkampf- und Trainingsgruppe über die vier Messzeitpunkte.

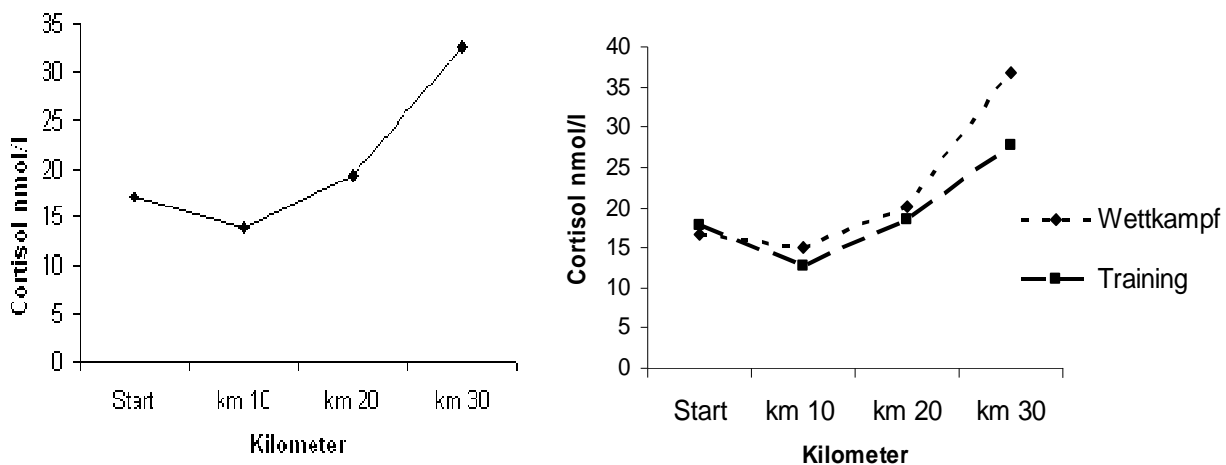


Abbildung 3. Cortisolverlauf der Gesamtstichprobe (links) und getrennt nach Wettkampf- und Trainingsgruppe (rechts) zu den verschiedenen Messzeitpunkten

Die rechte Abbildung zeigt den Cortisolverlauf nach Gruppen getrennt. Probanden der Wettkampfgruppe weisen vor allem am Ende des Laufs sehr hohe Werte auf, während diejenigen der Trainingsgruppe nicht so stark ansteigen. Die zwei Gruppen unterscheiden sich jedoch zu den verschiedenen Messzeitpunkten nicht signifikant voneinander; die Resultate der T-Tests für unabhängige Stichproben sind in

*Tabelle 3* ersichtlich. Die linke Abbildung des Cortisolverlaufs der Gesamtstichprobe zeigt, dass bei allen Athleten das Cortisol am Start leicht erhöht war (17.09 nmol/l), sich dann bei Kilometer 10 bei 13.96 nmol/l einpendelte, bis zu Kilometer 20 auf 19.41 nmol/l anstieg und seinen Peak bei Kilometer 30 (32.54 nmol/l) erreichte. Dieser allgemeine Stresshormonverlauf repliziert die Resultate von Feldmann (2006). Auch der Verlauf der Flowwerte, ersichtlich in der folgenden *Abbildung 4*, stimmt mit den Ergebnissen von Feldmann überein: So weist das Flow-Erleben einen inversen Verlauf zum Cortisol auf und nimmt im Laufe der Ausdauerbelastung sukzessiv ab.

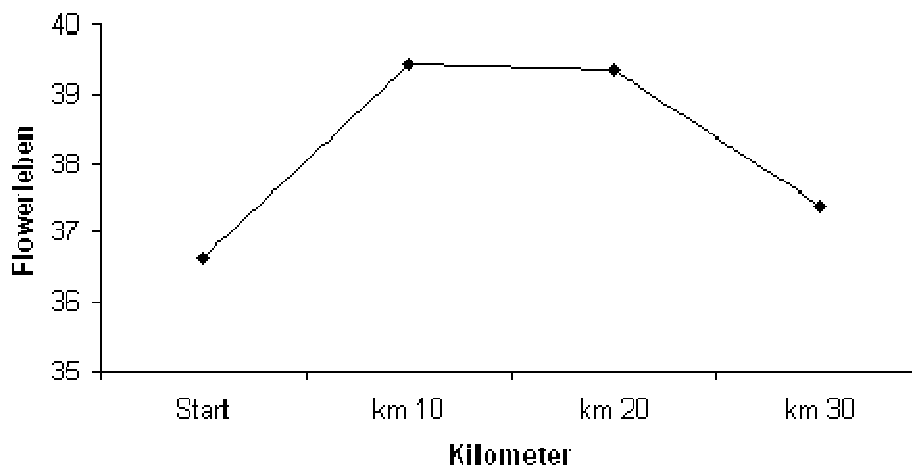


Abbildung 4. Flow-Verlauf der Gesamtstichprobe zu den verschiedenen Messzeitpunkten

Weiter finden sich in

*Tabelle 3* die Mittelwerte und Standardabweichungen für die einzelnen Messzeitpunkte der Gesamtstichprobe wie auch der Wettkampf- und Trainingsgruppe. Zusätzlich sind die Kennwerte des Alters und die der zentralen Untersuchungsvariablen aufgelistet. Der T-Test für unabhängige Stichproben zeigt, dass sich die zwei Gruppen einzig in ihrem Flow-Erleben unterscheiden ( $T(58) = -2.83, p < .05$ ), wobei die Trainingsgruppe höhere Werte hat.

*Tabelle 3.* Mittelwerte, Standardabweichungen und T-Tests für unabhängige Stichproben der verschiedenen Cortisol-Messzeitpunkte und der wichtigsten Untersuchungsvariablen.

	Wettkampfgruppe		Trainingsgruppe		T(df)	p
	M	SD	M	SD		
Alter	41.16	7.70	38.20	8.00	T(57) = 1.45	ns
Cortisol gesamt Start - Ziel	21.33	11.90	18.85	9.94	T(49) = .80	ns
Cortisol 25h vor Start	10.72	5.74	11.24	6.83	T(56) = -.31	ns
Cortisol Aufstehen	19.71	11.24	15.31	9.02	T(56) = 1.63	ns
Cortisol 1h vor Start	14.14	6.19	15.18	11.18	T(55) = -.44	ns

Cortisol Start	16.57	8.94	17.71	12.05	T(56) = -.41	ns
Cortisol km 10	15.01	9.36	12.77	7.57	T(54) = .98	ns
Cortisol km 20	20.21	15.95	18.50	14.34	T(52) = .41	ns
Cortisol km 30 / Ziel	36.65	24.81	27.66	20.02	T(55) = 1.49	ns
Laufzeit	135.58	17.59	137.61	16.68	T(57) = -.45	ns
AFP	2.71	.34	2.59	.44	T(58) = .42	ns
Flow	3.69	.37	3.97	.39	T(58) = -2.83	$p < .05$
Besorgnis	1.72	.60	1.81	.70	T(58) = -.56	ns

*Anmerkung.* Die Variation in den Freiheitsgraden kommt aufgrund der unterschiedlichen Stichprobengrößen (je nach Ausschluss einzelner Läufer) zustande.

