

## **3.3 Belastungscharakteristika beim Mountainbiking von Breitensportlichen Männern im Alternsgang**

### **3.3.1 Fragestellung**

Das Mountainbiking hat in den letzten 18 Jahren seit seiner Entwicklung in Kalifornien auch in Deutschland einen zunehmenden Anteil am Freizeitsport erlangt. 1994 entfielen auf dem deutschen Fahrradmarkt laut BIKE (1994) etwa Zweidrittel des Marktanteils aller Fahrradtypen auf das Mountainbike und seine Varianten (30 % auf Trekkingbikes, 19 % auf All-terrainbikes und 10 % auf das rein sportliche Mountainbike).

Der Fahrradsport erfährt von daher mit der Entwicklung des Mountainbikes eine deutliche Erweiterung. Als Sportart mit hohem motivierenden Charakter verbindet das Mountainbiking das Erleben von körperlichem Training mit einem intensiven Naturerlebnis.

Im Vergleich zu den gängigen Fahrraddisziplinen handelt es sich beim Mountainbiking um eine Variante mit deutlich differenten Schwerpunkten bezüglich der motorischen Beanspruchungsformen; so treten beim Fahren im Gelände neben der Ausdauerkomponente zusätzlich die Komponenten Kraft und Koordination/Geschicklichkeit in den Vordergrund.

In der Literatur finden sich zwar vereinzelte sportmedizinische Untersuchungen an Mountainbikefahrern (ANTOINE et al. 1995, LEDL-KURKOWSKI et al. 1994, PATTINI/SCHENA 1991, SEIFERT et al. 1997, SEWALL/FERNHALL 1995, WILBER et al. 1997), jedoch liegen differenzierte Erhebungen über die Belastungsstruktur und die Quantität der Belastung aus sportmedizinischer Sicht ebensowenig vor wie sportwissenschaftlich abgesicherte Trainingsempfehlungen. In der mountainbikespezifischen Fachliteratur finden sich keine oder nur überwiegend relativ pauschale auf Trainingswissenschaftlichen Erfahrungen beruhende Trainingsempfehlungen (s. Kapitel 4).

Eine Untersuchung, die über den Rahmen dieser vorliegenden Arbeit hinausgeht, wurde von NIGGEHOFF (1994) durchgeführt. Er überprüfte die Fahrraddisziplin Mountainbiking hinsichtlich ihrer Eignung für den Herzsport.

Vor diesem Hintergrund sollen im Rahmen dieser Teilstudie folgende Fragen geklärt werden:

- ◆ Wie sieht das typische Belastungsprofil eines freizeitsportlich ambitionierten Mountainbikefahrers aus? Welche Leistung, Herzfrequenz, Tretfrequenz, Geschwindigkeit, Streckenlänge und Belastungsdauer wählt dieser?
- ◆ In welcher Beziehung stehen die während der Trainingsfahrt mit dem Mountainbike erhobenen Parameter Leistung, Herzfrequenz und Tretfrequenz zueinander?
- ◆ Wie belasten sich Breitensportliche Mountainbikefahrer während des Trainings in Relation zu fahrradergometrisch erhobenen Referenzwerten?

- ◆ Wie steht das subjektive Belastungsempfinden (RPE) der Mountainbiker im Verhältnis zu den objektiv erhobenen Parametern wie Leistung und Herzfrequenz während der Fahrradergometrie bzw. wie Leistung, Herz- und Tretfrequenz während des Feldtests?
- ◆ Welchen Einfluß hat das Alter auf die während der Mountainbike-trainingsfahrt erhobenen Parameter Leistung, Herzfrequenz und Tretfrequenz?

### 3.3.2 Methodik

#### 3.3.2.1 Untersuchungsgut

Im Rahmen dieser Teilstudie (Mountainbiking-1) wurden 61 freizeitsportlich ambitionierte männliche Mountainbikefahrer (»Mountainbiker-1«) im Alter von 20 bis 70 Jahren untersucht. Die Gesamtgruppe wurde sowohl in drei annähernd gleichgroße Altersgruppen als auch in drei annähernd gleichgroße Leistungsgruppen unterteilt. Der Leistungsgruppeneinteilung lag der prozentuale Anteil der fahrradergometrisch ermittelten Istleistung von der gewichts- und altersabhängigen Solleistung zugrunde. Die jeweiligen Gruppenzuordnungen sowie die anthropometrischen Daten der Gesamtgruppe (GesG) als auch der einzelnen Altersgruppen (AG) bzw. der Leistungsgruppen (LG) sind Abbildung 3.3-1 zu entnehmen.

