



Dr. med. Dr. Sportwiss. Thorsten Schiffer  
Facharzt für Chirurgie und Diplom-Sportlehrer  
Sportmedizin - Tauchmedizin

Telefon: 0049-(0)221-4982-421/0  
Telefax: 0049-(0)221-4973-454  
E-Mail: T.Schiffer@dshs-koeln.de

Köln, den 7. September 2005

## Evaluation

„effective“ aus gesundheitssportlicher Sicht.

2003 wurde das Fitnessprogramm „effective“ in einer Querschnittuntersuchung hinsichtlich der kardiopulmonalen und metabolischen Reaktionen evaluiert. Es zeigte sich, dass in mehreren Trainingsgruppen vergleichbare Belastungen und somit gleiche Messergebnisse nachgewiesen werden konnten. Die Mittelwerte der gemessenen Laktatwerte und Herzfrequenzen zeigten, dass durch „effective“ exakt im gesundheitlich relevanten Bereich der Grundlagenausdauer trainiert wurde. Im Belastungsteil lagen die Herzfrequenzen im Mittelwert optimal zwischen 140 und 160 Schlägen pro Minute bei Laktatwerten zwischen 3 und 3,5 mmol/l. Für die Sportlerinnen, bei denen die **Atemgase** gemessen wurden, konnte ein durchschnittlicher **Kilokalorienverbrauch** von 320 kcal ermittelt werden. Nur in Ruhe wären etwa 100 kcal zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen benötigt worden.

Da die Ergebnisse der ersten Untersuchung einen reproduzierbaren deutlichen akuten Effekt einer Trainingseinheit „effective“ nachweisen konnten, wurde zur Evaluation des Fitnessprogramms „effective“ aus gesundheitssportlicher Sicht im Jahr 2004 eine Längsschnittuntersuchung (3 Monate Trainingsintervention) geplant und durchgeführt. An der Untersuchung nahmen 10 Männer ( $44,4 \pm 5$  Jahre,  $183,1 \pm 8$  cm,  $26,1$  BMI) und 10 Frauen ( $42,2 \pm 8$  Jahre,  $169,2 \pm 5$  cm,  $22,3$  BMI) teil.



## Auswertung des Gewichts, des Blutdrucks und der Blutfette

In einer Eingangsuntersuchung und Ausgangsuntersuchung wurden die anthropometrischen Daten erhoben, der Körperfettanteil, der Blutdruck und die Blutfette bestimmt sowie Leistungstests zur Ausdauer, Kraft, Koordination und Beweglichkeit durchgeführt. Von Beginn bis nach Beendigung des Programms wurden 2wöchentlich Fragebögen zur Bewertung des körperlichen Allgemeinzustandes im Augenblick und des Allgemeinbefindens im Augenblick ausgefüllt. Bei guten Ausgangswerten konnten für die Parameter Schlaf und Appetit in Form eines einfachen Fragebogens ebenfalls keine signifikanten Unterschiede erhoben werden.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es keine signifikanten Veränderungen des Körpergewichts (Abb. 1), des BMI, des Blutdrucks sowie des prozentualen und absoluten Körperfettanteils (Abb. 2) vor und nach der Trainingsintervention gab.





