

5.4 Gesundheitliche Einordnung der frei gewählten Belastungen beim Breitensportlichen Fahrradfahren bei Alltags-, Rennrad- und Mountainbikefahrern

Im folgenden soll die Frage nach der gesundheitlichen Einordnung der frei gewählten Belastung beim Breitensportlichen Fahrradfahren bei »Alltagsfahrradfahrern«, »Rennradfahrern« und »Mountainbikern« erörtert werden.

Wie in Kapitel 5.1 werden auch in diesem Kapitel zur besseren Vergleichbarkeit der Teilstudien nur die jeweiligen Ergebnisse der Männerkollektive gegenübergestellt.

Gesundheitliche Motivation

In den beiden von den verschiedenen Probandenkollektiven vorrangig genannten Motiven Gesundheit und Spaß für die Ausübung des Radsports zeigten sich günstige Voraussetzungen, um langfristig durch Sport die Gesundheit positiv zu beeinflussen.

Im Speziellen spielte die Gesundheit als Motiv für die Ausübung des Radsports in allen Teilstudien der vorliegenden Untersuchung für jeweils 60 bis fast 80 % der Probanden der einzelnen Kollektive eine bedeutende Rolle (Abbildung 5.1-7). Bei den »Rennradfahrern« war sie das vorrangige Motiv, bei den »Mountainbikern-1« und den »Fahrradfahrern im Alltag« belegte die Gesundheit den zweiten Rangplatz, bei den »Mountainbikern-2« den 5. Rangplatz, und in der Studie »Vergleich verschiedenen Böden« wurde sie als viert häufigstes Motiv genannt.

Neben der Gesundheit war der Spaß und die Freude an der Bewegung für über jeweils Zweidrittel der Probanden der verschiedenen Teilstudien ein wichtiges Motiv zum Fahrradfahren; für 94 bzw. 97 % der »Mountainbiker« war es sogar das Motiv Nummer eins. Auch wurde der Spaß an der Bewegung in der Studie »Vergleich verschiedenen Böden« neben der Fortbewegung als ein dominierendes Motiv angegeben (Abbildung 3.5-18).

Eine hohe gesundheitliche Bedeutung als Motiv für den Freizeitsport neben einem sehr hohen Anteil der Spaßkomponente als Antriebsfeder für die jeweilige sportliche Aktivität konnten auch VÖLKER (1984) in einer Untersuchung an jeweils 26 Breitensportlichen Schwimmern und Läufern, NAMSONS (1992) in einer Erhebung an 66 freizeitsportlichen FahrradfahrerInnen sowie die Autorin bei 11 freizeitsportlichen FahrradfahrerInnen in einer früheren Untersuchung (KÖHLER 1987) beobachten.

Generell zeigt sich in der hohen Bedeutung des "Spaßmotivs" für die meisten Radfahrer der verschiedenen Teilstudien der vorliegenden Arbeit eine gute Voraussetzung für eine dauerhafte und somit effektive Ausübung des Radsports. So wird erfahrungsgemäß eine durch Freude an der Bewegung motivierte Ausübung einer Sportart längerfristig betrieben und kann dadurch erst optimale gesundheitlich effektive Veränderungen bewirken, wie dies auch LAGERSTRØM/VÖLKER (1984) und LIESEN (1984) postulieren.

Die insgesamt hohe Bedeutung der Gesundheit als Triebfeder für die Ausübung des Radsports im Freizeitsport läßt eine Sensibilisierung der Fahrradfahrer für die Beachtung gesundheitlich relevanter Trainingsnormative erwarten.

Gewählte Belastungsnormative der verschiedenen Probandenkollektive in Relation zu den Empfehlungen der Literatur

Unter der Beachtung individuell abgestimmter klar definierter Belastungsnormative ist der gesundheitliche Wert eines Ausdauertrainings in der Literatur allgemein anerkannt (s. Kapitel 1). Bei der Betrachtung sportmedizinisch abgesicherter Empfehlungen ist jedoch eine gewisse Spanne an konkreten Trainingshinweisen bezüglich der Belastungsintensität und des Belastungsumfangs je nach vorrangiger Beeinflussung z. B. des Herz-Kreislaufsystems, des Fettstoffwechsels oder immunologischer Parameter mit dem Ziel der optimalen Anpassung zu erkennen.