		GesG	AG1 (20-29 Jahre)	AG 2 (30-39 Jahre)	AG3 (ab 40 Jahre)	LG1 (Pist-von-Psoll ≤37,8 %)	LG 2 (Pist-von-Psoll ≥37,9 % ≤50,9 %)	LG3 (Pist-von-Psoll ≥51,0 %)
n		61	20	20	21	21	20	20
Alter (Jahre)	$\bar{x}$	37,8	25,8	34,0	52,9	36,5	34,3	42,6
	$\pm s$	12,7	1,6	2,3	8,9	10,7	7,6	17,1
Größe (cm)	$\bar{x}$	179,4	182,8	179,9	175,7	178,7	181,0	178,5
	$\pm s$	6,9	6,9	5,2	6,7	4,6	6,1	9,3
Gewicht (kg)	$\bar{x}$	77,5	77,2	76,4	78,9	78,6	78,9	75,1
	$\pm s$	10,3	9,6	6,8	13,5	10,7	10,3	10,0

Abbildung 3.3–1: Anthropometrische Daten der 61 freizeitsportlich ambitionierten »Mountainbiker-1« für die Gesamtgruppe (GesG) und die jeweiligen Altersgruppen (AG) bzw. Leistungsgruppen (LG)

Die Probanden wurden über ein Inserat im Kölner Stadtanzeiger geworben. Von 66 Bewerbern wurden 5 wegen massiver Befunde bei der Laboruntersuchung, wie z. B. einem ausgeprägten Hypertonus in Ruhe bzw. höhergradige Rhythmusstörungen unter Belastung, aus der Studie ausgeschlossen.

Die in die Studie involvierten 61 Personen waren mit folgenden Ausnahmen klinisch und anamnestisch gesund.

Bei zwei Personen traten im EKG leichte Herzrhythmusstörungen unter fahrradergometrischer Belastung auf; bei einer Personen deutete sich auf höchster Belastungsstufe eine geringgradige ST-Senkung an. Bei 13 Personen fanden sich bezogen auf die Blutdruckgrenzen der WHO

(Abbildung 2.2-1) in Ruhe und bei 9 Personen entsprechend der Empfehlungen von HECK (HECK et al. 1984) (s. Kapitel 2.2.1) unter Belastung Blutdruckauffälligkeiten.

Die aufgeführten Befunde beeinflussten jedoch nicht die Teilnahme der entsprechenden Probanden an der Studie.

### 3.3.2 Untersuchungsgang

Der methodische Ablauf entsprach der in Kapitel 2.2 beschriebenen Vorgehensweise. Der Feldtest wurde auf einem mit dem SRM-Trainingsystem ausgestatteten Mountainbike durchgeführt. Die Abspeicherfrequenz der mit dem SRM-Trainingsystem erhobenen Daten im Feldtest betrug 6 s.

## 3.3.3 Ergebnisse

### 3.3.3.1 Ergebnisse der Fahrradergometrie

Abbildung 3.3–2 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der fahrradergometrisch erhobenen Parameter für die Gesamtgruppe der breitensportlich ambitionierten »Mountainbiker-1« als auch differenziert nach Alters- und Leistungsgruppen.

