



**Universität Karlsruhe (TH)**

Institut für Sport und Sportwissenschaft

---

## **Cardio-Fit SS 2007**

Sascha Härtel

Claudia Karger

# **CONCONI-TEST**

**Tag der Abgabe:** 04.06.2007

**vorgelegt von:** Christian Werner  
Benjamin Gillner  
Stefan Eisele

## Inhaltverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Conconi-Test</b> .....	<b>4</b>
	2.1 Theoretische Grundlagen .....	4
	2.2 Praktische Durchführung.....	5
	2.3 Auswertung .....	6
	2.4 Ergebnisse der Probanden in Cardio-Fit.....	7
<b>3</b>	<b>Bewertung des Conconi-Tests</b> .....	<b>8</b>
	3.1 Vorteile des Conconi-Tests .....	8
	3.2 Nachteile des Conconi-Tests.....	8
<b>4</b>	<b>Ergometrie (Laktatdiagnostik)</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>11</b>
	7.1 Diagramme.....	12
	7.2 Verteilung bearbeiteter Bereiche.....	12
	7.3 Erklärung.....	12

## 1 Einleitung

Sowohl im Leistungssport als auch im Bereich des Freizeit- und Gesundheitssports finden leistungsdiagnostische Untersuchungen Anwendung. Mit ihnen soll der momentane Zustand eines Sportlers, d.h. seine Ausdauerleistungsfähigkeit ermittelt werden. Außerdem dienen die aus der Leistungsdiagnostik gewonnenen Ergebnisse zur Steuerung des Trainings und zur Kontrolle der Leistungsverbesserung. Natürlich kann ein Sportler auch ohne Leistungstests trainieren, doch dann ist der Weg zum Ziel oftmals etwas weiter.

Der Conconi-Test ist eine Methode, um für das Ausdauertraining die individuelle Herzfrequenz und Belastungsintensität im Sinne physikalischer Leistung – gemessen an der Trainingsgeschwindigkeit – an der anaeroben Schwelle festzustellen. Üblich ist der Test am Laufband oder am Fahrrad-Ergometer. Der Test wurde von dem italienischen Biochemiker und Amateur-Radrennfahrer Francesco Conconi entwickelt und stellt eine Beziehung zwischen Belastungsintensität und Pulsfrequenz her

Mit den heutigen Herzfrequenz-Messgeräten, wie z.B. der POLAR M-Serie und der OwnZone gibt es relativ einfache Möglichkeiten den optimalen Pulsbereich zu bestimmen. Für Hobby-Sportler und Wettkämpfer hat der Test den Vorteil, dass er kostengünstig ist. Außerdem kann er mit geringem Aufwand und ohne Blutabnahme durchgeführt werden. Wird der Conconi-Test mehrmals im Jahr wiederholt, soll mit ihm eine ähnliche Genauigkeit wie bei einem Laktat-Stufen-Test erzielt werden können. Des Weiteren können auch die Fortschritte und mögliche tagesformbedingte Fehlerquellen aufgezeigt werden (vgl. [www.conconi.ch/news.html](http://www.conconi.ch/news.html)).

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen der Veranstaltung „Cardio-fit“, der Einführung in die Leichtathletik, angefertigt. Sie beschäftigt sich mit den oben aufgeführten Aspekten des Conconi-Tests. Dem Leser wird vorab der Test in seiner Theorie, Durchführung und Auswertung vorgestellt, bevor er dann kritisch hinterfragt wird. Darüber hinaus wird das alternative Testverfahren der Laktatdiagnostik beleuchtet und dem Conconi-Test gegenübergestellt.