## 2.5 Testen der Hypothesen

### 2.5.1 Hypothese 1: Flow und AFP in der Trainings- und Wettkampfsituation

Gemäss Hypothese 1 erlebt die Trainingsgruppe bei einer Anforderungs-Fähigkeitsspassung (AFP) Flow, während die Wettkampfgruppe Flow erleben sollte, wenn die Fähigkeiten die Anforderungen übersteigen. Dabei wird für die AFP das kontinuierliche Mass verwendet, bei welchem hohe Werte eine hohe AFP bedeuten. Mittels einer Pearson-Korrelation kann gezeigt werden, dass für die Trainingsgruppe der Zusammenhang zwischen Flow-Erleben und AFP besteht ( $r = .46, p < .05$ ). In der Wettkampfbedingung hingegen findet sich dieser Zusammenhang nicht ( $r = -.15, p = .40$ ).

Weiter besagt die Hypothese, dass die Wettkampfgruppe ängstliche Besorgnis erlebe, wenn eine Anforderungs-Fähigkeitsspassung vorliegt. Obwohl bei der Wettkampfgruppe ( $r = .07, p = .69$ ) der Zusammenhang zwischen AFP und ängstlicher Besorgnis etwas höher ist als bei der Trainingsgruppe ( $r = .00, p = 1.00$ ), kann diese Hypothese nicht bestätigt werden.

Zur Überprüfung der Hypothese 1 wird anschliessend eine 2x3 Varianzanalyse mit dem Flow-Erleben als abhängiges Mass gerechnet. Der erste Faktor ist die Gruppenzugehörigkeit (“Wettkampf“ versus “Training“) und der zweite die Anforderungs-



Fähigkeitspassung (kontinuierliches Mass aufgeteilt in die drei gleich grossen Bereiche “Unterforderung“, “AFP“ und “Überforderung“). Ziel dieser Varianzanalyse ist, den direkten Einfluss der Gruppenzugehörigkeit und der AFP sowie deren gemeinsame Interaktion auf das Flow-Erleben zu prüfen. Es zeigen sich keine Haupteffekte, jedoch ein signifikanter Einfluss der Interaktion “Gruppenzugehörigkeit“ x “AFP“ auf das Flow-Erleben ( $F(2, 54) = 7.15, p < .01$ ). Dies bedeutet, dass der Zusammenhang zwischen der AFP und dem Flow-Erleben durch die Gruppenzugehörigkeit (also der Wichtigkeit der Aufgabe) massgeblich beeinflusst wird.

Abbildung 55 zeigt, dass in der Trainingsgruppe sowohl eine AFP als auch eine Unterforderung zu hohem Flow-Erleben führen, während eine Überforderung mit geringem Flow-Erleben zusammenhängt. In der Wettkampfgruppe hingegen scheint die Ausprägung der AFP keine Unterschiede im Erleben von Flow zu machen.

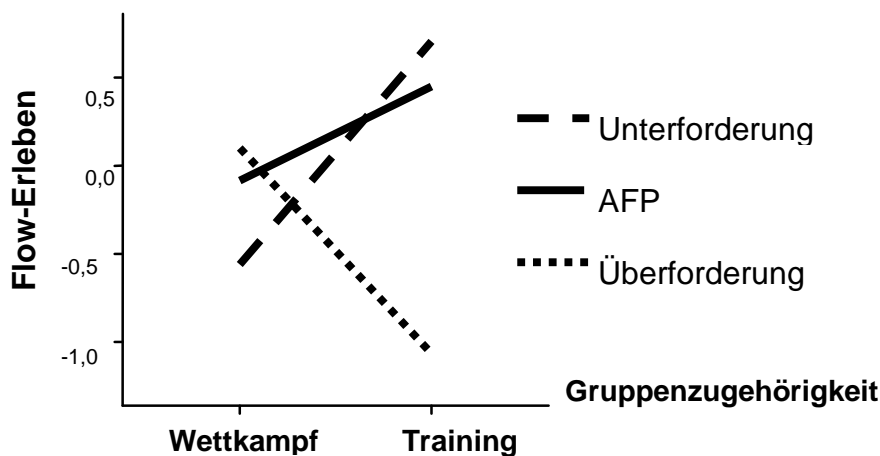


Abbildung 5. Grafische Darstellung der Interaktion von Gruppenzugehörigkeit und Anforderungs-Fähigkeitspassung auf das Flow-Erleben (Z-Werte)

Um zu untersuchen, ob sich Unterforderung, AFP und Überforderung innerhalb der Trainingsgruppe und innerhalb der Wettkampfgruppe signifikant unterscheiden, wurde für jede Gruppe separat eine Varianzanalyse mit dem Flow-Erleben als abhängiges Mass und der trichotomen Aufteilung der AFP als Faktor gerechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich in der

Wettkampfgruppe die drei Stufen der AFP nicht signifikant unterschieden ( $F(2, 29) = 1.46, p = .25$ ), in der Trainingsgruppe hingegen schon ( $F(2, 25) = 8.10, p < .005$ ). Ein Post-Hoc-Test zeigte, dass sich in der Trainingsgruppe „Unterforderung“ und „Überforderung“ ( $p < .005$ ) und „AFP“ und „Überforderung“ ( $p < .05$ ) signifikant unterscheiden.

Weiter wurde mittels einer 2x3 Varianzanalyse überprüft, ob die Wettkampfgruppe ängstliche Besorgnis erlebt, wenn sie sich in einer Anforderungs-Fähigkeitspassung befindet. Die beiden Faktoren sind Gruppenzugehörigkeit („Wettkampf“ versus „Training“) und Anforderungs-Fähigkeitspassung („Unterforderung“, „AFP“ und „Überforderung“), das abhängige Mass die ängstliche Besorgnis. Es fanden sich jedoch weder signifikante Haupt- noch Interaktionseffekte.

## **2.5.2 Hypothese 2: Ängstliche Besorgnis und Leistung in der Trainings- und Wettkampfsituation**

Hypothese 2 besagt, dass bei einer AFP ein mittleres Ausmass an ängstlicher Besorgnis in der Wettkampfgruppe mit guter Leistung assoziiert ist, im Training hingegen nicht. Dabei wurde die Leistung über die effektive Laufzeit operationalisiert<sup>5</sup>. Auch hier wurden zunächst einfache Zusammenhänge getestet. Eine mittlere ängstliche Besorgnis im Wettkampf ist nicht mit besserer Leistung assoziiert ( $r = .10, ns$ ). Das positive Vorzeichen der Korrelation deutet sogar an, dass eine mittlere ängstliche Besorgnis mit langsamen Laufzeiten einhergeht. In der Trainingssituation hingegen korrelierte mittlere ängstliche Besorgnis mit schnellen Laufzeiten ( $r = -.28, p = .15$ ).