Abb. 1: Gewicht der Frauen und Männer vor und nach der Trainingsintervention

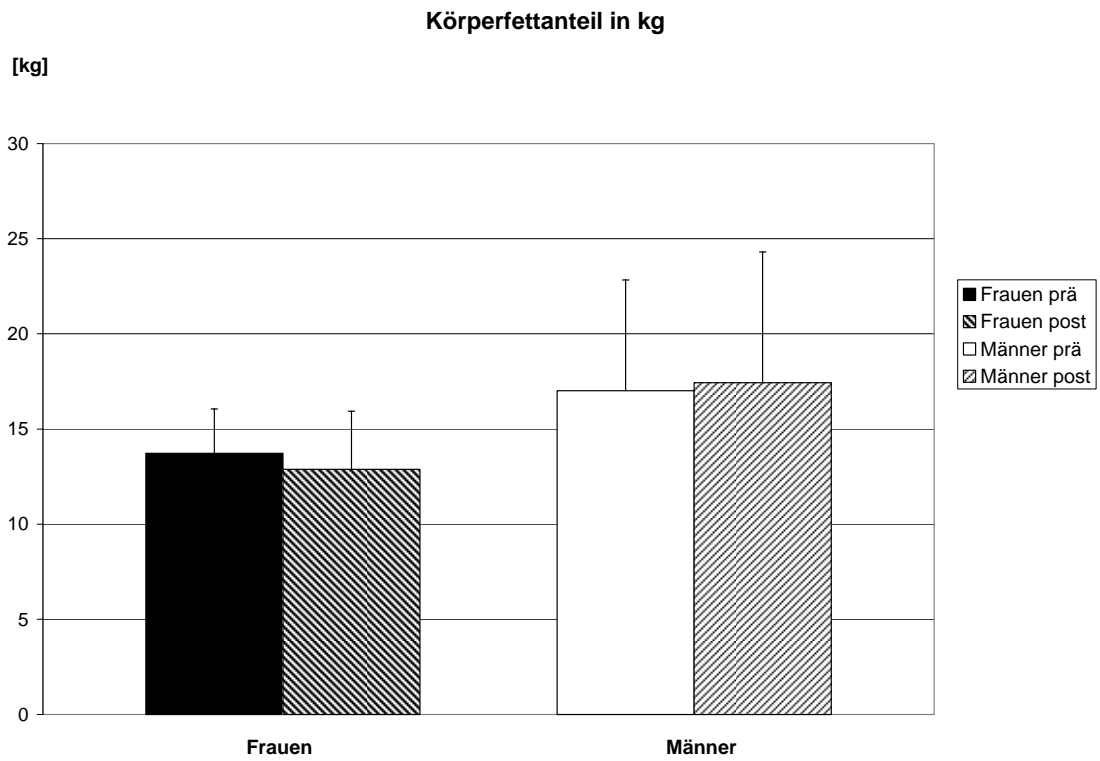


Abb. 2: Absoluter Körperfettanteil der Frauen und Männer vor und nach der Trainingsintervention

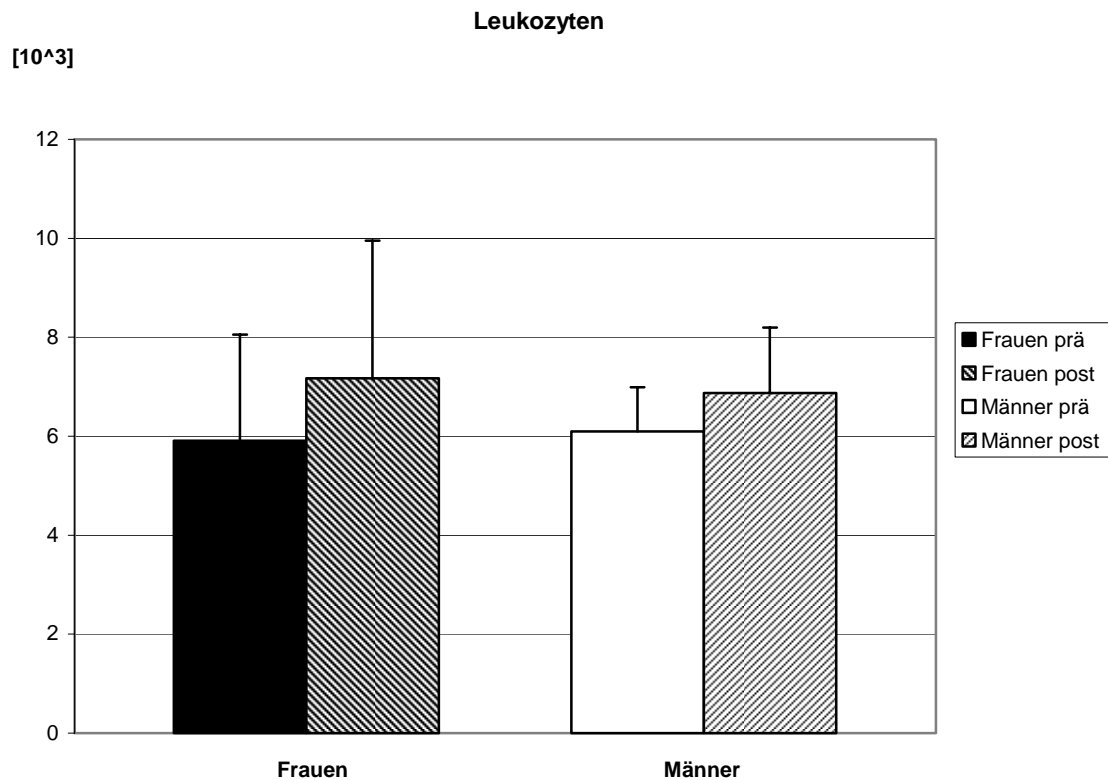


Abb. 3: Leukozyten vor und nach der Durchführung der Trainingsintervention

Die Zahl der für die körpereigene Immunabwehr zuständigen weißen Blutzellen (Leukozyten) stieg nach der Trainingsintervention hochsignifikant an (Abb. 3). Ob dieser Anstieg im Sinne einer Verbesserung der körpereigenen Abwehr zu interpretieren ist, bleibt fraglich. Allerdings handelt es sich um einen realen Anstieg, da die Werte für die roten Blutzellen (Erythrozyten) und die Blutplättchen (Thrombozyten) sowie der Hämatokrit unbeeinflusst blieben.