Um vor dem Hintergrund der spezifischen Belastungscharakteristik der verschiedenen Probandenkollektive die Frage nach möglichen gesundheitlich zu erwartenden Effekten zu klären, sollen im folgenden der gewählte Belastungsumfang und die gewählte Belastungsintensität der einzelnen Probandenkollektive in Relation zu den Empfehlungen der Literatur gesetzt werden.

Um durch Ausdauersport trainingswirksame Anpassungen im Herz-Kreislaufsystem zu erzielen, fordert HOLLMANN (1982) den Trainingsumfang betreffend kontinuierlich mindestens 10 min und mindestens 2-3 mal pro Woche. Sollen auch metabolisch präventiv wertvolle Parameter günstig beeinflußt werden, empfiehlt dieser 3-4 wöchentliche Belastungen von kontinuierlich 30 bis 40 Minuten. Dieses Training könne auch modifiziert in Richtung zweimal wöchentlichem Training über eine Belastungsdauer von dann je zwei Stunden vorgenommen werden (ders.).

Die beiden Mountainbikekollektive führten ihr Mountainbiketraining im Mittel pro Woche 2-3 mal mit einer Belastungszeit pro Trainingseinheit von 106 bzw. 125 min aus und liegen damit in dem von HOLLMANN (1982) geforderten Bereich, um metabolisch günstige Effekte zu erreichen (Abbildung 5.1-4). Dieser fordert in diesem Zusammenhang eine kontinuierliche Belastung. Obwohl das Mountainbiking, wie in Kapitel 5.1.3 dargestellt, mit stark variierenden Belastungsintensitäten verbunden war, kann dennoch davon ausgegangen werden, daß bei dem hohen Belastungsumfang von wöchentlich im Mittel 4-5 h die optimale Belastungsintensität nahezu genügend lange erreicht wurde.

Auch die »Rennradfahrer« erfüllten mit ihrem im Mittel 3,1 mal wöchentlichen Rennradtraining à 67 min die Forderung HOLLMANN's (1982) für ein Optimaltraining. Die »Alltagsfahrradfahrer« fuhren im Mittel 5 mal wöchentlich zweimal täglich jeweils ca. 25,2 min mit dem Fahrrad und liegen damit deutlich über dem von HOLLMANN (1982) geforderten Mindestmaß zur Erlangung positiver kardiopulmonaler Effekte.

Bezogen auf den Belastungsumfang sind somit auf der Grundlage ihres disziplinspezifischen Belastungs- und Trainingsverhaltens für alle Teilkollektive präventivmedizinisch günstige Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem anzunehmen, insbesondere sind für die »Mountainbiker«

und die »Rennradfahrer« auch die präventiv günstigen metabolischen Effekte zu erwarten.

Die Belastungsintensität betreffend sollte nach HOLLMANN (1982) die Belastungsintensität 50-70 Prozent der maximalen Leistungsfähigkeit betragen, um durch Ausdauersport trainingswirksame Anpassungen im kardiopulmonalen Bereich zu erzielen. Höhere Arbeitsintensitäten führten aus der Sicht der präventiven Kardiologie zu keinen ausgeprägten Anpassungserscheinungen, gegebenenfalls sogar zu geringeren metabolischen Anpassungserscheinungen und seien daher aus gesundheitlicher Sicht unerwünscht (ders.).

Im Feldtest belasteten sich die »Mountainbiker-1« und die »Rennradfahrer« mit 58 Prozent ihrer auf dem Ergometer ermittelten maximalen Leistungsfähigkeit; die »Mountainbiker-2« investierten in diesem Zusammenhang im Feldtest 70 Prozent, die »Alltagsfahrradfahrer« 34 Prozent (Abbildung 5.4–1). Somit liegen die beiden Mountainbikegruppen und die »Rennradfahrer« bezogen auf prozentuale Beanspruchung der Leistungsfähigkeit in dem von HOLLMANN (1982) geforderten Intensitätsbereich, die »Alltagsfahrradfahrer« deutlich darunter.

