



Otto-von-Guericke-Universität • Postfach 4120 • D-39016 Magdeburg

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Zschokkestraße 32  
D-39104 Magdeburg

Tel.: (03 91) 67-1 67 22

Fax-Nr.: (03 91) 67-1 67 54

Email: [barb.heinz@gse-w.uni-magdeburg.de](mailto:barb.heinz@gse-w.uni-magdeburg.de)

Magdeburg, 17.02.03

B. Heinz & K. Pfeifer

### **Abschlussbericht zum Projekt:**

#### **Gesundheitsorientiertes Ausdauertraining mit Tennis**

Die Bedeutung eines Ausdauertrainings für die körperliche Leistungsfähigkeit ist hinreichend untersucht und anerkannt. Vor allem für den Gesundheitssport sind die zu erzielenden Effekte von hohem Wert. Bisher haben sich in der Praxis die typischen zyklischen Ausdauersportarten bewährt. Spielsportarten werden auf Grund ihrer azyklischen Belastungsstruktur in Hinblick auf ihre Eignung für den Gesundheitssport eher kritisch beurteilt, allerdings ist ihr Beliebtheitsgrad ungebrochen hoch. Das gilt auch für das Rückschlagspiel Tennis. Neue Bewegungs- und Sportbedürfnisse und ein gestiegenes Gesundheitsbewusstsein sorgen dafür, dass zunehmend sportliche Angebote nachgefragt werden, die attraktiv sind, der Verbesserung der körperlichen Fitness dienen und gemeinsam mit Gleichgesinnten durchführbar sind. So war das Ziel der vorliegenden Studie, ein für Einsteiger und Wiedereinsteiger konzipiertes ausdauerorientiertes Tennisprogramm für den Gesundheitssport zu erproben und die Belastungsstruktur und Effekte an einer Walking/Lauf-Gruppe zu kontrollieren.

#### **Methodik der Untersuchung**

##### **Stichprobe**

An der Studie nahmen 33 Erwachsene aus dem Raum Magdeburg im Alter von 35 bis 63 Jahren ( $46,9 \pm 7,7$ ) teil. Die Teilnehmer waren zufällig einer Tennis-Gruppe (w=12, m=7) und einer Walking/Lauf-Gruppe (Kontrollgruppe, w=12, m=2) zugeordnet worden, waren keine Tennisspieler und mehrheitlich (72%) eine Stunde und weniger pro Woche aktiv.

##### **Ausdauerprogramm**

Die Teilnehmer nahmen innerhalb von fünf Wochen 2x/Woche an einer 90-minütigen Kursstunde teil. Im Mittelpunkt stand jeweils ein Ausdaueranteil von 30 Minuten. Während die Teilnehmer der Walking/Lauf-Gruppe über Intervalle an eine Dauerbelastung mit

Walking/Jogging herangeführt wurden, waren es in der Tennis-Gruppe tennisspezifische Übungs- und Spielformen mit unterschiedlichen Laufwegen, die eine moderate ausdauerorientierte Belastung der Teilnehmer ermöglichen sollten (Abb. 1 und 2 zeigen exemplarisch zwei Übungsformen; jeweils zwei Übungsformen wurden in jeder Kursstunde erprobt). Der Ausdaueranteil wurde durch eine Erwärmung vorbereitet, die beim Tennis Übungen zur Gewöhnung an Schläger und Ball und nachfolgend einfache Übungen zur Technikschiulung beinhaltetete und mündete in einen Abschnitt mit Spiel- und Wettbewerbsformen und abschließend in einen Dehnungs- und Entspannungsteil. Zusätzlich wurden in die Kursstunde kurze Sequenzen zur Vermittlung von Handlungs- und Effektwissen rund um das Thema „Gesundheitsorientiertes Ausdauertraining – Wirkungen und Steuerung –“, eingebaut.