Eine 2x3faktorielle Varianzanalyse prüft den direkten Einfluss der Gruppe und der ängstlichen Besorgnis auf die Leistung sowie deren Interaktion auf die effektive Laufzeit. Der erste Faktor war wiederum die Gruppenzugehörigkeit („Wettkampf“ versus „Training“) und

---

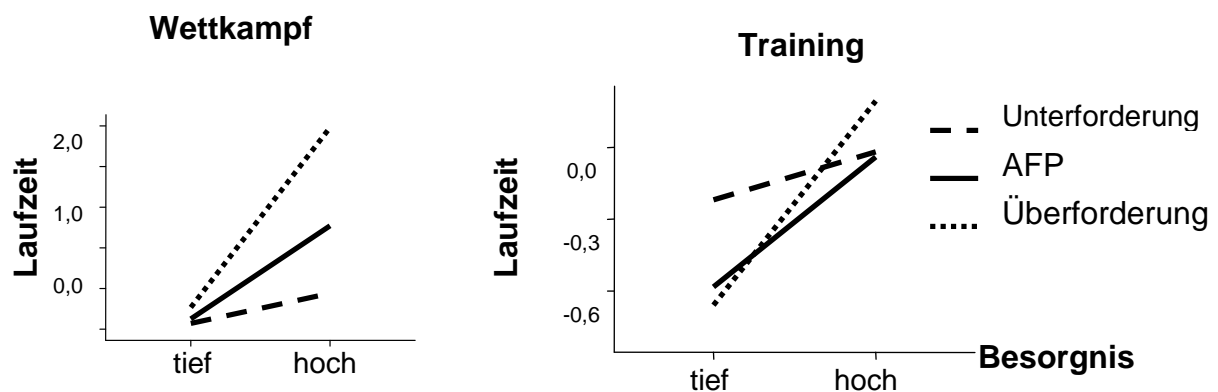
<sup>5</sup> Alle Hypothesen werden ebenfalls mit der Differenz zwischen der vorhergesagten und der effektiv gelaufenen Laufzeit als Operationalisierung der Leistung gerechnet. Da jedoch die Operationalisierung durch die effektive Zeit die klareren Ergebnisse liefert, wird einheitlich dieses Mass verwendet.

der zweite Faktor war die trichotome Aufteilung der ängstlichen Besorgnis (“tiefe Besorgnis“, “mittlere Besorgnis“ und “hohe Besorgnis“). Diese Analyse erbrachte signifikante Haupt- noch Interaktionseffekte.

Da ein Teil der Hypothese 2 besagt, dass die Zusammenhänge zwischen der ängstlichen Besorgnis, der Gruppenzugehörigkeit und der Leistung durch die Anforderungs-Fähigkeitspassung zustande kommt, wird eine 2 (“Wettkampf“ versus “Training“) x 3 (“tiefe“, “mittlere“ und “hohe Besorgnis“) x 3 (“Unterforderung“, “AFP“, “Überforderung“) Varianzanalyse gerechnet. Das abhängige Mass war die Laufzeit. Es ergab sich ein signifikanter Haupteffekt der AFP ( $F(2, 43) = 3.88, p < .05$ ) dahingehend, dass bei einer Unterforderung die Laufzeiten in beiden Gruppen am tiefsten sind, bei einer AFP und vor allem bei einer Überforderung jedoch höher. Es zeigen sich keine Interaktionseffekte. Anschliessend wird die vorhergesagte Zeit als Kovariate eingeführt. Eine Kovarianzanalyse untersuchte, ob der Haupteffekt der AFP auf die Laufzeit auch dann noch wirkt, wenn die vorhergesagte Zeit, welche hoch signifikant ( $r = .65, p < .01$ ) mit der absoluten Zeit korrelierte, kontrolliert wird. Der Einfluss der Kovariate “vorhergesagte Zeit“ ist hoch signifikant ( $F(1, 46) = 21.47, p < .001$ ) und der Haupteffekt der AFP verschwindet nach Einführen dieser Kontrollvariable.

Zusätzlich wurde darauf mit einem Median-Split die Besorgnis in zwei gleich große Gruppen aufgeteilt, um zu untersuchen ob die dichotome Aufteilung der ängstlichen Besorgnis weitere Erkenntnisse liefert: Mittels einer Varianzanalyse mit den Faktoren 2 (“Wettkampf“ versus “Training“) x 3 (“Unterforderung“, “AFP“, “Überforderung“) x 2 (“hohe Besorgnis“ versus “tiefe Besorgnis“) und der Laufzeit als abhängige Variable wurde die Hypothese 3 erneut überprüft. Gleichzeitig wurde die vorhergesagte Zeit als Kovariate eingeführt, um zu untersuchen, wie stabil die Resultate sind. Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Besorgnis ( $F(1, 40) = 11.48, p < .005$ ) und ein tendenzieller Haupteffekt der

Gruppenzugehörigkeit ( $F(2, 25) = 3.61, p = .07$ ). Aus der *Abbildung 6* ist ersichtlich, dass bei tiefer Besorgnis bei beiden Gruppen die Laufzeiten am besten und bei hoher Besorgnis am schlechtesten sind. Auf deskriptiver Ebene ist ersichtlich, dass bei der Trainingsgruppe bei einer AFP und tiefer Besorgnis die Laufzeiten und somit die Leistung gut sind, bei der Wettkampfgruppe bei einer AFP und hoher Besorgnis die Laufzeiten und somit die Leistung weniger gut sind. Außerdem sind in der Wettkampfgruppe die Laufzeiten am besten bei tiefer Besorgnis, unabhängig von der Ausprägung der AFP.



*Abbildung 6.* Einfluss der AFP auf das Zusammenwirken von Gruppenzugehörigkeit und Besorgnis und deren Interaktion auf die Laufzeit (= Leistung)

Die Verwendung des dichotomen Masses der „Besorgnis“ ist im Vergleich zu dem weiter oben verwendeten trichotomen Mass weniger differenziert, die signifikanten Resultate sind jedoch aufgrund der Kovariaten stabiler und genauer.

Um zu untersuchen, ob sich innerhalb der Wettkampfgruppe und innerhalb der Trainingsgruppe je nach Ausprägung der AFP und der ängstlichen Besorgnis die Laufzeiten unterscheiden, wurde für jede Gruppe einzeln eine 2x3 Varianzanalyse gerechnet mit den Faktoren ängstliche Besorgnis („hoch“ versus „tief“) und der AFP („Unterforderung“, „AFP“ und „Überforderung“) und der Laufzeit als abhängiges Mass. Während sich in der Trainingsgruppe keine signifikanten Unterschiede zeigten, fanden sich in der

Wettkampfgruppe signifikante Haupteffekte für die AFP ( $F(2, 25) = 3.68, p < .05$ , die besten Laufzeiten bei einer Unterforderung) und die ängstliche Besorgnis ( $F(1, 25) = 8.78, p < .01$ , die besten Laufzeiten bei tiefer ängstlicher Besorgnis).