Hinsichtlich der Blutfette kam es durch die Intervention zu einem tendenziellen Abfall des Gesamtcholesterins. Das Signifikanzniveau konnte allerdings nicht erreicht werden (Abb. 4).

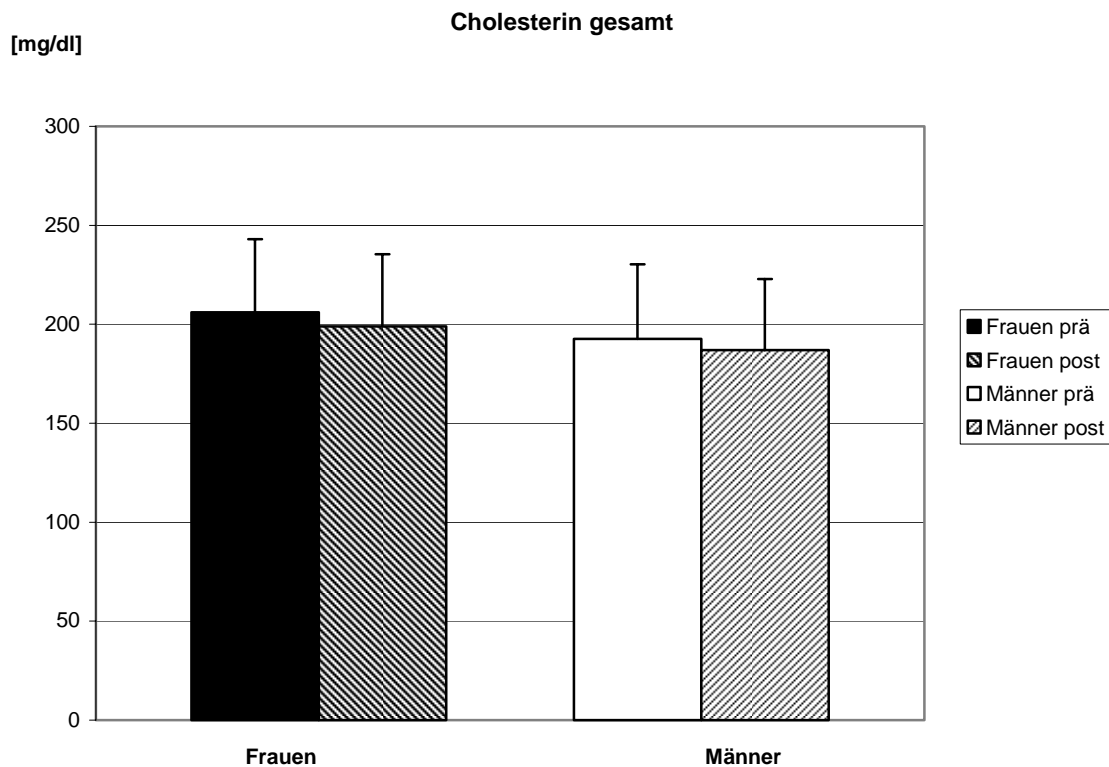


Abb. 4: Cholesterin vor und nach der Durchführung der Trainingsintervention

## Auswertung der motorischen Hauptbeanspruchungsformen

Bezüglich der **Flexibilität** der kniegelenkbeugenden Muskulatur konnte für die rechte Seite bei allen Studienteilnehmern eine signifikante Verbesserung gemessen werden. Bezüglich der Flexibilität der linken Seite sowie der vorderen Oberschenkelmuskulatur und der Wadenmuskulatur zeigten sich keine signifikanten Unterschiede, wobei allerdings auch schon zu Beginn des Programms sehr gute Beweglichkeitswerte vorlagen.

Bezüglich der **Koordinationstests** konnten keine signifikanten Veränderungen gemessen werden. Es scheint allerdings bei deutlich längeren Zeiten der absolut gemessenen Werte im Koordinationstest der Ausgangsuntersuchung erlaubt zu sein, von einem Trend zu besserer koordinativer Fähigkeit im Gleichgewichtssinn zu sprechen (Abb. 5).