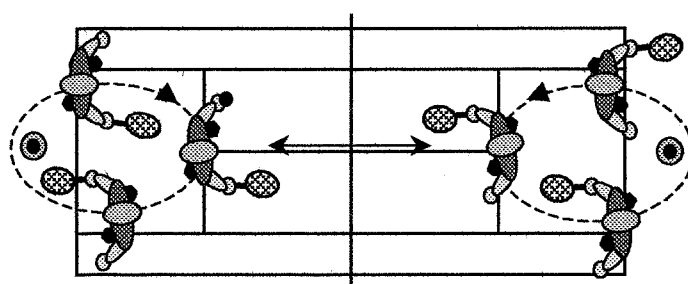


Abbildung 1: **Kleinfeldrundlauf 3 mit/gegen 3**: Gespielt werden kann pro Rundlauf mit 4 bis 6 Spielern. Bei einem Fehler wird sofort ein neuer Ball in das Spiel gebracht. Dafür hat jeder Spieler einen Reserveball. Durch verzögertes (hohes) oder schnelleres (flaches) Zuspiel – je nach Situation – wird der Spielfluss aufrechterhalten.

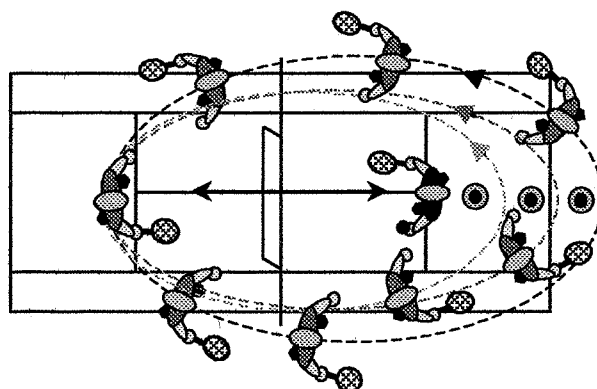


Abbildung 2: **Zweidrittelrundlauf**: Rundlauf um einen Zuspieler als Variationslauf. Jeder Teilnehmer wählt die Laufstrecke nach seinem individuellen Leistungsvermögen. Die Erhöhung des Netzes sorgt für ein verzögertes Zuspiel und unterstützt die Entwicklung der Technik.

### Messverfahren

Vor Interventionsbeginn und am Ende wurde der 2-km-Walking-Test (Laukkanen, 1991) zur Ermittlung der aeroben Leistungsfähigkeit durchgeführt. Zur Überprüfung der Belastungsstruktur wurden die Herzfrequenzen der Teilnehmer über die Dauer der Kursstunden mit Polar-Pulsuhren aufgezeichnet. Berechnet wurden die relativen Abweichung von der individuell bestimmten Trainingsherzfrequenz (THF), sowie Variabilitätskoeffizienten (VK) zur Prüfung der Konstanz der Herzfrequenzen im Verlaufe

der Ausdauerbelastung. Zusätzlich wurde das subjektive Belastungsempfinden nach der Borg-Skala (RPE, Noble et al., 1983; Borg, 1998) erfasst.

## Ergebnisse

### Walking - Test

Die Daten aus dem Walking -Test wurden mit einer zweifaktoriellen Varianzanalyse (Tennis- vs. Kontrollgruppe; Vor- und Nachtest) geprüft. Für die Variablen Gehzeit,  $VO_2\max$  und Walkingindex ergeben sich für den Messwiederholungsfaktor „Zeit“ über beide Gruppen betrachtet hochsignifikante Effekte (Gehzeit:  $F_{1,31} = 9,04$ ;  $p < 0,01$ ;  $VO_2\max$ :  $F_{1,31} = 20,67$ ;  $p < 0,001$ ; Walkingindex:  $F_{1,31} = 21,01$ ;  $p < 0,001$ ). Im Vergleich beider Gruppen bestehen dagegen in allen Parametern keine signifikanten Unterschiede, die dazu führen, dass kein Interaktionseffekt nachzuweisen ist. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ergebnisse des Walking-Test ( $\bar{x} \pm s$ ) im Vergleich von Vor- und Nachuntersuchung beider Gruppen vor Beginn (1. Messung) und nach Beendigung des Ausdauerprogramms (2. Messung)