### 2.5.3 Hypothese 3: Flow und Leistung in der Trainings- und Wettkampfsituation

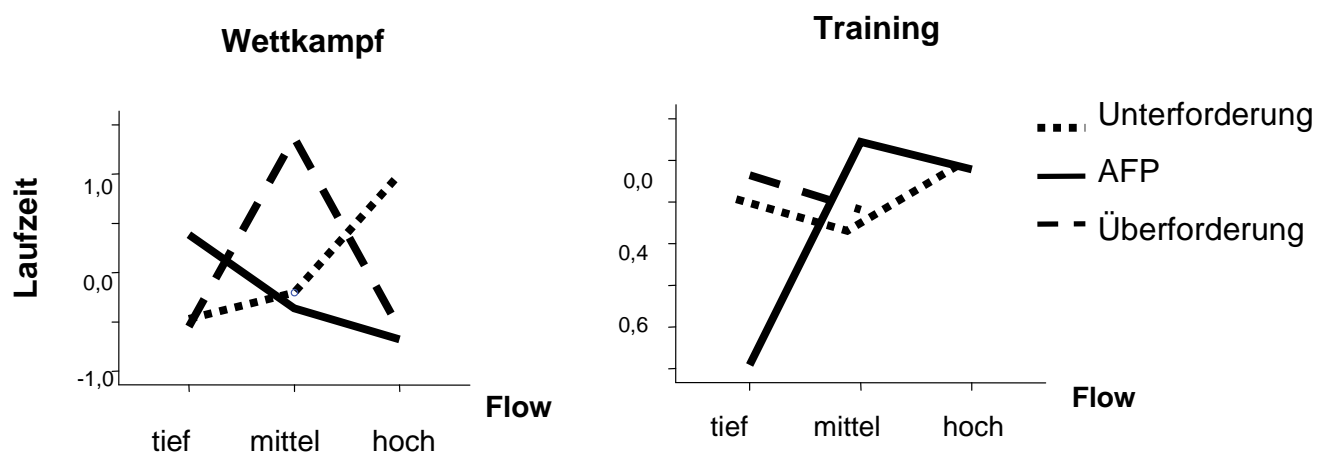
Gemäss Hypothese 3 ist Flow im Training positiv mit Leistung assoziiert, im Wettkampf hingegen nicht. Korrelationsanalysen ergaben jedoch weder für die Trainingsgruppe ( $r = -.12, ns$ ) noch für die Wettkampfgruppe ( $r = -.11, ns$ ) signifikante Zusammenhänge zwischen Flow und Leistung.

Um diese Zusammenhänge genauer zu untersuchen, wurde wiederum eine 2 (“Wettkampf“ versus “Training“) x 3 (“Flow tief“, “mittel“ und “hoch“) Varianzanalyse gerechnet mit der Laufzeit als abhängiges Leistungsmass. Dabei ergeben sich keine signifikanten Ergebnisse, die beiden Gruppen unterscheiden sich also nicht und das Flow-Erleben zeigt keinerlei Einfluss auf die Leistung.

Da in der Hypothese 3 angenommen wurde, dass die Zusammenhänge von Flow, der Gruppenzugehörigkeit und deren Interaktion auf die Leistung durch die AFP zustande kämen, wurde eine Varianzanalyse mit zusätzlich der AFP als Faktor gerechnet. Die 2x3x3 Varianzanalyse hatte als abhängiges Leistungsmass wiederum die Laufzeit, die Gruppenzugehörigkeit (“Wettkampf“ versus “Training“) als ein Faktor und die trichotome Aufteilung der beiden Faktoren Flow und AFP. Dabei zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt von “Flow“, “AFP“ und “Gruppenzugehörigkeit“ ( $F(3, 42) = 2.84, p < .05$ ). Dieser signifikante Interaktionseffekt zeigte sich auch dann noch, wenn zusätzlich die “vorhergesagte Zeit“, die hoch signifikant ( $r = .65, p < .01$ ) mit der abhängigen Variable Laufzeit korreliert, als Kovariate eingeführt wurde. Die Kovarianzanalyse zeigte eine signifikante Interaktion von „Gruppenzugehörigkeit“ x „Flow“ x „AFP“ ( $F(3, 35) = 3.71, p < .05$ ). Während in der Trainingsgruppe bei einer AFP das Flow-Erleben mit schlechteren

Leistungen einhergeht, zeigen sich im Wettkampf bei einer Unterforderung und hohen Flowwerten schlechte Leistungen. Überdies ist im Wettkampf bei hohem Flow und einer AFP die Laufzeit am besten. Diese Ergebnisse sind zum besseren Verständnis in der folgenden

*Abbildung 7* veranschaulicht.



*Abbildung 7.* Einfluss der Interaktion „Gruppenzugehörigkeit“ x „Flow-Erleben“ x „AFP“ auf die Laufzeit (= Leistung, wobei tiefe Werte schnelle Zeiten bedeuten; Z-Werte) mit der „vorhergesagten Zeit“ als Kovariate. Die Kategorie „Überforderung“ x „Flow hoch“ in der Trainingsgruppe verfügt über keine Probanden, darum ist dort kein Wert verfügbar

#### 2.5.4 Hypothese 4: AFP, Cortisol und Leistung in der Trainings- und Wettkampfsituation

Hypothese 4 besagt, dass im Training bei einer AFP die Cortisolwerte tief sind, im Wettkampf hingegen hoch. Pearson Korrelationsanalysen zeigten weder für die Trainingsgruppe ( $r = -.16$ ,  $p = .45$ ) noch für die Wettkampfgruppe ( $r = -.02$ ,  $p = .92$ ) signifikante Resultate. Da die Cortisolwerte zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten innerhalb der einzelnen Gruppen enorm variierten (siehe Kapitel 3.2.3 Wettkampf- versus

Trainingsgruppe), wurde die Korrelation erneut gerechnet, jedoch mit den Cortisolwerten zu den einzelnen Messzeitpunkten (Start, km 10, km 20, km 30), um ein differenzierteres Bild des Zusammenhangs mit der AFP zu erhalten. Diese Korrelationen zwischen der AFP und dem Cortisol der einzelnen Messzeitpunkte in den zwei Gruppen sind in der folgenden *Tabelle 4* dargestellt.