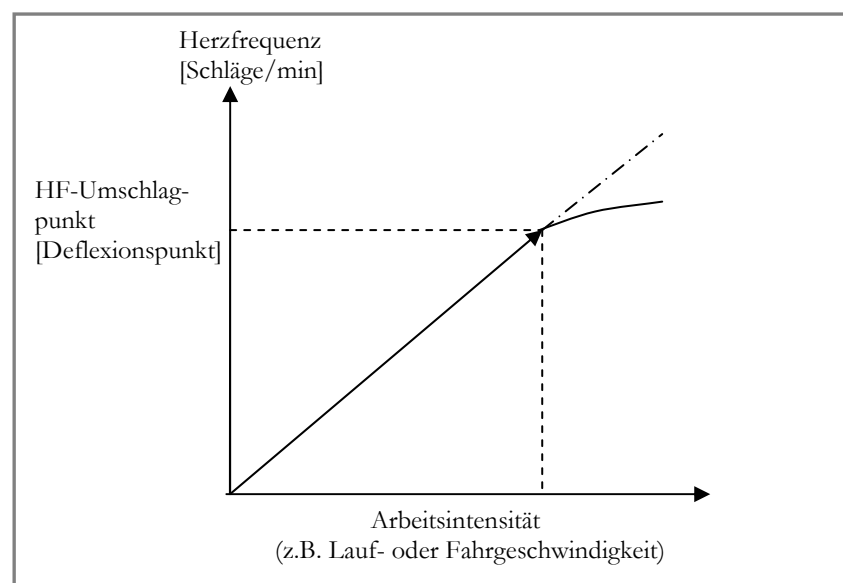
Ziel dieser Arbeit ist es, dem Leser die Möglichkeit zu geben, sich ein eigenes Bild über den unter Experten doch sehr kritisch gesehenen Conconi-Test zu machen.

## 2 Conconi-Test

### 2.1 Theoretische Grundlagen

Der Conconi-Test zählt zu den Messverfahren, die die Ausdauerleistungsfähigkeit mit Hilfe der Herzfrequenz ermitteln (vgl. Weineck, 2000, S.191). Das Ziel des Tests liegt darin, die individuelle Herzfrequenz und Belastungsintensität der Probanden an der anaeroben Schwelle zu bestimmen, um damit die aerobe Leistungsfähigkeit einschätzen zu können und somit bei der Trainingssteuerung eine optimale Ausdauerschulung zu ermöglichen.

Grundlage des Tests ist das Prinzip von Conconi. Wie Abbildung 1 zeigt, „besteht bei kontinuierlicher gesteigerter Belastung ein linearer Bezug zwischen Belastungsintensität und Herzfrequenz“ (Weineck, 2000, S.192). Ab einem bestimmten Punkt in der Herzfrequenzleistungskurve steigt die Herzfrequenz bei steigender Belastungsintensität nicht mehr linear an, sondern „knickt“ leicht ab. Dieser Punkt wird auch Deflexionspunkt genannt.



**Abb. 1** Das Prinzip von Conconi (vgl. Weineck, 2000, S.193)

Dieser Deflexionspunkt kennzeichnet nach Conconi die anaerobe Schwelle, d.h. dieser „[...] Umschlagpunkt [bzw. Deflexionspunkt] zeigt die maximale Arbeitsintensität an, bei der die Energieversorgung noch ‚völlig‘ aerob [also mit Sauerstoff] abgesichert werden kann“ (Weineck, 2000, S.193). Bei Belastungen oberhalb der anaeroben Schwelle wird die Energie zusätzlich auf anaerobe Weise, d.h. ohne Sauerstoff, bereitgestellt.

Darauf aufbauend begründet Conconi sein Prinzip: Da die Zunahme der Sauerstoffaufnahme über der anaeroben Schwelle geringer ausfällt und die Sauerstoffaufnahme von der Transportkapazität und damit von der Herzfrequenz abhängt, steigt auch die Herzfrequenz in einem geringeren Maß an als unterhalb der anaeroben Schwelle (vgl. Weineck, 2000, S.193).

## 2.2 Praktische Durchführung

Vor der Durchführung des Conconi-Tests muss die 400-m-Rundbahn mit Hilfe von Pylonen in 50-m-Abschnitte unterteilt werden. Dabei ist zu beachten, dass die 200-m-Marken besonders gekennzeichnet sind.

Nach einem entsprechenden Aufwärmprogramm wird jedem Teilnehmer ein Herzfrequenzmessgerät angelegt. Der Conconi-Test wird jetzt mit einer Geschwindigkeit von 2,25 m/sec gestartet, d.h. 88,9 sec für die ersten 200 m. Die Geschwindigkeit wird je 200 m um 0,25 m/sec gesteigert. Da der Conconi-Test ein Maximaltest ist, müssen die Teilnehmer solange laufen, bis sie die vorgegebene Geschwindigkeit nicht mehr halten können (siehe Tab. 1).