Parameter	Gruppe	1. Messung	2. Messung	n
Gehzeit (Min., Sek.)	TG	17,31 $\pm$ 1,22	17,06 $\pm$ 1,06	19
	WG	17,88 $\pm$ 1,42	16,82 $\pm$ 1,37	14
	Mittelwert	17,55 $\pm$ 1,32	16,95 $\pm$ 1,19	$p < 0,01$
$VO_2\max$ (ml/kg KG)	TG	29,53 $\pm$ 5,46	31,66 $\pm$ 4,59	19
	WG	28,53 $\pm$ 5,36	32,87 $\pm$ 5,72	14
	Mittelwert	29,11 $\pm$ 5,46	32,18 $\pm$ 5,05	$p < 0,001$
Walkingindex	TG	85,48 $\pm$ 14,21	91,47 $\pm$ 10,72	19
	WG	86,57 $\pm$ 11,52	98,95 $\pm$ 12,92	14
	Mittelwert	85,94 $\pm$ 12,96	94,64 $\pm$ 12,10	$p < 0,001$

### Trainingsherzfrequenz

Die THF wurden zunächst für alle Teilnehmer mit 65% der Herzfrequenzreserve (HRR) berechnet und später auf der Grundlage der individuellen Leistungsfähigkeit mit 70% bis 80% HRR angepasst (vgl. ACSM, 2000; Karvonen et al., 1957).

Die Variabilität der Herzfrequenz und die prozentuale Abweichung von der THF sind im Vergleich zu den Ergebnissen der Walking/Laufgruppe in Abbildung 3 und Tabelle 2 dargestellt. Es wurden die Kursstunden ausgewählt, in denen die Dauerform in der Walking/Lauf-Gruppe eingesetzt wurde.

Die Variabilitätskoeffizienten für die erreichten Herzfrequenzen liegen beim Tennis im Mittel für alle Kursstunden und Übungsformen zwischen 2,9% und 4,6%, für die Walking/Lauf-Gruppe zwischen 2,2% und 3,2%.

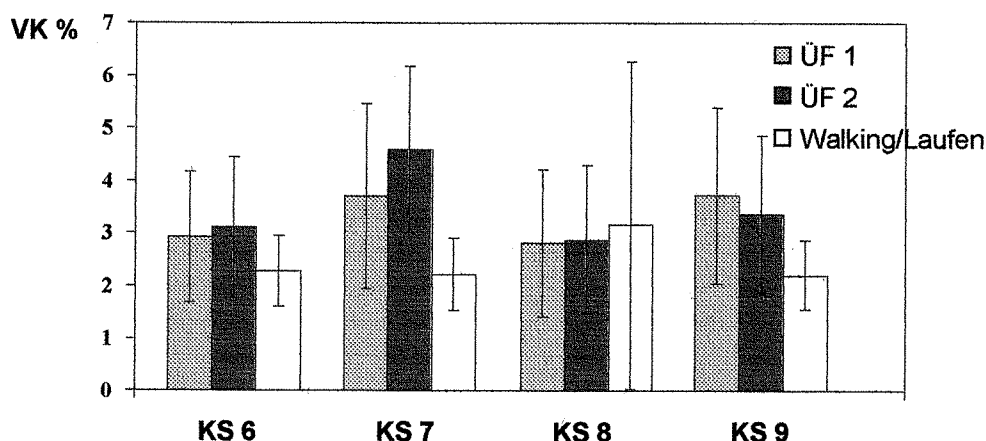


Abbildung 3: Mittlerer Variabilitätskoeffizient (VK,  $\bar{x} \pm s$ ) der Herzfrequenzen in ausgewählten Kursstunden (KS 6 bis 9) im Vergleich von Tennisgruppe und Walking/Laufgruppe

Die individuell bestimmten Trainingsherzfrequenzen werden in der Tennisgruppe maximal um 6,8% überschritten und um 8,3% unterschritten. In der Walking/Lauf-Gruppe weichen die Herzfrequenzen maximal um 7,8% nach oben und um 5,8% nach unten von der individuellen Trainingsherzfrequenz ab (vgl. Tab. 2).