*Tabelle 4.* Pearson-Korrelationen der AFP mit den Cortisolwerten zu den einzelnen Messzeitpunkten in den zwei Gruppen (Wettkampf versus Training)

	Wettkampfgruppe	Trainingsgruppe
Start	$r = -.31, p = .10$	$r = .11, p = .57$
Km 10	$r = -.37, p < .04$	$r = .04, p = .84$
Km 20	$r = -.19, p = .33$	$r = .14, p = .52$
Km 30	$r = -.03, p = .88$	$r = -.19, p = .35$

Ein T-Test für unabhängige Stichproben zeigte, dass sich die Wettkampfgruppe ( $M = 21.33, SD = 11.90$ ) von der Trainingsgruppe ( $M = 18.85, SD = 9.94$ ) im Cortisol nicht signifikant unterscheidet ( $T(49) = .80, ns.$ , siehe auch

*Tabelle 3*). Wie bereits erwähnt, ist vielmehr bei allen Athleten das Cortisol am Start erhöht, pendelt sich dann bei Kilometer 10 ein und steigt bis zu Kilometer 30 enorm an (für den genauen Verlauf und die grafische Darstellung sei auf Kapitel 2.2.3, *Abbildung 3* verwiesen).

Eine 2 (“Training“ versus “Wettkampf“) x 3 (“Unterforderung“, “AFP“ und “Überforderung“) Varianzanalyse mit der Laufzeit als abhängiges Mass zeigte keine signifikanten Resultate. Es ergab sich allein ein tendenzieller Haupteffekt der AFP,  $F(2, 45) =$

2.89,  $p = .07$ ): Bei beiden Gruppen geht eine Unterforderung mit den tiefsten Cortisolwerten einher.

Wird dieselbe Varianzanalyse mit der "Laufzeit" (signifikante Korrelation mit Cortisol,  $r = .30$ ,  $p < .05$ ) als Kovariate durchgeführt, bleibt der Trend bestehen ( $F(2, 43) = 2.26$ ,  $p = .12$ ). Weiter wird untersucht, ob sich innerhalb der einzelnen Gruppen je nach Ausprägung der AFP die Cortisolwerte signifikant unterscheiden: Eine Varianzanalyse mit der trichotomen Aufteilung der AFP („Unterforderung“, „AFP“ und „Überforderung“) ergab keine signifikanten Resultate.

Nach Hypothese 4 sollte Cortisol im Training nicht mit Leistung assoziiert ist, im Wettkampf jedoch schon. Mittels einer Pearson-Korrelation wurde der Zusammenhang vom Gesamtwert Cortisol und der Laufzeit in den zwei Gruppen untersucht: Dabei zeigte sich für die Wettkampfgruppe eine hoch signifikante Korrelation ( $r = .51$ ,  $p < .01$ ). Dies bedeutet, dass im Wettkampf hohe Cortisolwerte mit schlechterer Leistung einhergehen. Genauere Analysen zeigten, dass von den insgesamt vier Messzeitpunkten drei (Start, Kilometer 20 und Kilometer 30) hoch signifikant positiv mit der absoluten Leistung korrelierten. In der *Tabelle 5* sind alle Korrelationen der Wettkampf- und Trainingsgruppe mit der absoluten Leistung zur Übersicht aufgezeigt.

*Tabelle 5.* Pearson-Korrelationen der Laufzeit mit den Cortisolwerten zu den einzelnen Messzeitpunkten in den zwei Gruppen

	Wettkampfgruppe	Trainingsgruppe
Start	$r = .37, p < .05$	$r = -.06, p = .77$
Km 10	$r = .31, p = .10$	$r = -.18, p = .37$
Km 20	$r = .50, p < .01$	$r = .21, p = .31$



Km 30                       $r = .40, p < .05$                        $r = .07, p = .75$

---

Ein T-Test für unabhängige Stichproben zeigte, dass sich die Wettkampfgruppe ( $M = 135.58, SD = 17.59$ ) von der Trainingsgruppe ( $M = 137.61, SD = 16.68$ ) in der absoluten Laufleistung nicht signifikant unterscheidet ( $T(57) = -.45, ns.$ , siehe auch

*Tabelle 3*). Darauf wird Hypothese 4 mit einer 2 (“Wettkampf“ versus “Training“) x 3 (“Unterforderung“, “AFP“ und “Überforderung“) Varianzanalyse mit der Laufzeit als abhängiges Mass gerechnet. Es ergibt sich ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Cortisol ( $F(2, 44) = 4.87, p < .05$ ). Dabei zeigt sich, dass tiefes Cortisol in beiden Gruppen zu den schnellsten Laufzeiten führte, hohes und mittleres Cortisol jedoch zu langsameren Laufzeiten. Wurde dieselbe 2 x 3 Varianzanalyse mit der Kontrollvariable „vorhergesagte Zeit Long Jog“ gerechnet, um zu untersuchen, wie die Interaktion von Cortisol und der Gruppenzugehörigkeit auf die Laufzeit wirkt, wenn die „vorhergesagte Zeit“ (welche hoch signifikant mit der Laufzeit korreliert,  $r = .65, p < .01$ ) kontrolliert wird, ergaben sich noch deutlichere Ergebnisse: Es zeigte sich ein tendenzieller Haupteffekt des Cortisol ( $F(2, 39) = 2.56, p = .09$ ) und ein signifikanter Interaktionseffekt der Gruppenzugehörigkeit und des Cortisol auf die absolute Laufzeit ( $F(2, 39) = 3.48, p < .05$ ). Wie aus der *Abbildung 88* ersichtlich ist, weisen die Resultate der Kovarianzanalyse noch deutlicher in eine Richtung als bei der Varianzanalyse: In der Wettkampfgruppe geht tiefes Cortisol mit einer guten Laufzeit einher, hohes und mittleres Cortisol mit einer schlechten. In der Trainingsgruppe gingen die Cortisolwerte unabhängig von ihrer Höhe mit mittleren Leistungen einher.

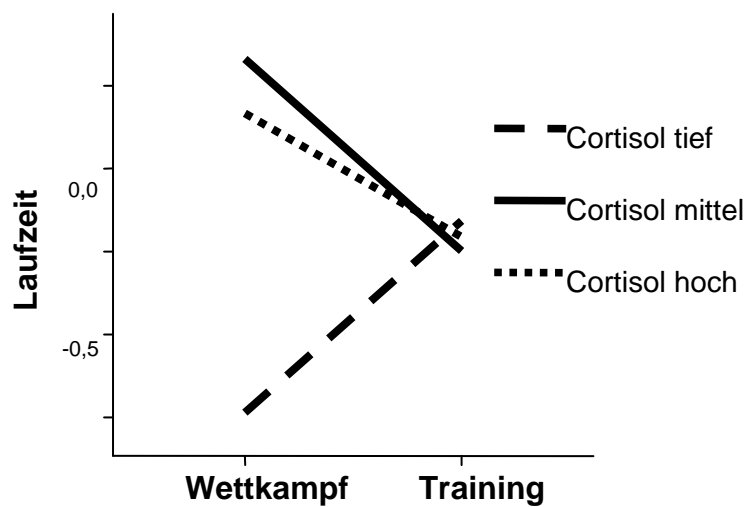


Abbildung 8. Einfluss des Cortisols und der Gruppenzugehörigkeit auf die absolute Laufleistung (Z-Werte, mit der „vorhergesagten Zeit Long Jog“ als Kovariate)

Um zu untersuchen, ob sich innerhalb der Gruppen je nach Ausprägung des Cortisols die Laufzeiten unterscheiden, wurde eine Varianzanalyse mit dem trichotomen Faktor Cortisol („tief“, „mittel“ und „hoch“) und der Laufzeit als abhängiges Mass gerechnet: Es zeigten sich für die Trainingsgruppe keine signifikanten Resultate ( $F(2, 21) = 1.10, p = .36$ ), für die Wettkampfgruppe jedoch schon ( $F(2, 23) = 6.30, p < .01$ ). Der Post-Hoc-Test nach Scheffé zeigt, dass sich in der Wettkampfgruppe tiefes und mittleres Cortisol ( $p < .05$ ) und tiefes und hohes Cortisol ( $p < .05$ ) signifikant unterschieden.