**Tab. 1** Geschwindigkeit (m/sec) und Zeiten (sec) je 200 m

Streckenabschnitt (m)	Geschwindigkeit (m/sec)	Zeit/200m (sec)
0 - 200	2,25	88,9
200 - 400	2,50	80,0
400 - 600	2,75	72,7
600 - 800	3,00	66,7
800 - 1000	3,25	61,5
1000 - 1200	3,50	57,1
1200 - 1400	3,75	53,3
1400 - 1600	4,00	50,0
1600 - 1800	4,25	47,1
1800 - 2000	4,50	44,4
2000 - 2200	4,75	42,1
2200 - 2400	5,00	40,0
2400 - 2600	5,25	38,1
2600 - 2800	5,50	36,4
2800 - 3000	5,75	34,8
3000 - 3200	6,00	33,3

Damit die Läufer ihre Geschwindigkeit kontrollieren können, orientieren sie sich an Pfeifsignalen, die nach bestimmten Zeitabständen gegeben werden. Tabelle 2 zeigt an, in welchen Zeitabständen nach dem Start bei den entsprechenden 50-m-Markierungen gepfiffen werden muss, damit sich der Läufer den vorgegebenen Geschwindigkeiten anpassen kann.

**Tab. 2 Laufzeiten (min, sec) in 50 m-Abschnitten (fortlaufend)**

<b>Streckenabschnitt (m)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
0 - 200	0,22	0,44	1,07	1,29
200 - 400	1,49	2,09	2,29	2,49
400 - 600	3,07	3,25	3,43	4,02
600 - 800	4,18	4,35	4,52	5,08
800 - 1000	5,24	5,39	5,54	6,10
1000 - 1200	6,24	6,38	6,53	7,07
1200 - 1400	7,20	7,34	7,47	8,00
1400 - 1600	8,13	8,25	8,38	8,50
1600 - 1800	9,02	9,14	9,26	9,37
1800 - 2000	9,48	9,59	10,11	10,22
2000 - 2200	10,32	10,43	10,53	11,04
2200 - 2400	11,14	11,24	11,34	11,44
2400 - 2600	11,53	12,03	12,12	12,22
2600 - 2800	12,31	12,40	12,49	12,58
2800 - 3000	13,07	13,16	13,24	13,33
3000 - 3200	13,41	13,50	13,58	14,06

Ertönt ein Pfeifsignal, so muss der Läufer an der entsprechenden 50 m-Markierung sein.

Um die Herzfrequenz des Läufers bestimmen zu können, ist an jeder 200 m-Markierung ein Aufschreiber positioniert, der die Herzfrequenz des Läufers abhängig von ihrer Geschwindigkeit und der zurückgelegten Strecke während des Tests notiert. So kann nach dem Test eine Herzfrequenz-Geschwindigkeits-Kurve gezeichnet werden, in der man versucht, den Deflexionspunkt zu bestimmen (vgl. Weineck, 2000, S.193-196).

### **2.3 Auswertung und Interpretation**

Die Wertpaare der Herzfrequenzen und der Laufgeschwindigkeiten werden in ein Diagramm auf Millimeterpapier übertragen. Nun wird versucht mit Hilfe einer

Geraden die im submaximalen Bereich linear verlaufenden Herzfrequenz-Geschwindigkeits-Werte zu mitteln. Die weiteren Werte, die im maximalen Bereich nicht mehr dem linearen Verlauf folgen, werden ebenfalls mit einer Geraden gemittelt. So erhält man einen Schnittpunkt der beiden Geraden, den Übergang vom linearen zum nichtlinearen Anstieg zeigt, den Deflexionspunkt.

## 2.4 Ergebnisse der Probanden in Cardio-Fit

Da wir den Test selbst mit den Teilnehmern der Veranstaltung „Cardio-Fit“ durchführten, erstellten wir für jeden der achtzehn Läufer ein Diagramm, in dem wir dann versuchten, den Deflexionspunkt jedes Läufers zu bestimmen. Die Ergebnisse der Auswertung wurden dann dem jeweiligen Läufer mitgeteilt. Exemplarisch sind auf den folgenden Seiten zwei Diagramm aus diesem Kurs aufgeführt.

Abbildung 2 zeigt, dass der Deflexionspunkt, also das Abknicken des Herzfrequenzverlaufs, nicht bei allen Probanden erkennbar ist. Ein möglicher Grund könnte dabei sein, dass es dem Läufer nicht gelungen ist, die Geschwindigkeit nahezu linear zu steigern. Somit lässt sich keine Aussage über die anaerobe Schwelle dieses Probanden machen.