Tabelle 2: Relative Über- und Unterschreitung der Trainingsherzfrequenz im Vergleich von Tennisgruppe und Walking/Lauf-Gruppe in ausgewählten Kursstunden

Kursstunde/ Übungsform	Überschreitung der Hf $\bar{x} \pm s$ [%]		Unterschreitung der Hf $\bar{x} \pm s$ [%]	
	Tennis	Walking/Laufen	Tennis	Walking/Laufen
KS 6 / ÜF 1	3,37 ± 3,93	3,7 ± 3,63	2,55 ± 2,08	4,9 ± 2,32
KS 6 / ÜF 2	3,37 ± 2,89		4,10 ± 3,21	
KS 7 / ÜF 1	3,46 ± 2,25	7,8 ± 7,72	4,13 ± 2,88	4,6 ± 8,66
KS 7 / ÜF 2	3,51 ± 2,91		3,70 ± 2,94	
KS 8 / ÜF 1	4,69 ± 2,51	1,1 ± 0,57	2,36 ± 2,05	5,8 ± 8,36
KS 8 / ÜF 2	3,88 ± 3,07		5,12 ± 4,70	
KS 9 / ÜF 1	5,08 ± 3,57	1,5 ± 0,79	5,20 ± 5,16	2,6 ± 1,60
KS 9 / ÜF 2	2,39 ± 1,64		6,39 ± 5,16	

### Subjektives Belastungsempfinden

Das über die Borg-Skala ermittelte subjektive Belastungsempfinden entspricht der angesteuerten Belastungsintensität. Die RPE - Werte liegen in der Tennisgruppe im Mittel zwischen  $10,5 \pm 2,1$  und  $11,8 \pm 1,3$  in den einzelnen Kursstunden und zwischen  $11,3 \pm 1,6$  und  $12,4 \pm 1,7$  in der Walking/Lauf-Gruppe (11 = leicht; 13 = etwas anstrengend).

## Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz spezieller Übungs- und Spielformen im Tennis sehr gut geeignet ist, um vergleichbare Effekte wie mit typischen Ausdauersportarten zu erzielen. Hinweise darauf ergeben sich durch die signifikanten Verbesserungen in allen Parametern beim Walking-Test für beide Gruppen, bei nicht nachzuweisenden Unterschieden zwischen diesen. Die Variation in den Laufwegen, der Einsatz der Borg-Skala und der Pulstester ermöglichte eine individuelle Steuerung des Trainings. Die Stabilität der Trainingsherzfrequenz im Verlauf der Ausdauersequenzen und die geringen Abweichungen von der individuell bestimmten THF sprechen dafür, dass eine individuelle Belastungssteuerung in einem Gruppentraining mit Tennis umzusetzen ist. Eingebaut in ein Programm, das zusätzliche gesundheitsrelevante Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickelt wie Koordination, Haltungsschulung, Entspannungsfähigkeit, bietet der hier vorgestellte Ansatz die Möglichkeit, gezielt Gesundheitssport an und mit einer Sportart anzubieten. Damit kann eine Zielgruppe erreicht werden, für die bisher die Schwelle für den Zugang zum Tennissport sehr hoch war.

## Literatur:

- American Collage of Sports Medicine (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (sixth edition)*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins
- Borg, G.A. (1998). *Borg's Perceived exertion and pain scale*. Human Kinetics. Champaign:
- Karvonen, M.J., Kentala, E. & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate. *Annales medicinae experimentalis biologiae* 35, 307-315
- Laukkanen, R. (1991). *Guide for a 2-km walking test*. UKK-Institut. Tampere, Finnland
- Noble, B.J., Borg, G.A., Jacobs, I., Ceci, R. & Kaiser, P. (1983). A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. *Medicine and science in sports and exercise* 15, 523-528