		P-max-lab (Watt)	Pmw-feld (Watt)	Pmw-feld von P-max-lab (%)	180-LA (1/min)	Hfmw-feld (1/min)	Hfmw-feld von HF-180-LA (%)
Mountainbiker-1 (n=61)	\bar{x}	304,9	174,5	57,6	142,2	147,8	104,3
	$\pm s$	58,8	38,0	8,8	12,7	16,4	10,6
	p	0,000 **			0,005 **		
Mountainbiker-2 (n=31)	\bar{x}	326,3	227,2	69,6	154,5	162,5	105,2
	$\pm s$	33,9	31,9	6,3	2,3	14,7	9,7
	p	0,000 **			0,005 **		
Rennradfahrer (n=40)	\bar{x}	287,2	163,2	57,7	145,7	144,0	99,4
	$\pm s$	39,1	33,6	13,7	12,3	16,5	13,4
	p	0,000 **			0,582 -		
Alltagsfahrradfahrer (n=17)	\bar{x}	248,6	82,0	33,6	138,6	125,0	90,3
	$\pm s$	31,7	17,5	8,7	8,3	16,9	12,4
	p	0,000 **			0,004 **		

Abbildung 5.4–1: Mittelwerte und Standardabweichungen sowie p-Werte des gepaarten T-Tests sowie prozentuale Angaben für die in Relation gesetzte ergometrisch ermittelte maximale Leistungsfähigkeit zur mittleren Leistung des Feldtests als auch für die mittlere Herzfrequenz des Feldtests zur Sollherzfrequenz nach der Formel »180 minus Lebensalter in Jahren« für die Männerkollektive unterschiedlicher Teilstudien im Vergleich

Die soeben dargestellte Empfehlung zur Trainingsintensität HOLLMANN's (1982) für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining mit dem Ziel präventivmedizinisch wertvoller kardiopulmonaler Effekte entspricht der Trainingspulsfrequenz gemäß der Faustformel "180 minus Lebensalter in Jahren". Die beiden Mountainbikegruppen erreichten im Feldtest 4,3 Prozent bzw. 5,2 Prozent höhere Herzfrequenzen und die »Rennradfahrer« annähernd gleiche Herzfrequenzmittelwerte bezüglich der geforderten Herzfrequenz. Obwohl sich bei den beiden Mountainbikegruppen die im Feldtest erreichten Herzfrequenzmittelwerte signifikant von der Sollfrequenz nach der Faustformel »180 minus Lebensalter in Jahren« unterschieden, befinden sich unter Berücksichtigung der recht großen individuellen Streubreite der Pulsfrequenzreaktion die prozentualen Unterschiede der

beiden Mountainbikekollektive und der »Rennradfahrer« im Rahmen der geforderten Belastungsintensität für ein entsprechend gesundheitsförderliches Training.

Die »Alltagsfahrradfahrer« hingegen wiesen Herzfrequenzen bei ihren Feldtestfahrten auf, die mit fast 10 Prozent deutlich unter der geforderten Sollfrequenz gemäß der Faustformel »180 minus Lebensalter in Jahren« lagen. Bei einem mittleren Alter von 41,4 Jahren (Abbildung 5.1-1) sollten sie eine Mindestherzfrequenz von im Mittel etwa 139 min⁻¹ erreichen. Die gewählte Belastungsintensität der »Alltagsfahrradfahrer« erscheint somit bezüglich der Herzfrequenz sowie des prozentualen Einsatzes der Leistungsfähigkeit zu gering, um hämodynamisch positive Anpassungen erzielen zu können.

Diese Aussagen werden unterstützt durch die Ergebnisse bezogen auf den für das Training empfohlenen Bereich von 3 mmol/l Laktat, ermittelt auf dem Fahrradergometer (Abbildung 5.4–2). Der Laktatwert bei 3 mmol/l dient als Bezugsgröße und liegt in dem für ein präventivmedizinisch ausgerichtetes Training empfohlenen Laktatbereich von 2,5-4 mmol/l (HOLLMANN et al. 1985c); Unter- sowie Überschreitungen ließen laut der zuletzt genannten Autoren keine optimalen Anpassungserscheinungen zu. Nach HECK (1990) stimmt die ergometrisch ermittelte Belastung bei 3 mmol/l im Mittel mit dem maximalen Laktat-steady-state entsprechend einer Belastungsintensität, bei der die Energiebereitstellung rein aerob erfolgt, überein; die Laktatbildungsrate entspricht hierbei gerade noch der Eliminationsrate.