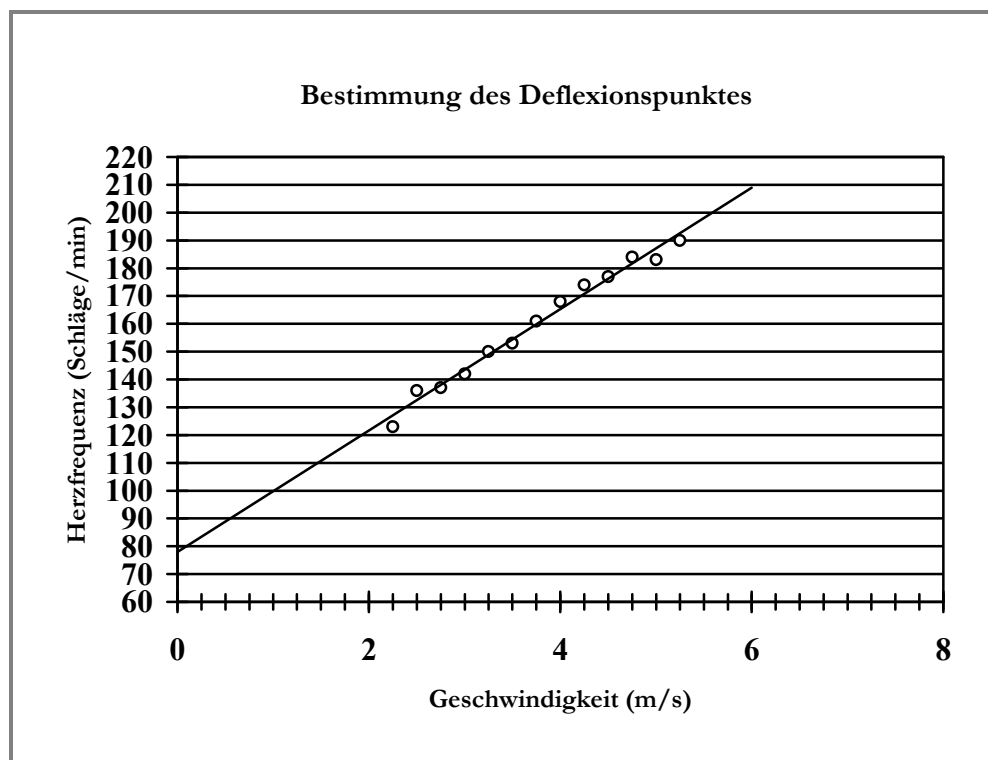


Abb. 2 Nicht verwertbare Feldtestergebnisse

Im Gegensatz dazu zeigt Abbildung 3 eine gut auswertbare Kurve. Im submaximalen Bereich steigt die Herzfrequenz mit zunehmender Belastung linear an, bevor es dann im maximalen Bereich zu einem Abknicken des Herzfrequenzverlaufs kommt. Der Deflexionspunkt ist als Schnittpunkt der beiden gemittelten Geraden zu erkennen und liegt demzufolge bei diesem Probanden bei einem Puls von ca. 190 Schlägen in der Minute und einer Belastung von 3,4 Metern pro Sekunde.