		Leistung				Herzfrequenz		Belastungsgefühl		Laktat
n		P-max (Watt)	P- 3mmol (Watt)	P-rel (Watt/kg)	Pist-von- Psoll (%)	Hf-max (1/min)	Hf- 3mmol (1/min)	RPE-max	RPE- 3mmol	La-max (mmol/l)
GesG	61	$\bar{x}$ 304,9 $\pm s$ 58,8	218,6 49,0	4,0 0,6	145,6 20,2	182,1 14,5	157,7 15,3	18,8 1,1	15,4 1,4	9,3 2,2
AG 1 (20-29 Jahre)	20	$\bar{x}$ 341,7 $\pm s$ 63,6	240,9 51,0	4,4 0,5	147,2 16,1	189,9 8,9	165,2 12,0	19,2 1,0	15,9 1,7	9,8 2,2
AG 2 (30-39 Jahre)	20	$\bar{x}$ 309,7 $\pm s$ 40,0	216,0 38,8	4,1 0,4	140,8 14,4	188,4 10,1	160,8 14,3	19,1 0,8	15,1 0,8	10,3 1,7
AG3 (ab 40 Jahre)	21	$\bar{x}$ 265,1 $\pm s$ 44,5	199,9 49,4	3,4 0,5	148,7 27,4	168,6 12,7	147,8 14,1	18,2 1,4	15,2 1,4	7,8 2,0
LG 1 (gering)	21	$\bar{x}$ 270,3 $\pm s$ 36,1	197,6 35,9	3,5 5,4	125,5 11,8	182,5 14,4	157,8 14,0	18,5 1,3	15,4 1,4	8,3 2,2
LG 2 (mittel)	20	$\bar{x}$ 320,4 $\pm s$ 37,1	227,0 46,5	4,1 0,3	143,6 3,8	185,3 8,3	159,6 12,3	19,1 0,8	15,2 1,2	9,8 2,1
LG3 (hoch)	20	$\bar{x}$ 325,6 $\pm s$ 78,4	232,3 57,6	4,3 0,7	168,7 11,0	178,4 18,6	155,8 19,3	18,8 1,3	15,2 1,6	9,9 2,1

Abbildung 3.3–2: Mittelwerte und Standardabweichungen der fahrradergometrisch erhobenen Parameter für die Gesamtgruppe (GesG) der »Mountainbiker-1« (n=61) sowie differenziert nach Altersgruppen (AG) als auch nach Leistungsgruppen (LG)

Die genauen Werte der einzelnen Parameter sind Abbildung 3.3–2 zu entnehmen. Insgesamt zeigte das Gesamtkollektiv der »Mountainbiker-1« eine mit fast 46 Prozent über der alters- und gewichtsbezogenen Norm liegende (s. Kapitel 2.2.1) überdurchschnittlich hohe Leistungsfähigkeit.

Abbildung 3.3–3 und Abbildung 3.3–4 stellen die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die Faktoren Alter und Leistung dar. Mit jeweils höherem Alter (Abbildung 3.3–2) fanden sich entsprechend niedrigere Mittelwerte für folgende Parameter: maximale absolute Leistung, Leistung bezogen auf 3 mmol/l Laktat, relative maximale Leistung, maximale Herzfrequenz, sowie Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat. Mit Ausnahme der Leistung bei 3 mmol/l Laktat ließen sich diese Unterschiede mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % statistisch absichern. Trotz der mit höherem Alter erreichten absolut niedrigeren maximalen Leistungen wiesen die Ältesten die höchste prozentuale Leistungsfähigkeit auf, die mittlere Altersklasse die niedrigste prozentuale Leistungsfähigkeit. Der maximale und der RPE-Wert bei 3 mmol/l Laktat lagen für die drei Altersklassen in einer ähnlichen Dimension. Unterschiede für die beiden letztgenannten Parameter ließen sich statistisch nicht sichern. Der höchste mittlere maximale Laktatwert konnte bei der mittleren Altersgruppe, der niedrigste bei der ältesten Altersgruppe gemessen werden. Der Einfluß des Alters auf die mittleren maximalen Laktatwerte war signifikant.

Bei jeweils höherer Leistung zeigten die mit der Leistung verbundenen Parameter (Abbildung 3.3–2) erwartungsgemäß signifikant höhere Werte, denn die Leistungsgruppeneinteilung erfolgte über den Parameter "Pist-von-Psoll".

Für die übrigen erhobenen Parameter ließ sich der Einfluß der Leistungsfähigkeit nur für das maximale Laktat statistisch mit 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit belegen; mit jeweils höherer Leistungsfähigkeit wurden auch höhere Laktatwerte erzielt. Die einzelnen Leistungsgruppenmittelwerte der übrigen Parameter lagen in ähnlichen Dimensionen und unterschieden sich statistisch nicht.