Obwohl die im Feldtest gewählte mittlere Leistung und mittlere Herzfrequenz teilweise signifikant niedriger bzw. höher ausfielen als die ergometrisch ermittelte, auf 3 mmol/l Laktat bezogene Leistung und Herzfrequenz, befinden sich bei den beiden Mountainbikekollektiven und den »Rennradfahrern« die Abweichungen dennoch in einem tolerablen Rahmen. Hingegen lagen bei den »Alltagsfahrradfahrern« die mittleren Daten des Feldtests im Vergleich zu den ergometrisch ermittelten Daten bei 3 mmol/l Laktat extrem niedriger, die mittlere Leistung um 103 Watt und die mittlere Herzfrequenz um 25 min⁻¹.

		P-3mmol-lab (Watt)	Pmw-feld (Watt)	Pmw-feld von P-3mmol-lab (%)	Hf-3mmol-lab (1/min)	Hf-mw-feld (1/min)	Hf-mw-feld von Hf-3mmol-lab (%)
Mountainbiker-1 (n=61)	\bar{x}	218,6	174,6	81,2	157,7	147,8	94,0
	$\pm s$	49,0	38,0	14,5	15,3	16,4	9,5
	p	0,000 **			0,000 **		
Mountainbiker-2 (n=31)	\bar{x}	217,6	227,2	106,0	153,8	162,5	106,4
	$\pm s$	35,8	31,9	16,4	14,8	14,7	12,0
	p	0,120 -			0,008 **		
Rennradfahrer (n=40)	\bar{x}	182,6	163,2	94,8	143,3	144,0	101,7
	$\pm s$	42,9	33,6	30,4	17,3	16,5	15,8
	p	0,036 **			0,842 -		
Alltagsfahrradfahrer (n=17)	\bar{x}	184,6	82,0	45,7	149,8	125,0	55,2
	$\pm s$	32,3	17,5	13,0	11,6	16,9	12,6
	p	0,000 **			0,000 **		

Abbildung 5.4–2: Mittelwerte und Standardabweichungen sowie p-Werte des gepaarten T-Tests als auch prozentuale Angaben für die in Relation gesetzte ergometrisch ermittelte Leistung bzw. Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat zur mittleren Leistung bzw. Herzfrequenz des Feldtests für die Männerkollektive unterschiedlicher Teilstudien im Vergleich

Die von den Probanden gewählten Belastungsintensitäten der beiden Mountainbikekollektive und der »Rennradfahrer« liegen sowohl hinsichtlich der prozentualen Beanspruchung der maximalen Leistungsfähigkeit, wie bezogen auf die Anwendung der Faustformel »180 minus Lebensalter in Jahren«, als auch bezogen auf die ergometrisch ermittelte Leistung und Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat im Hinblick auf zu erwartende kardiopulmonale Effekte in einem der Gesundheit förderlichen Bereich. Hierbei ist die gewählte Belastungsintensität der »Mountainbiker-2« bezogen auf die soeben genannten Parameter eher an der oberen Grenze des empfohlenen Intensitätsbereichs angesiedelt. Die Belastungsintensität der »Alltagsfahrradfahrer« hingegen befindet sich bezogen auf die genannten Parameter deutlich unter dem geforderten Mindestmaß, um hämodynamisch und kardial positive Anpassungen erzielen zu können.