Eine 2x3x3 Kovarianzanalyse überprüft den Einfluss der AFP, des Cortisols und deren gemeinsame Interaktion auf die Laufzeit. Die Faktoren sind die Gruppenzugehörigkeit („Wettkampf“ versus „Training“), die AFP („Unterforderung“, „AFP“ und „Überforderung“) und Cortisol („tief“, „mittel“ und „hoch“). Gleichzeitig wird wiederum die vorhergesagte Laufzeit am Long Jog als Kovariate eingesetzt, da sie hochsignifikant ( $r = .65, p < .01$ ) mit der Laufzeit korreliert. Es zeigen sich signifikante Haupteffekte für Cortisol ( $F(2, 30) = 3.64$ ,

$p = .05$ ), für die AFP ( $F(2, 30) = 3.74, p = .05$ ), signifikante Interaktionseffekte für Gruppzugehörigkeit x Cortisol ( $F(2, 30) = 4.08, p < .05$ ) und AFP x Cortisol ( $F(4, 30) = 2.87, p < .05$ ). Die Resultate sind in der folgenden *Abbildung 939* grafisch dargestellt.

Es zeigt sich, dass im Wettkampf bei einer AFP und hohen Cortisolwerten die Laufzeiten nicht schneller sind. Im Training sind bei einer AFP und tiefen Cortisolwerten die Laufzeiten tiefer, dies gilt jedoch auch für mittlere und hohe Cortisolwerte. In beiden Gruppen wirkt sich eine Überforderung schlecht auf die Leistung aus, im Wettkampf jedoch viel stärker, wie aus den Z-Werten auf der Y-Achse ersichtlich ist.

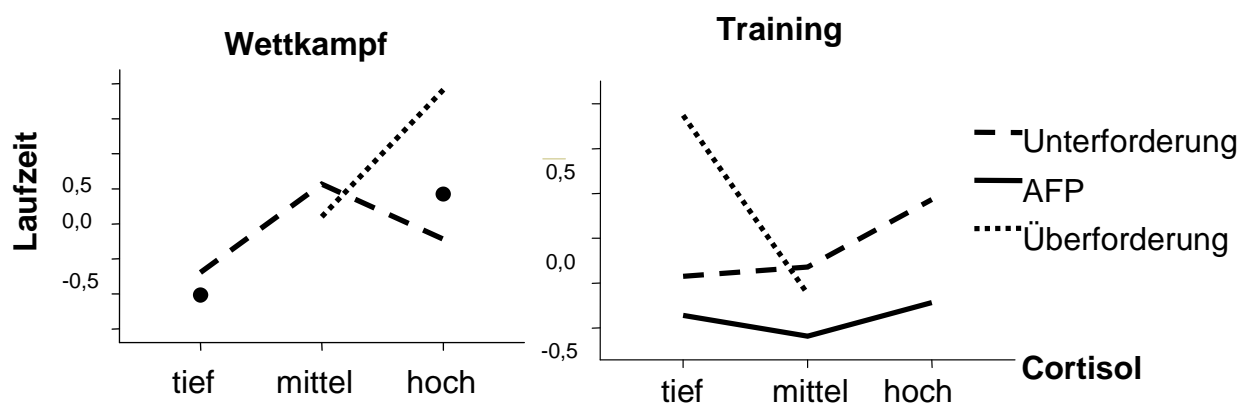


Abbildung 93. Einfluss der Interaktion "Gruppzugehörigkeit" x "Cortisol" x "AFP" auf die Laufzeit (= Leistung, wobei tiefe Werte schnelle Zeiten bedeuten; Z-Werte). Wo nur Punkte vorhanden sind, verfügt die Kategorie über keine Probanden

### 3 Diskussion und Ausblick

#### 3.1 Bewertung der Resultate

##### 3.1.1 Hypothese 1

Gemäss Hypothese 1 sollte im Training eine AFP zu Flow führen während im Wettkampf eine AFP mit Unterforderung assoziiert sein sollte. Die Ergebnisse zeigen hypothesenkonform, dass nur im Training nicht aber im Wettkampf das Flow-Erleben mit einer AFP zusammenhängt. Weiterführende Analysen zeigten, dass nicht nur eine AFP,

sondern auch eine Unterforderung in der Trainingsgruppe zu Flow führen, während sich eine Überforderung als Flow-hinderlich erwies. Dieses Muster ist nicht hypothesenkonform, dennoch aber plausibel erklärbar: Ist ein Läufer während des Joggens im Training optimal gefordert oder sogar leicht unterfordert, kann er den Lauf genießen, die Zeit um ihn herum vergessen und das Auftreten von Flow wird wahrscheinlicher. Im Gegensatz dazu ist eine Überforderung mit körperlicher (Über-)Anstrengung verbunden, die das Erleben von Flow stören kann. In der Wettkampfbedingung machte hypothesendiskonform die AFP, Unter- und Überforderung keinen Unterschied im Flow-Erleben. Zudem war das Flow-Erleben eher im mittleren Bereich. Eine mögliche Erklärung für diese nicht hypothesenkonformen Resultate ist, dass im Wettkampf prinzipiell auf die Leistung fokussiert wird und nicht auf ein angenehmes Flow-Erlebnis und dass so die AFP vom Athleten vor allem in Hinblick auf die Leistung bewertet wird (kann ich mit dem Verhältnis meiner Fähigkeiten zu den Anforderungen des Laufs die bestmögliche Leistung erzielen?).

### **3.1.2 Hypothese 2**

Hypothese 2 besagt, dass im Wettkampf bei einer AFP mittlere ängstliche Besorgnis zu guter Leistung führt, während im Training tiefe ängstliche Besorgnis zu guter Leistung führt. Es zeigt sich jedoch in der Trainings- als auch in der Wettkampfgruppe, dass sich eine Überforderung bei hoher Besorgnis am schlechtesten auf die Leistung auswirkt. Ebenfalls führt bei beiden Gruppen eine tiefe Besorgnis zu den besten Leistungen. Das Befundmuster ist für beide Gruppen zwar ähnlich, ein signifikanter Unterschied findet sich jedoch nur in der Wettkampfbedingung. Ängstliche Besorgnis hat also vor allem in der Wettkampfsituation einen Einfluss auf die Leistung. Dies unterstützt unsere Operationalisierung des Wettkampfes als eine Situation, bei der es „auf etwas ankommt“, also einer Situation mit einer hohen Instrumentalität nach Engeser und Rheinberg (submitted).