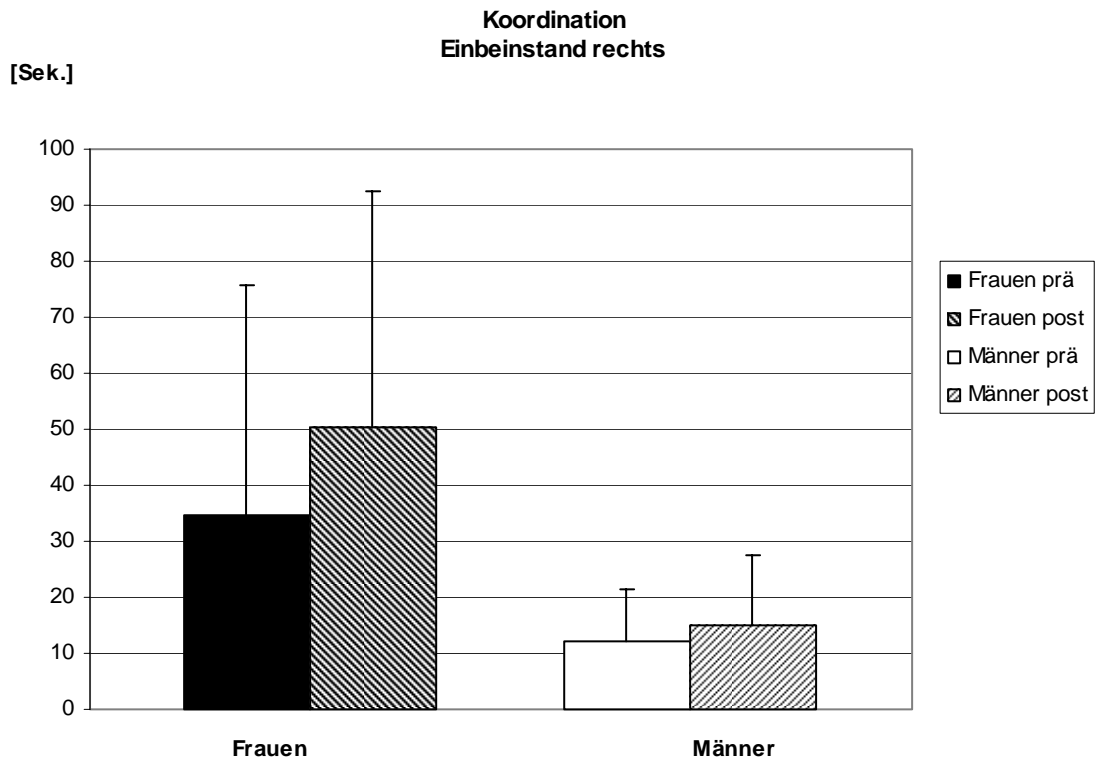


Abb. 5: Koordination im Einbeinstand re vor und nach der Durchführung der Trainingsintervention

Die **Krafftähigkeiten** der Ellenbogenstrecker und der Kniegelenkstrecker veränderte sich nicht signifikant. Im Bereich der Rumpfmuskulatur konnten sowohl für die Testung der Bauch- als auch der autochtonen Rückenmuskulatur deutliche Kraftzugewinne nachgewiesen werden (Abb. 6).