Effekt	p								
	Leistung				Herzfrequenz		Belastungsgefühl		Laktat
	P-max	P-3mmol	P-rel	Pist-von-Psoll	Hf-max	Hf-3mmol	RPE-max	RPE-3mmol	La-max
Alter	.000 **	.122 -	.000 **	.588 -	.000 **	.010 **	.053 -	.229 -	.000 **
Leistung	.000 **	.008 **	.000 **	.000 **	.967 -	.834 -	.256 -	.997 -	.010 **
Alter/Leistung	.044 *	.088 -	.516 -	.113 -	.017 *	.009 **	.481 -	.253 -	.471 -
Alter									
jung-mittel	*		**		-	-			-
mittel-älter	**		**		**	**			**
jung-älter	**		**		*	**			**
Leistung									
gering-mittel	**	*	**	**					*
mittel-hoch	-	-	*	**					-
gering-hoch	**	*	**	**					*

Abbildung 3.3–3: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die Faktoren Alter und Leistung (Haupteffekte und Interaktionseffekte sowie Einzeleffekte signifikanter Haupteffekte) der fahrradergometrisch erhobenen Parameter für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Einzeleffekte Alter/Leistung		p		
		P-max	Hf-max	Hf-3mmol
<u>Alter</u> gering		.063 -	.001 **	.107 -
	jung-mittel		-	
	mittel-älter		**	
	jung-älter		*	
mittel		.599 -	.192 -	.689 -
	jung-mittel			
	mittel-älter			
	jung-älter			
hoch		.000 **	.171 -	.000 **
	jung-mittel	-		-
	mittel-älter	**		**
	jung-älter	**		**
<u>Leistung</u>				
jung		.000 **	.171 -	.114 -
	gering-mittel	-		
	mittel-hoch	*		
	gering-hoch	**		
mittel		.012 *	.204 -	.584 -
	gering-mittel	-		
	mittel-hoch	-		
	gering-hoch	*		
älter		.109 -	.042	.013 *
	gering-mittel		-	-
	mittel-hoch		*	*
	gering-hoch		-	-

Abbildung 3.3–4: Einzeleffekte signifikanter Interaktionseffekte der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die Faktoren Alter und Leistung der fahrradergometrisch erhobenen Parameter für die »Mountainbiker-1« (n=61)

### 3.3.3.2 Ergebnisse der Felduntersuchung

Die Ergebnisse der im Feldtest erhobenen Parameter für die »Mountainbiker-1« werden wie folgt dargestellt:

- 1) Mittelwertdarstellung für das Gesamtkollektiv als auch für die Alters- und Leistungsgruppen sowie deren statistische Abprüfung
- 2) Relative Häufigkeitsdarstellung in definierten Parameterklassen für das Gesamtkollektiv
- 3) Relative Häufigkeitsdarstellung in definierten Parameterklassen für die Alters- und Leistungsklassen.

#### **1) Mittelwertdarstellung für das Gesamtkollektiv als auch für die Alters- und Leistungsgruppen sowie deren statistische Abprüfung**

Abbildung 3.3–5 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der im Feldtest erhobenen Parameter für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« als auch differenziert nach Alters- und Leistungsgruppen. Wie in Kapitel 2.5 bereits erwähnt, basieren diese Werte mit Ausnahme von t-ges ausschließlich auf Belastungswerten; Belastungspausen, in denen die Geschwindigkeit und die Tretfrequenz gleich 0 waren, wurden herausgefiltert. Abbildung 3.3–6 und Abbildung 3.3–7 legen die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für den Einfluß des Alters und der Leistung auf die im Feldtest erhobenen Parametermittelwerte dar.