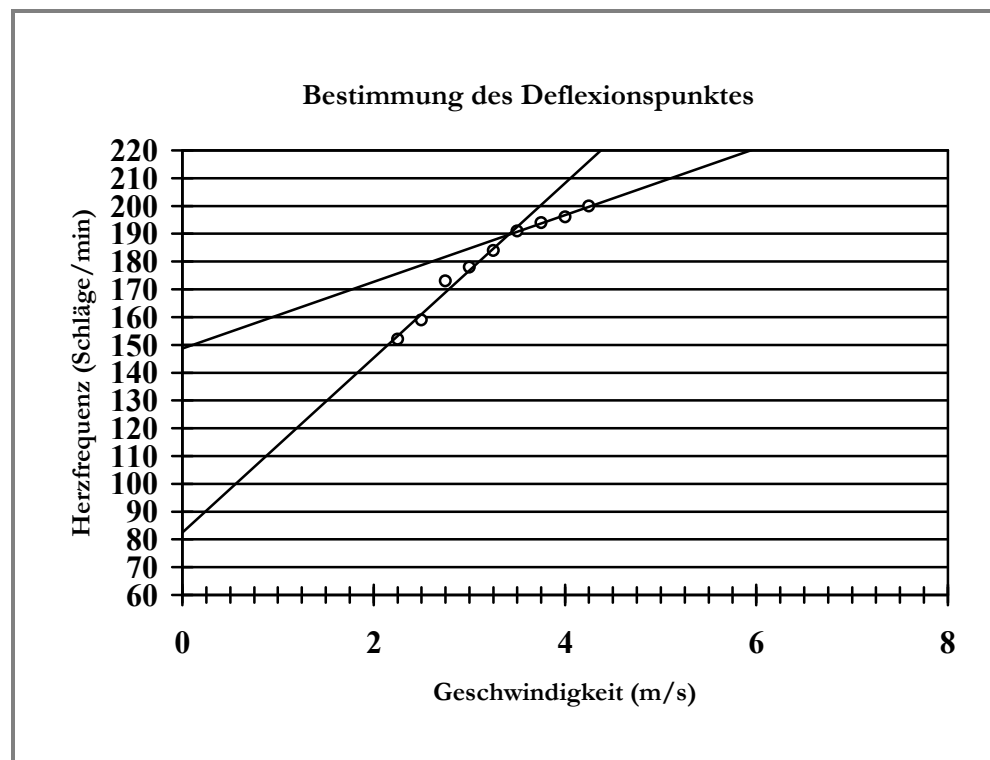


Abb. 3 Verwertbare Feldtestergebnisse

Alle Diagramme der Teilnehmer zur Bestimmung des Deflexionspunktes und der „anaeroben Schwelle“ nach Conconi sind im Anhang (7.1 Diagramme) zu finden.

### 3 Bewertung des Conconi-Tests

#### 3.1 Vorteile des Conconi-Tests

„Der Conconi-Test eignet sich über die Feststellung der maximalen Laufgeschwindigkeiten hervorragend für die Ermittlung der aeroben Ausdauer“ (Weineck, 2000, S.196). Darüber hinaus liefert die Aufzeichnung der Herzfrequenz im Sinne Conconis wertvolle Hinweise über den Trainingszustand und Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit, wenn man den Probanden im Laufe des



Trainingsprozesses regelmäßig getestet. Werden innerhalb eines Jahresablaufes erhobene Kurvenverläufe des Probanden miteinander verglichen, so kann man bei positiver Leistungsentwicklung eine Verschiebung der Kurve beobachten. Je besser der Proband trainiert ist, bei desto höheren Herzfrequenzwerten und Laufgeschwindigkeiten wird er seinen Deflexionspunkt haben (vgl. Weineck, 2000, 196).

Ein großer Vorteil gegenüber anderen leistungsdiagnostischen Tests, wie zum Beispiel Spiroergometrie oder Laktatdiagnostik, ist die kostengünstige Ausführung des Tests. Für einen Laktat-Stufen-Test zahlt man in Fitnessstudios häufig über 75 Euro, wohingegen der Conconi-Test kostenfrei durchführbar ist.

### **3.2 Nachteile des Conconi-Tests**

Unter Experten ist der Conconi-Test nicht ganz unumstritten, da der Deflexionspunkt nicht bei allen Probanden zu erkennen ist und des Öfteren nicht mit der anaeroben Schwelle übereinstimmt.

Ein weiteres Problem stellt sich bei der Auswertung der Daten. Da man nie Werte bekommen wird, die exakt linear zur Belastung ansteigen, müssen diese gemittelt werden. Dabei können die ersten Fehler auftreten. Da der Deflexionspunkt, der nicht immer eindeutig zu bestimmen ist, zur Trainingssteuerung verwendet wird, besteht die Gefahr, dass der Sportler langfristig über- bzw. unterfordert wird. Wird beispielsweise mit zu hohen Belastungsintensitäten und Herzfrequenzen trainiert, die weit über der anaeroben Schwelle liegen, so kommt der Sportler ins Übertraining mit einem Leistungsabfall und Abnahme der aeroben Kapazität. Wird im Gegensatz dazu mit zu geringen Intensitäten trainiert, fällt bzw. stagniert die Ausdauerleistungsfähigkeit.