### 3.1.3 Hypothese 3

Hypothese 3 postulierte, dass im Training bei einer AFP das Flow-Erleben positiv mit Leistung assoziiert ist, im Wettkampf bei einer Unterforderung jedoch nicht. Während die Pearson-Korrelationen keine signifikanten Resultate zeigen, ergibt die Varianzanalyse einen dreifachen Interaktionseffekt: Im Wettkampf zeigen die Läufer bei einer AFP und hohem Flow-Erleben die besseren Leistungen, während sie bei einer Unterforderung und hohem Flow-Erleben schlechtere Leistungen zeigen. Im Training zeigten die Läufer bei einer AFP und hohem Flow-Erleben die schlechtesten Leistungen. Da gemäss Hypothese 1 Flow im Wettkampf nur auftreten sollte, wenn eine Unterforderung vorhanden ist, dann jedoch keine Spitzenleistungen erzielt werden, kann Hypothese 3 teilweise bestätigt werden: Diejenigen Läufer, deren Fähigkeiten die Anforderungen der Situation leicht übertreffen und die gleichzeitig hohe Flow-Werte haben, erbringen schlechtere Leistung. Befinden sie sich hingegen in einer AFP und haben gleichzeitig hohe Flow-Werte, sind sie tendenziell schneller, die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant. Diese nur teilweise hypothesenkonformen Resultate zeigen, dass eine AFP den Läufer tatsächlich fordert und ihn zu Spitzenleistungen antreibt, jedoch nur, wenn er gleichzeitig auch Flow erlebt. Flow als positive Erlebnisqualität scheint also auch im Wettkampf für gute Leistungen wichtig zu sein, jedoch nur zusammen mit einer AFP. Dies bestätigt die Ergebnisse aus der Marathonstudie von Stoll und Lau (2005), welche zeigen konnten, dass Läufer im Wettkampf bei einer AFP signifikant schneller liefen und bei einer AFP über hohes Flow-Erleben berichteten. Trotzdem führte Flow im Wettkampf nicht direkt zu Leistung. Dies wird auch in der vorliegenden Arbeit so postuliert, allerdings über einen anderen Moderator, nämlich den der Aufgabenschwierigkeit.

In der Trainingsgruppe ergaben sich Resultate, die der Hypothese 3 nicht entsprechen: Anders als im Lernkontext scheint im Sportkontext bei einer unwichtigen Aufgabe

(“Training“) die Interaktion “AFP“ und “Flow“ die Leistung nicht zu fördern. Nachfragen bei Läufern dieser und anderer Studien berichten Läufer häufig, dass sie ihr individuell sinnvolles Lauftempo anschlagen wollen (=AFP) und das entspannte und fast meditative Gefühl des Flow erleben wollen, ohne dabei auf die Laufzeit achten zu wollen und müssen. Das Geniessen und angenehme Gefühl stehen also im Vordergrund. Dies stimmt auch mit einer in dieser Studie gewonnenen Information überein: So antworten die Läufer der Trainingsgruppe auf die Fragen zu *Denken, Fühlen, Handeln* kurz vor dem Start mit Schlagworten wie “ruhig und entspannt sein“, “Natur geniessen“, “erholen und abschalten“ und “Puls immer tief halten“.

#### **3.1.4 Hypothese 4**

Hypothese 4 besagte, dass im Wettkampf bei einer AFP hohe Cortisolwerte zu guter Leistung führen, im Training jedoch bei einer AFP tiefe Cortisolwerte zu guter Leistung.

Diese Hypothese liess sich nicht bestätigen. Jedoch zeigten Einzelanalysen zu den einzelnen Laufabschnitten, dass in der Wettkampfgruppe eine subjektiv empfundene Anforderungs-Fähigkeitspassung auf den ersten Kilometern mit tiefen Cortisolwerten, also tieferem körperlichem Stressempfinden, einhergeht. Es scheint also im Wettkampf vor allem zu Beginn äusserst wichtig zu sein, das Gefühl einer Passung zu erleben, da die Läufer auf diese Weise den Cortisolspiegel lange tief halten können.

Eine weiterführende Analyse zeigte den Trend, dass die Teilnehmenden der Trainings- und der Wettkampfgruppe bei einer Unterforderung tiefe Cortisolwerte aufweisen, das heißt, sie sind körperlich entspannt, wenn ihre Fähigkeiten die Anforderungen der Situation übertreffen. Bei einer AFP hingegen hatten alle Probanden höhere Cortisolwerte. Die Situation fordert die Läufer heraus und wirkt sich auf den physischen Stresslevel aus. Eine Überforderung hingegen wirkte sich unterschiedlich auf die zwei Gruppen auf: Während die Überforderung in der Trainingsgruppe nicht zu erhöhten Cortisolwerten führte, zeigte sich in

der Wettkampfgruppe ein hohes Cortisollevel. Im Wettkampf scheint also eine überfordernde Situation das Cortisol zu erhöhen.

Der zweite Teil der Hypothese 4 besagt, dass Cortisol im Wettkampf mit Leistung assoziiert sei, im Training jedoch nicht. Es fand sich, dass in der Wettkampfgruppe Cortisol hoch signifikant mit schlechter Leistung einhergeht, während sich in der Trainingsgruppe keine Zusammenhänge fanden. Die hohe negative Korrelation zwischen Cortisol und Leistung fand sich über alle vier Messzeitpunkte. Interessant an diesen Befunden ist, dass ein objektiv messbares körperliches Korrelat (Cortisol) einmal mit schlechten Leistungen einhergeht (Wettkampf) und ein anderes Mal nicht (Training). Die Wichtigkeit der Aufgabe (Laufen im Training versus Laufen im Wettkampf) fungiert somit als Moderator zwischen der körperlichen Stressreaktion und der Leistung.

### **3.2 Praktische Implikationen**

Die Befunde dieser Studie bedürfen einer Replikation. Zudem müssen eine Reihe noch offener Forschungsfragen ausgeräumt werden. Trotz dieses frühen Status der Forschung möchten wir bereits jetzt einige Erkenntnisse dieser Arbeit für die praktische Anwendung nennen. Diese sind als erste Spekulationen und selbstverständlich nicht als Empfehlung zu verstehen: Erstens ist Überforderung im Training ein Flow-Kontrahent, während eine Unterforderung und eine AFP das Erleben von Flow erleichtert. Da es für die langfristige Aufrechterhaltung körperlicher Aktivität gut ist, wenn das Sporttreiben mit angenehmen Gefühlen und einer positiven Erlebnisqualität verbunden ist (z.B. Schwarzer, 2004), sollte im Training generell eine Überforderung vermieden werden. Für Leistungssportler ist zwar manchmal eine leichte Überforderung notwendig, damit ein guter Trainingseffekt erzielt werden kann, die Mehrheit der Trainingseinheiten sollte jedoch auch bei diesen Athleten in einer AFP/Unterforderung stattfinden.