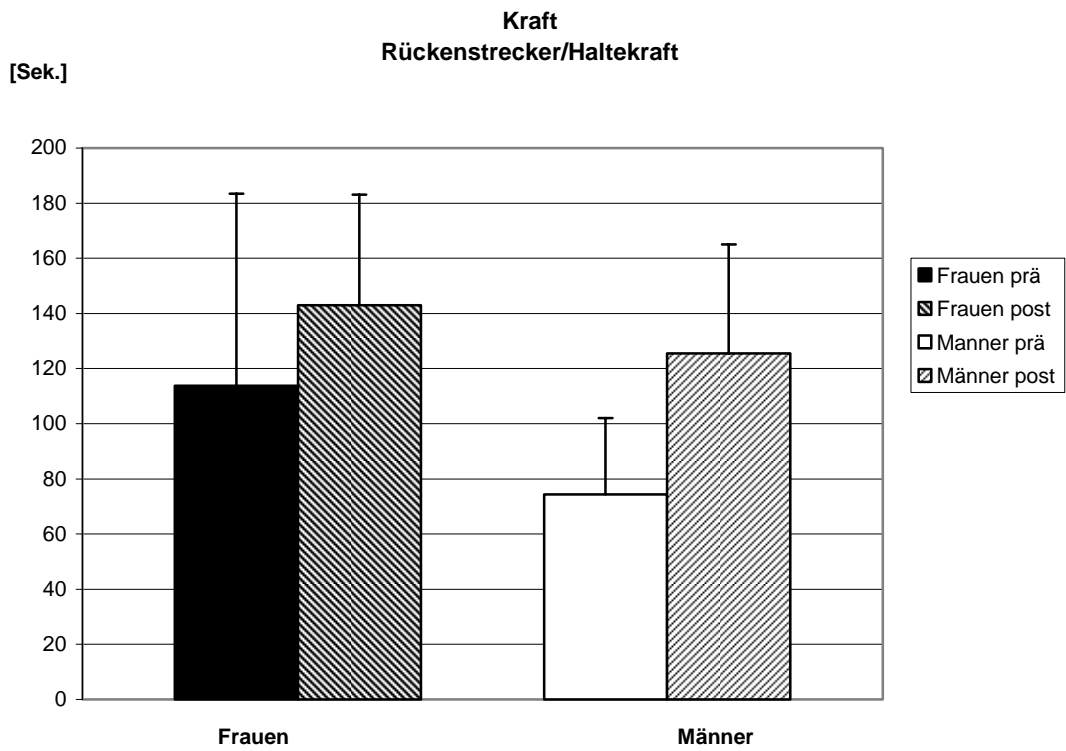


Abb. 6: Kraft der autochthonen Rückenmuskulatur vor und nach der Durchführung der Trainingsintervention



Die **Ausdauer**tests haben ergeben, dass alle Studienteilnehmer im Bereich der 2 mmol Laktatschwelle bei gleicher Geschwindigkeit niedrigere Herzfrequenzen benötigen. Diese Veränderungen sind an der Aerob-Anaeroben Schwelle bei 4 mmol Laktat statistisch nicht signifikant. Zumindest bei den deutlichen Verbesserungen der Frauen kann allerdings auch in diesem Bereich von einem Trend zur Verbesserung gesprochen werden.