Ein weiteres Problem stellt die Standardisierung des Tests dar. Je nach Zustand des Probanden (erholt und glykogenreich bzw. ermüdet und glykogenarm) kommt es zu unterschiedlichen Ergebnissen und Konsequenzen für die Trainingssteuerung.

Deshalb muss die Durchführung des Test standardisiert werden, um stets dieselben Testvorbedingungen zu haben (vgl. Weineck, 2000, 197)

Bei der Durchführung des Tests im Kurs „Cardio-fit“ ist uns ein weiteres Problem aufgefallen. Wird der Test zum ersten Mal durchgeführt und besitzen die Probanden keine Vorerfahrungen, besteht die Gefahr, dass manche bei Erreichen einer neuen

Belastungsstufe sich zu schnell an diese anpassen und somit die Pulsfrequenz kurzfristig zu stark ansteigt.

#### **4 Ergometrie (Laktatdiagnostik)**

Bei einer steigenden Belastung ist eine steigende Konzentration von Laktat im Körper nachzuweisen. Laktat ist das Salz der Milchsäure und entsteht bei der anaeroben Energiebereitstellung.

Mit Hilfe eines Laktat-Stufen-Tests kann man eine Laktat-Leistungskurve erstellen, in der man die anaerobe Schwelle des Probanden bestimmen kann an der sich dann die Trainingsplanung orientiert. Bei der Durchführung des Laktat-Stufen-Tests steigert man die Belastung kontinuierlich und misst die Bildung von Laktat im Blut, indem man gewöhnlich Kapillarblut aus dem Ohrläppchen entnimmt. (vgl. [www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/tips/sportiv/47460/](http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/tips/sportiv/47460/))

#### **5 Zusammenfassung**

Zusammenfassend kann man sagen, dass der Conconi-Test zwar für die Trainingssteuerung eine Vielzahl wertvoller Aussagen über den Trainingszustand bzw. -fortschritt liefert, jedoch die Laktatdiagnostik mit der Bestimmung der anaeroben Schwelle nicht ersetzen kann. Durch einen Laktat-Stufen-Test können wesentlich genauere Aussagen über die anaerobe Schwelle gemacht werden. Damit reduziert sich auch die Gefahr der falschen Trainingssteuerung. Durch Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die mittels Conconi-Test bestimmten Laktatwerte der „anaerobe Schwelle“ zwischen 3 – 11 mmol/l liegen können (vgl. [www.sportdiagnosen.de/diagnostik/einfuehrung.htm](http://www.sportdiagnosen.de/diagnostik/einfuehrung.htm))! Somit scheidet der Conconi-Test für höchste Anforderung an die Trainingsplanung im Leistungssport aus.

Allerdings eignet er sich für Freizeit- und Leistungssportler auf niedrigerem Niveau, die kostengünstig eine Rückmeldung über ihre aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit haben möchten. Um dabei aber belastbare und vergleichbare Ergebnisse zu gewinnen, ist es wichtig, die Belastungen vor dem Test zu standardisieren.

## 6 Literaturverzeichnis

Weineck, J. (2000). *Optimales Training: leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (12.Auflage). Balingen: Spitta-Verlag.

<http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/tips/sportiv/47460/>,  
letzter Zugriff 01.06.2007

<http://www.sportdiagnosen.de/diagnostik/einfuehrung.htm>,  
letzter Zugriff 01.06.2007

<http://www.conconi.ch/news.html>,  
letzter Zugriff 01.06.2007

## 7 Anhang

### 7.1 Diagramme

siehe Kopien

### 7.2 Verteilung bearbeiteter Bereiche

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Gemeinschaftsarbeit. In diesem Abschnitt werden die einzelnen Beiträge den jeweiligen Autoren zugewiesen: Christan Werner behandelte die Abschnitte „**2. Conconi-Test**“ und „**7.1 Diagramme**“.

Die Abschnitte „**3. Bewertung des Conconi-Tests**“ und „**4. Ergometrie (Laktatdiagnostik)**“ übernahm Stefan Eisele.

Für „**1. Einleitung**“ und „**5. Zusammenfassung**“ war Benjamin Gillner verantwortlich.

### 7.3 Erklärung

Wir versichern, dass die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt sowie die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, durch Angabe der Quellen kenntlich gemacht wurden.

04.06.2007.....

04.06.2007.....

04.06.2007.....

(Datum und Unterschrift)