Zweitens zeigen sich bei tiefer Besorgnis sowohl im Wettkampf wie auch im Training die besten Leistungen. Dies legt nahe, beim Sport generell darauf zu achten, dass weder Wettkampfangst noch andere auf das Laufen bezogenen Ängste vorhanden sind. Besonders verheerend ist die Kombination hohe ängstliche Besorgnis und Überforderung. Im Wettkampf tritt dieses Phänomen viel stärker zutage als im Training, das heisst in einer subjektiv wichtigen Situation steigt die Sensitivität auf diese Parameter an.

Drittens ist im Wettkampf eine AFP mit gleichzeitig hohem Flow-Erleben mit besseren Leistungen assoziiert. Gemäss dieser Studie ist es also von Vorteil, wenn der Athlet sich im Wettkampf in einer AFP befindet: Dann kann er sowohl Flow erleben und gleichzeitig auch gute Leistung erzielen. Im Training scheint die AFP bei gleichzeitigem Flow-Erleben nicht in demselben Masse leistungsförderlich zu sein.

Viertens führt eine Überforderung im Wettkampf immer zu erhöhten Cortisolwerten, was sich wiederum auf die Dauer negativ auf die Leistung auswirkt. Dies bedeutet für die Praxis, dass vor allem zu Beginn des Wettkampfs keine Überforderung stattfinden darf, da sonst die Möglichkeit eines frühen Leistungseinbruchs besteht. Gegen Ende des Marathons kommt es oft automatisch zu einer Überforderung, was aber in Anbetracht der Nähe des Ziels weniger gravierend ist.



## Literatur

- Brandstätter, J., Baltes-Götz, B., Kirschbaum, C. & Hellhammer, D.H. (1991).  
Developmental and personality correlates of adrenocortical activity as indexed by  
salivary cortisol: observations in the age range of 35 to 65 years. *Journal of  
Psychosomatic Research*, 35, 173-185.
- Bühl, A. & Zöfel, P. (2000). *SPSS – Version 9. Einführung in die moderne Datenanalyse  
unter Windows*. München: Addison-Wesley.
- Colgan, D. B. (2007). Psychological, Physiological and Situational Factors affecting  
Performance in Adolescent Figure Skaters. *Dissertation Abstracts International, The  
Sciences and Engineering* , 67(7), 3746.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Csikszentmihalyi, M. & Larson, R. (1987). Validity and reliability of the Experience  
Sampling Method. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 175, 529-536.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). *Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: Im Tun  
aufgehen* (8. Auflage). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M. & Jackson, S. A. (2000). *Flow im Sport: Der Schlüssel zur optimalen  
Erfahrung und Leistung*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Csikszentmihalyi, M., & Rathunde, K. (1993). The Measurement of Flow in Everyday Life:  
Toward a Theory of Emergent Motivation. In Vol. 40 of the Nebraska Symposium on  
Motivation, *Developmental Perspectives on Motivation*. Lincoln and London: University  
of Nebraska Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). The future of flow. In M. Csikszentmihalyi & I.  
Csikszentmihalyi (Ed.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in  
Consciousness* (pp. 364-383). New York, NY, US: Cambridge University Press.

- Engeser, S., & Rheinberg, F. (submitted). Flow, performance and moderators of challenge-skill-balance.
- Feldmann, R. (2006). *Das Flow-Erleben während eines Marathonlaufs: Psychologische und physiologische Korrelate*. Lizentiatsarbeit an der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich.
- Jackson, S. A. (1995). Factors Influencing the Occurrence of Flow State in Elite Athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 7, 138-166.
- Krohne, H.W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der „Positive and Negative Affect Schedule“ (PANAS). *Diagnostica*, 42 (2), 139-156.
- Pruessner, J. C., Kirschbaum, C., Meinlschmid, G., & Hellhammer, D.H. (2003). Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change. *Psychoneuroendocrinology*, 28 (2003), 916–931.
- Rheinberg, F. (1987). Fragen zum Erleben von Tätigkeiten. (Ein Fragebogen zur Erfassung des Flow-Erlebens im Alltag.). Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Rheinberg, F. (1996). Flow-Erleben, Freude am riskantem Sport und andere „unvernünftige“ Motivationen. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation, Volition und Handlung. Enzyklopädie der Psychologie C/IV/4* (101-118). Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (2004). *Motivation* (5. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F. (2004). *Intrinsische Motivation und Flow-Erleben*. Universität Potsdam.
- Rheinberg, F. (2006). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In Heckhausen J. und Heckhausen H. (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (3. Auflage, 331-350). Berlin: Springer.
- 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*, 261-279. Göttingen: Hogrefe.

- Rheinberg, F. *Flow-Kurzfragebogen entwickelt von Falko Rheinberg und Regina Vollmeyer, Universität Potsdam*. Zugriff 1. Juni 2005 auf <http://www.psych.uni-potsdam.de/people/rheinberg/messverfahren/index-d.html>
- Schallberger, U., Pfister, R. & Venetz, M. (1999). Theoretische Rahmenüberlegungen zum Erlebens-Stichproben-Fragebogen (ESF) und zu den Operationalisierungen. Arbeitsberichte aus dem Projekt „Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit“, Nr. 1. Zürich: Abteilung Angewandte Psychologie des Psychologischen Instituts der Universität.
- Schallberger, U. & Pfister, R. (2001). Flow-Erleben in Arbeit und Freizeit. Eine Untersuchung zum Paradox der Arbeit mit der Experience Sampling Method. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 45, 176-187.
- Schüler, J. (2004). Motivationale und volitionale Handlungssteuerung im Marathonlauf. In O. Stoll & A. Lau (Hrsg.). *Abstractband zur 36. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie*, S. 104. Eigendruck: Universität Halle-Wittenberg.
- Schüler, J. & Brandstätter, V. & Feldmann, R. (2007). Die Konsequenzen des Flow-Erlebens während eines Marathonlaufs auf Motivation und Leistung. In F. Ehrlenspiel, J. Beckmann, S. Maier, C. Heiss & D. Waldenmayer (Hrsg) (2007), *Diagnostik und Intervention – Bridging the gap*. 39. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie (asp), S. 121. Hamburg: Czwalina Verlag Hamburg.
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens*. Göttingen: Hogrefe
- Stoll, O. & Lau, A. (2005). Flow-Erleben beim Marathonlauf – Zusammenhänge mit Anforderungspassung und Leistung. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 12(3), 75-82.
- Nüssli, S. & Beffa, C. (2005). *Leistung, Flow und Ziele im Triathlon*. Zürich: ETH Zürich
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070.