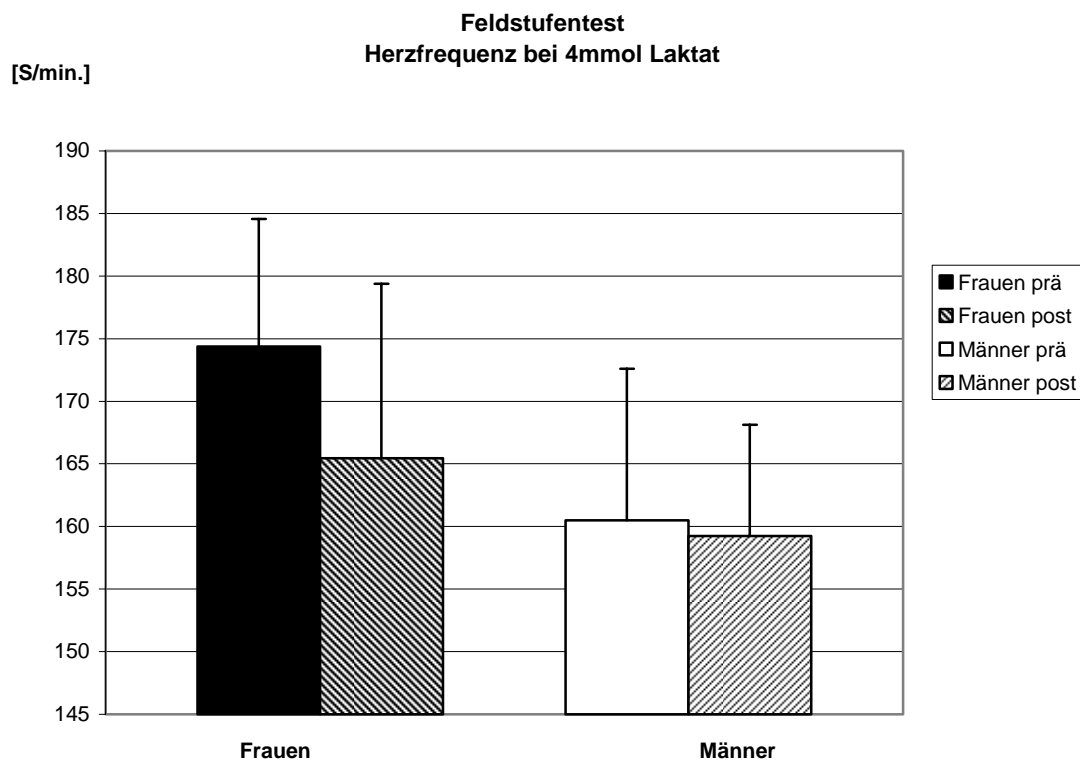


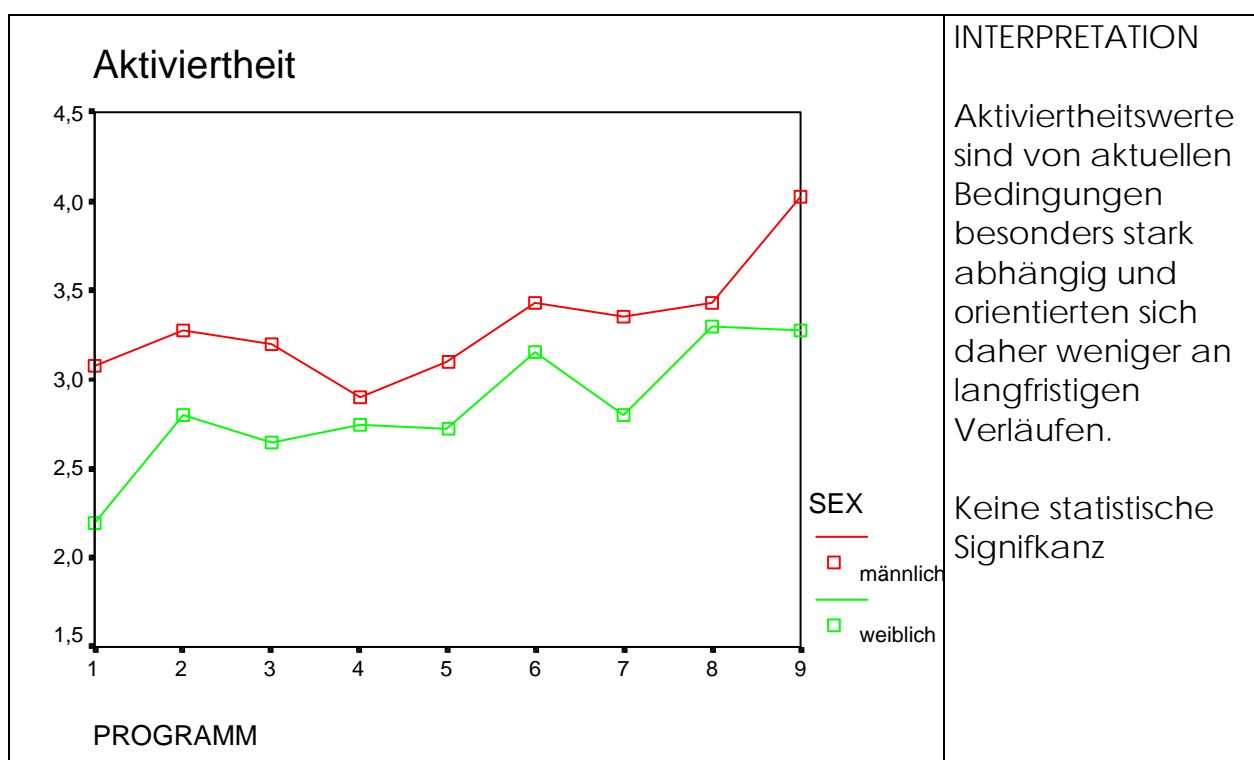
Abb. 7: Herzfrequenzwerte im Feldstufentest bei 4 mmol Laktat vor und nach der Durchführung der Trainingsintervention





## Ergebnisse zu Veränderungen subjektiv wahrgenommener Befindlichkeit, Beschwerden und Schmerzen

Die Ergebnisse der subjektiv wahrgenommenen Befindlichkeit, der Parameter **Beschwerden** und **Schmerzen** zeigen vom Beginn bis zum Ende der Untersuchung keine statistisch signifikanten Veränderungen für die Parameter **Aktiviertheit**, **Schmerzen** und **Gesundheit**. Bei fehlender statistischer Signifikanz besteht dennoch für den Parameter **Gesundheit** eine Tendenz zur Verbesserung nach der Ausübung des Trainingsprogramms. Bezüglich der Parameter **Schmerzen** und **Gesundheit** kam es nicht zu einer Verbesserung. Dies lag in erster Linie daran, dass bereits zu Beginn des Programms ausgezeichnete Werte im Kollektiv vorlagen. Eine weitere Verbesserung war daher kaum möglich. Für die Parameter **Beweglichkeit** und **Beschwerden** konnte durch das Trainingsprogramm eine signifikante Verbesserung erreicht werden. Diese Verbesserungen waren für Männer und für Frauen im gleichen Maße nachzuweisen. Eine durch die Studienteilnehmer subjektiv wahrgenommene Verbesserung der **Trainiertheit** war der wesentlichste zu erhebende Befund. Es zeigte sich bei niedrigen Ausgangswerten eine deutliche Verbesserung bis zum Ende des Bewegungsprogramms. Die Verbesserung war für die Männer besonders ausgeprägt.