Auch die direkt nach Belastung gemessenen Laktatwerte, welche bei allen Kollektiven außer bei den »Alltagsfahrradfahrern« erhoben wurden, unterstützen die obigen Aussagen. Die »Mountainbiker-1« erreichten mittlere Laktatwerte von 3,1 mmol/l und die »Rennradfahrer« von 3,4 mmol/l (Abbildung 5.1-8); sie entsprechen auch hiermit dem empfohlenen Intensitätsbereich von 2,5-4 mmol/l Laktat für ein gesundheitsförderliches Training (HOLLMANN et al. 1985c). Bezüglich des beim Mountainbiking erhobenen Laktatwerts ist anzumerken, daß es sich hierbei eher um einen "Laktatdurchgangswert" handelt. So ist aufgrund der stark variierenden Belastungen beim Mountainbiken anzunehmen, daß sich Laktat anhäuft, das während der Fahrt schon wieder verstoffwechselt wird. Über ein Laktatprofil während der mountainbikespezifischen Belastung können im Rahmen dieser Arbeit jedoch keine Angaben gemacht werden. Der beim Rennradfahren erhobene Laktatwert spiegelt infolge der kontinuierlicheren Belastung die entsprechende Stoffwechselbelastung der rennradspezifischen Beanspruchung genauer wider.

Im Vergleich zu den anderen Kollektiven wiesen die »Mountainbiker-2« deutlich höhere Laktatwerte von im Mittel $6,5 \pm 2,2$ mmol/l auf. Wenn auch vermutlich durch einen Endspurteffekt bedingt (vgl. Kapitel 5.1.2), erscheint letztendlich die gewählte Belastungsintensität der »Mountainbiker-2« zu hoch, um optimale der Gesundheit dienliche metabolische Effekte erzielen zu können.

Nach epidemiologischen Studien von PAFFENBARGER (1978) und MORRIS (1980) kommt hingegen - in Bezug auf die Primärprävention eines koronaren Ereignisses - dem Gesamtumfang der energetischen Belastung eine größere Bedeutung zu als der Belastungsintensität. So ist laut PAFFENBARGER (1978) bei einem zusätzlichen Kalorienverbrauch von täglich 300 bis 400 kcal - bzw. 2000 bis 3000 kcal/Woche - durch körperliche Aktivität, ein Minimum der Sterblichkeit an einem Herzinfarkt zu erwarten.

	Mountainbiker-1 (n=61)	Mountainbiker-2 (n=31)	Rennradfahrer (n=40)	Alltagsfahrradfahrer (n=17)
Ev \bar{x} (Kcal/Fahrt)	1043,7	582,1	677,3	293,3
$\pm s$	338,3	45,4	302,9	144,7
Ev \bar{x} (Kcal/Woche)	2400,6	1397,1	2099,7	1466,6

Abbildung 5.4–3: Energetischer Umsatz pro Fahrt und pro Woche durch Multiplikation mit der im Fragebogen erhobenen fahrraddisziplinspezifischen Trainingshäufigkeit für die Männerkollektive unterschiedlicher Teilstudien im Vergleich

Errechnet man für die vorliegende Untersuchung aus der im Mittel erbrachten Leistung und der Belastungszeit den näherungsweise Kalorienverbrauch für die einzelne Trainingsfahrt und multipliziert dies mit der im Fragebogen erhobenen fahrraddisziplinspezifischen Trainingshäufigkeit pro Woche, so befinden sich die »Mountainbiker-1« und die »Rennradfahrer« allein durch ihr entsprechendes disziplinspezifisches Training in dem von PAFFENBARGER (1978) empfohlenen Bereich (Abbildung 5.4–3). Die »Mountainbiker-2« sind in diesem Zusammenhang nicht heranzuziehen, da sie durch den Versuchsaufbau nicht frei die Dauer des Trainings bestimmen konnten. Die bei einer Fahrt zur Arbeit und wieder nach Hause umgesetzten Kalorien der »Alltagsfahrradfahrer« entsprechen annähernd dem von PAFFENBARGER (1978) geforderten täglichen Mindestmaß. Da nun die »Alltagsfahrradfahrer« zusätzlich zum Fahrradfahren wöchentlich 2,8 Stunden einer sportlichen Betätigung nachgingen (Abbildung 3.1-29), wird auch das wöchentlich geforderte Quantum an kalorischem Umsatz erfüllt.

Vor diesem Hintergrund sind für die »Mountainbiker-1« und die »Rennradfahrern« als auch für die »Alltagsfahrradfahrer« präventive Effekte hinsichtlich der Senkung eines koronaren Ereignisses anzunehmen.