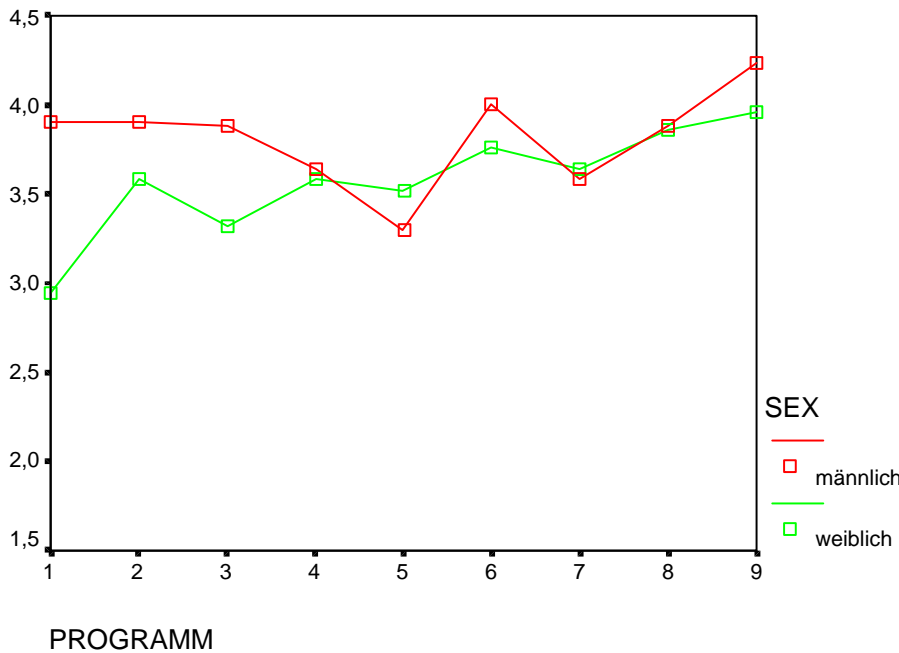




<h3 style="text-align: center;">Trainiertheit</h3> <p style="text-align: center;">PROGRAMM</p>	<p>INTERPRETATION</p> <p>Die wahrgenommene Trainiertheit liegt anfangs in einem niedrigen Bereich und verbessert sich insbesondere bei den Männern statistisch signifikant. Trotz dieser deskriptiv unterschiedlichen Verläufe gibt es <u>keine</u> statistische Absicherung der Geschlechterunterschiede im Verlauf der Werte.</p>
<h3 style="text-align: center;">Beweglichkeit</h3> <p style="text-align: center;">PROGRAMM</p>	<p>INTERPRETATION</p> <p>Bei beiden Gruppen zeigt sich eine beinahe gleichläufige leichte und statistisch schwach signifikante Veränderung des Beweglichkeitsempfindens.</p>



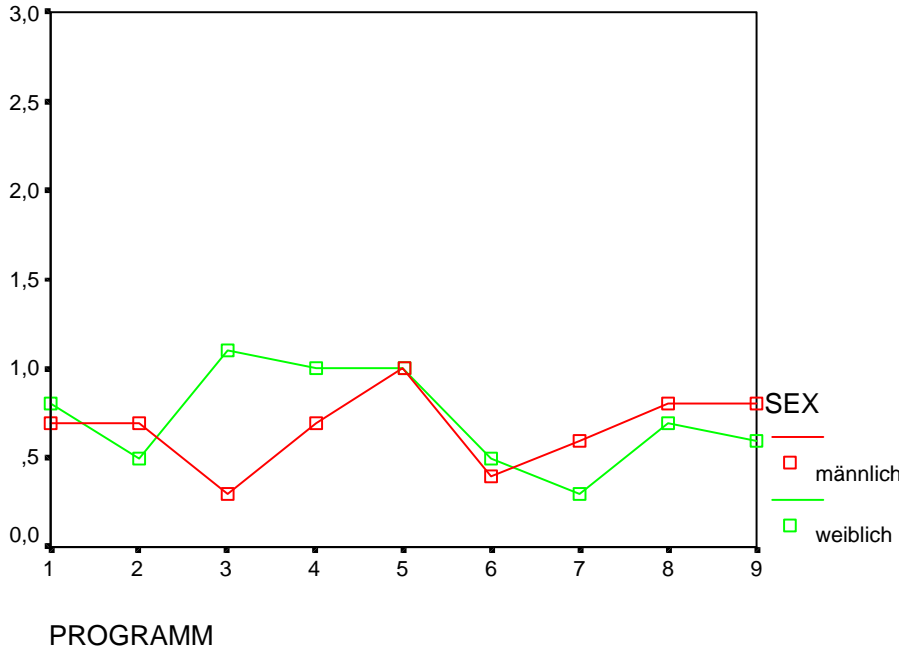
### Gesundheit



### INTERPRETATION

Das körperliche Gesundheitsempfinden liegt im Verlauf des Programms durchgängig in eher höheren Bereichen. Vermutlich daher zeigen sich keine absicherbaren Veränderungen (Deckeneffekt).