Präventiv wünschenswerte Anpassungen im Lipid- und Lipoproteinprofil lassen sich durch ein moderates Ausdauertraining erlangen. AELLEN et al. (1993) fordern in diesem Zusammenhang ein aerobes Training unterhalb der anaeroben Schwelle bezogen auf 4 mmol/l Laktat; BAUMSTARK et al. (1994), BERG/KEUL (1984) und BERG et al. (1986) und WEISS et al. (1984) favorisieren ein Ausdauertraining im Bereich der aeroben Schwelle, d. h. im anaeroben Minimum. Selbst ein niedrig dosiertes Ausdauertraining entsprechend einer Laktatkonzentration von 1,5-2 mmol/l ist nach SCHMIDT et al. (1994) mit positiven Cholesterinanpassungen für Personen mit erhöhten Ausgangswerten verbunden. Daher gilt auch für die positive Beeinflussung des Fettstoffwechsels die soeben beschriebene Empfehlung PAFFENBARGER's (1978), etwa 2000-3000 kcal/Woche zusätzlich durch körperliche Aktivität umzusetzen (BERG et al. 1991, ROST 1991). Ein Training über der anaeroben Schwelle bewirkt nach AELLEN et al. (1993) keine oder negative Effekte auf das Lipoproteinprofil (dies.). Aufgrund der Erfüllung der genannten Kriterien sind bei den »Mountainbikern-1«, den »Rennradfahrern« und den »Alltagsfahrradfahrern« präventiv erwünschte Anpassungen im Fettstoffwechsel zu erwarten; infolge der gewählten eher intensiven Ausdauerbelastung der »Mountainbiker-2« hingegen scheint eine positive Beeinflussung des Fettstoffwechsels bei diesem Kollektiv als nicht wahrscheinlich.

Um eine positive Stimulierung des Immunsystems zu erlangen, wird ein moderates extensives Training ohne wesentliche Laktatakkumulation - z. B. bis zu einem Umsatz von 2500 kcal pro Woche und aerob orientiert bei einem Laktat von 2-3 mmol/l - favorisiert (GABRIEL 1999, GABRIEL/KINDERMANN 1995, LÖTZERICH et al. 1994). Diesen Anforderungen genügen die »Mountainbiker-1«, die »Rennradfahrer« und die »Alltagsfahrradfahrer«, positive Effekte im Immunsystem mit der Folge einer verminderten Infektanfälligkeit sind somit bei diesen Kollektiven anzunehmen.

Die »Mountainbiker-2« wählten eine eher intensive Ausdauerbelastung entsprechend eines mittleren Laktats von 6,5 mmol/l. Da (hoch)intensive und insbesondere mit einer Laktatazidose einhergehende Belastungen zu einer Belastung respektive Suppression des Immunsystems führen können mit der Folge eines erhöhten Infektrisikos (GABRIEL 1999, GABRIEL/KINDERMANN 1995, KRAMARZ 1997), sind positive Effekte auf das Immunsystem dieses Kollektivs eher fragwürdig.

Die günstigen Auswirkungen eines Ausdauertrainings auf Psyche und Lebensstil sollten nach HOLLMANN et al. (1987) nicht unterschätzt werden. LÖTZERICH/UHLENBRUCK (1991) berichten in diesem Zusammenhang einerseits über eine stimulierende Wirkung von moderaten Ausdauerbelastungen auf das Immunsystem und andererseits über die positive Beeinflussung der Psyche.

In der vorliegenden Untersuchung wurde bei den »Mountainbikern-2« und den »Rennradfahrern« das psychische Empfinden mit Hilfe einer modifizierten von NITSCH (1976) entwickelten Eigenzustandsskala unmittelbar vor und nach der Feldtestfahrt ermittelt. Für diese Auswertung wurden aus den Angaben des 5er-Ratings für die beiden Teilstudien (Abbildung 3.2-36, Abbildung 3.4-28) die Angaben zu "trifft völlig zu" und "trifft ziemlich zu" zusammengefaßt dargestellt (Abbildung 5.4-4).

trifft "völlig" und "ziemlich" zu	energiegeladen		anerkannt		unternehmungslustig		müde		gutgelaunt		selbstsicher		erholungsbedürftig		ruhig		wohl	
	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf	v-Tf	n-Tf
Mountainbiker-2 (n=31)	29,0	25,8	70,0	74,2	41,9	45,2	29,0	22,6	74,2	90,3	83,9	90,3	19,4	29,0	80,6	73,3	67,7	80,6
Rennradfahrer (n=40)	50,0	37,5	64,1	70,0	61,5	65,0	15,0	10,0	90,0	90,0	87,5	92,5	30,8	27,5	77,5	82,5	72,5	84,6

Abbildung 5.4-4: Befinden vor (v-Tf) und nach der Trainingsfahrt (n-Tf) für die Männerkollektive »Mountainbiker-2« und »Rennradfahrer« im Vergleich

Die Probanden beider Kollektive fühlten sich nach der Trainingsfahrt im Vergleich zum Zustand vor der Trainingsfahrt weniger energiegeladen, anerkannter und unternehmungslustiger, weniger müde, gleich bzw. besser gelaunt, selbstsicherer und deutlich wohler. Die Tendenzen für die Angaben zu "erholungsbedürftig" und "ruhig" waren für beide Gruppen kontrovers. Es ist anzunehmen, daß die »Mountainbiker-2« sich aufgrund der im Vergleich zu den »Rennradfahrern« höheren Belastungsintensität nach den Trainingsfahrten vergleichsweise erholungsbedürftiger und weniger ruhig fühlten. Insgesamt jedoch scheint die Ausdauerbelastung des Feldtests psychische Parameter, die das allgemeine Wohlbefinden

mitbestimmen, günstig zu beeinflussen.

Zu einem vergleichbaren Ergebnis kamen FULCHER/WHITE (1997) in einer neuerlichen Studie an Patienten mit Chronic-fatigue-Syndrom, welche ein deutlich verbessertes Befinden nach einem regelmäßig durchgeführten Ausdauertraining feststellen konnten.

Als physiologische Erklärungsmodelle für die verbesserte Stimmungslage nach körperlicher Belastung können neuere Untersuchungen von HOLLMANN/STRÜDER (1998) bzw. HOLLMANN et al. (1996), die den Einfluß von körperlicher Aktivität auf das Gehirn betreffen, herangeführt werden.

1. Vor dem Hintergrund, daß die »Radrennfahrer« im Mittel eine Belastungsdauer von gut einer Stunde ($1\text{ h } 2\text{ min } 2\text{ s} \pm 20\text{ min } 40\text{ s}$) und die »Mountainbiker-2« mittlere Laktatwerte von über 4 mmol/l aufwiesen ($6,5 \pm 2,2\text{ mmol/l}$) (Abbildung 5.1-8), sind nach HOLLMANN et al. (1996) die Voraussetzungen für eine Zunahme der opioiden Peptide im Blut gegeben, welche für eine Stimmungsverbesserung verantwortlich sein können. Von daher sind für die beiden Untersuchungskollektive opioide Peptide als eine Ursache für die positive Beeinflussung psychischer Parameter anzunehmen.
2. Beide Untersuchungskollektive wählten mittlere Belastungsintensitäten zwischen 50 und 70 % (Abbildung 5.4–1), welche mit einem erhöhten Anstieg der freien Fettsäuren verbunden sind. Von daher kann vermutet werden, daß es nach dem Ablauf verschiedener, an dieser Stelle nicht näher zu erläuternder, biochemischer Abläufe, die den Muskel, das Blut und das Gehirn betreffen, im Gehirn zu einem vermehrten Eintritt von Tryptophan - die Vorstufe von Serotonin - mittels eines Carriers über die Blut-Hirn-Schranke kommt mit nachfolgender Umwandlung in den Neurotransmitter Serotonin. Dieser kann z. B. im limbischen System die Stimmungslage beeinflussen (HOLLMANN/STRÜDER 1998, HOLLMANN et al. 1996). Weiterhin kann nach den genannten Autoren als eine weitere Ursache für die verbesserte Stimmung nach Belastung die erhöhte Konzentration der im Gehirn wichtigen Neurotransmitter Noradrenalin und Dopamin herangeführt werden.