### Schmerzen

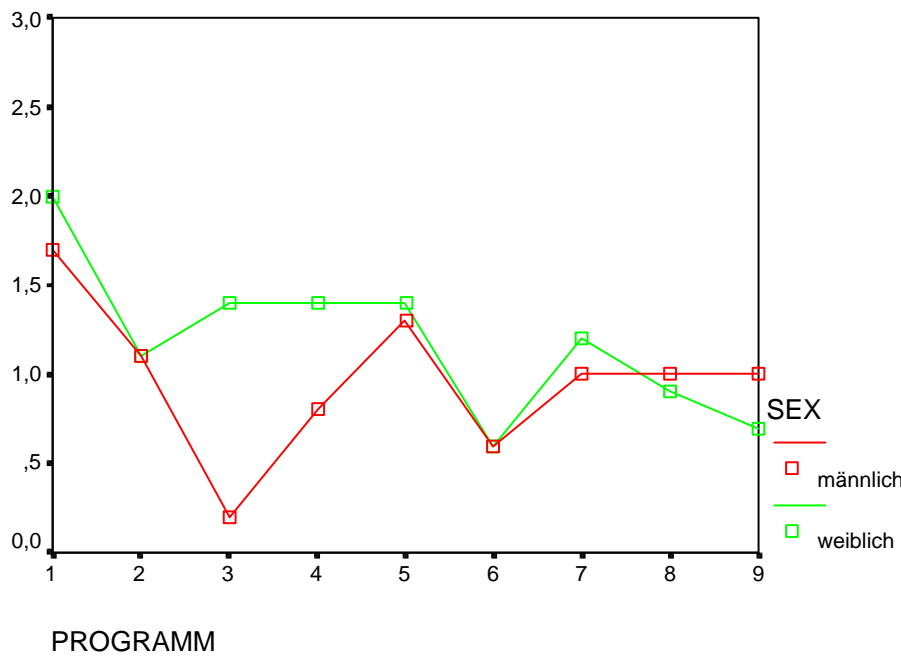


### INTERPRETATION

Schmerzen liegen im Verlauf des Programms durchgängig in sehr niedrigen Bereichen. Vermutlich daher zeigen sich keine absicherbaren Veränderungen (Bodeneffekt).



### Beschwerden



### INTERPRETATION

Unabhängig vom Geschlecht ist trotz niedriger Ausgangswerte über den Gesamtverlauf des Programms eine geringfügige statistisch signifikante Absenkung wahrgenommener Beschwerden feststellbar.



### **Abschließende Beurteilung:**

Durch die Teilnahme am Fitnessprogramm „effective“ über einen Zeitraum von 3 Monaten konnten überzeugende Verbesserungen im Bereich der motorischen Hauptbeanspruchungsformen Ausdauer- und Kraftfähigkeit erhoben werden. Die Verbesserung der Kraft der Rumpfmuskulatur gilt als ein wichtiger Parameter, um das Auftreten von Rückenbeschwerden zu vermeiden. Interessanterweise haben mehrere StudienteilnehmerInnen über eine Abnahme ihrer bestehenden Rückenbeschwerden berichtet. Diese Beobachtung wurde allerdings nicht statistisch ausgewertet. Des Weiteren wird ein Training der allgemeinen aeroben dynamischen Ausdauer zur Vermeidung von zivilisationsbedingten Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems durch zahlreiche Organisationen gefordert (New York Heart Association, American College of Sports Medicine). Durch die gemessenen Resultate lässt sich folgern, dass mit dem Fitnessprogramm „effective“, diese Richtlinien bei der sportlichen Betätigung erfüllt werden.

Die tendenziellen Verbesserungen der Koordination und die teilweise signifikanten Verbesserungen der Flexibilität zeigen zusammen mit den beschriebenen Verbesserungen der Kraft- und Ausdauerfähigkeit, dass es für die im psychologischen Test subjektiv beschriebenen Verbesserungen klare körperliche Korrelate gibt.

Dass es im Bereich des Körperfettanteils, des Körpergewichts und des Blutdrucks nicht zu Verbesserungen kam, scheint von geringerer Bedeutung zu sein, da erfahrungsgemäß Veränderungen in diesem Bereich v. a. durch langfristige Verhaltensänderungen erreicht werden.