Eine Kombination von günstigen Auswirkungen auf die Befindlichkeit als auch eine immunologisch positive Stimulierung nach einer moderaten Ausdauerbelastung beobachteten LÖTZERICH et al. (1994). Der positive Einfluß auf die Psyche äußerte sich im einzelnen in einer gesteigerten Anstrengungsbereitschaft, einer verbesserten Selbstsicherheit, einem gesteigerten Selbstwertgefühl, einer erhöhten Stimmungslage, einem Abfall der Spannungslage und einer verminderten Schläfrigkeit. Die genannten Autoren kommen aufgrund ihrer Befunde bei moderierter Ausdauerbelastung zu dem Schluß, daß immunologische Veränderungen mit psychologischen einhergehen.

Vor dem Hintergrund der Befunde von LÖTZERICH et al. (1994) kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit vermutet werden, daß bei den »Rennfahrern«, die im Mittel eher eine moderate Belastung wählten, neben der beobachteten positiven Beeinflussung psychischer Parameter

auch eine positive Beeinflussung des Immunsystems vonstatten gehen kann.

Resümee

Vor dem Hintergrund des Belastungsverhaltens der verschiedenen Untersuchungskollektive sind hinsichtlich der Belastungsintensität und des Belastungsumfangs vor dem Spiegel der Literaturempfehlungen für die »Mountainbiker-1« und die »Rennradfahrer« ausnahmslos gesundheitlich positive Effekte zu erwarten. Sie betreffen das Herz-Kreislaufsystem, den peripher metabolischen Bereich, insbesondere das Lipid- und Lipoproteinprofil, eine positive Stimulierung des Immunsystems und präventive Effekte hinsichtlich einer Senkung des koronaren Risikos. Die Höhe der Belastungsintensität wurde festgemacht an Parametern wie prozentualer Einsatz der maximalen Leistungsfähigkeit, auf die Faustformel »180 minus Lebensalter in Jahren« bezogene Herzfrequenz sowie ergometrisch ermittelte, auf 3 mmol/l Laktat bezogene mittlere Leistung und mittlere Herzfrequenz.

Auch bei den beiden anderen Gruppen sind die genannten präventiv wünschenswerten Anpassungen mit folgenden Ausnahmen anzunehmen. Bei den »Mountainbikern-2« sind aufgrund der relativ hohen Belastungsintensität entsprechend von im Mittel 6,5 mmol/l Laktat präventiv wertvolle metabolische Anpassungen, insbesondere im Lipid- und Lipidproteinprofil, als auch im Immunsystem nicht anzunehmen. Bei den »Alltagsfahrradfahrern« erwies sich die gewählte Belastungsintensität als zu gering, um optimale kardiopulmonale Anpassungen erzielen zu können. Auch wurde die geforderte Belastungsdauer nur annähernd erreicht, sodaß die Erzielung metabolischer Effekte als nicht optimal anzunehmen ist. Hervorzuheben ist, daß die »Alltagsfahrradfahrer« allein durch ihre täglichen Fahrradfahrten zur Arbeit und zurück annähernd das geforderte Mindestmaß zur Erlangung präventiver Effekte hinsichtlich einer Senkung des koronaren Risikos deckten.

Eine positive Beeinflussung der subjektiven Befindlichkeit, festgemacht an den Erhebungen bei den »Rennradfahrern« und den »Mountainbikern-2«, ist durch Radfahren zu verzeichnen, welche wiederum eine positive Beeinflussung des Immunsystems begünstigen kann.

Insgesamt zeigt die Analyse des Belastungsverhaltens der Probanden der verschiedenen Teilstudien eindrucklich, daß es bei Beachtung entsprechender Belastungsnormative sehr gut möglich ist, durch Breitensportliches Radfahren die Gesundheit hinsichtlich metabolischer, immunologischer und psychischer Effekte positiv zu beeinflussen. Dies gilt sowohl für das Rennrad- und Mountainbikettraining als auch für tägliche Fahrradfahrten zur Arbeit und wieder nach Hause. Insgesamt kann somit das Radfahren im Freizeitsport als eine Sportart mit hoher präventivmedizinischer Wertigkeit bestätigt und weiterhin als eine gesundheitsorientierte Sportart favorisiert werden.