	n	Leistung		Herzfrequenz		Tretfrequenz			Geschwindigkeit		Zeit			Strecke s (km)	Belastungs- gefühl RPE	Laktat La (mmol/l)	Energie- verbrauch Ev (kcal)
		P <sub>hw</sub> (Watt)	P <sub>max</sub> (Watt)	H <sub>min</sub> (1/min)	H <sub>max</sub> (1/min)	T <sub>min</sub> (1/min)	T <sub>max</sub> (1/min)	T <sub>pause</sub> (%)	v <sub>mw</sub> (km/h)	v <sub>max</sub> (km/h)	t <sub>ges</sub> (h:mm:ss)	t <sub>bel</sub> (%)	t <sub>pause</sub> (%)				
GesG	61	1745 380	5797 1737	147,8 164	176,0 135	62,1 9,3	107,9 12,5	8,7 5,2	19,5 3,2	42,0 8,2	01:31:57 00:30:45	97,9 2,9	21 2,9	28676 9460	142 1,7	31 1,6	10437 3383
AG1 (20-29 Jahre)	20	1902 408	6889 1706	151,1 153	179,9 107	60,1 9,0	113,7 13,9	10,2 5,3	18,9 3,9	46,0 8,5	01:24:35 00:28:44	97,2 3,2	28 3,2	25067 7842	141 1,9	30 1,6	10553 3567
AG2 (30-39 Jahre)	20	1831 333	5868 1406	155,1 152	181,6 11,3	65,2 10,3	105,8 8,0	7,4 5,4	19,9 3,0	42,0 8,4	01:27:10 00:30:48	97,7 3,7	23 3,7	27866 8681	144 1,5	36 1,9	10281 3432
AG3 (ab 40 Jahre)	21	151,5 286	497,6 175,1	137,6 138	167,0 135	61,1 8,2	104,4 13,3	8,4 4,7	19,5 2,6	38,1 5,9	01:43:31 00:30:33	98,7 1,4	1,3 1,4	33074 10202	140 1,6	26 1,2	10476 3319
LG1 (gering)	21	1594 290	5306 151,5	150,9 161	178,4 149	61,4 8,2	103,0 12,9	9,5 4,4	19,1 2,6	39,6 7,7	01:27:49 00:30:26	97,8 3,0	22 3,0	26619 9870	143 1,5	28 1,5	9822 3043
LG2 (mittel)	20	1866 342	6087 157,7	147,1 172	175,9 105	62,7 10,3	107,6 8,8	7,7 5,7	19,2 3,5	41,2 7,9	01:31:48 00:33:43	97,4 3,7	26 3,7	27081 7076	139 1,8	36 2,1	10731 3490
LG3 (hoch)	20	1786 455	601,4 202,0	145,3 162	173,7 146	62,3 9,8	113,5 13,5	8,8 5,5	20,1 3,5	45,2 8,4	01:38:31 00:29:25	98,5 2,0	1,5 2,0	32431 10381	143 1,8	29 1,1	1131,4 3455

Abbildung 3.3–5: Mittelwerte und Standardabweichungen der im Feldtest erhobenen Parameter für die Gesamtgruppe (GesG) der »Mountainbiker-1« (n=61) als auch differenziert nach Alters- (AG) und Leistungsgruppen (LG)

Effekt		p														
		Leistung		Herzfrequenz		Tretfrequenz			Geschwindigkeit		Zeit			Strecke s	Belastungs- gefühl RPE	Laktat La
		P <sub>hw</sub>	P <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>	T <sub>pause</sub>	v <sub>mw</sub>	v <sub>max</sub>	t <sub>ges</sub>	t <sub>bel</sub>	t <sub>pause</sub>			
Alter		.010 **	.142 -	.004 **	.003 **	.285 -	.088 -	.551 -	.475 -	.002 **	.213 -	.564 -	.564 -	.116 -	.803 -	.457 -
Leistung		.035 *	.044 *	.569 -	.685 -	.997 -	.035 *	.891 -	.483 -	.019 *	.486 -	.648 -	.648 -	.100 -	.649 -	.466 -
Alter*Leistung		.453 -	.000 **	.077 -	.081 -	.512 -	.208 -	.108 -	.423 -	.838 -	.883 -	.383 -	.383 -	.554 -	.483 -	.793 -
Alter	jung-mittel	-		-	-					.1						
	mittel-älter	**		**	**					-						
	jung-älter	**		**	**					**						
Leistung	gering-mittel	*	.1							-						
	mittel-hoch	-	-							.1						
	gering-hoch	.1	-							**						

Abbildung 3.3–6: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die Faktoren Alter und Leistung (Haupteffekte und Interaktionseffekte sowie Einzeleffekte signifikanter Haupteffekte) der im Feldtest erhobenen Parameter für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Einzeleffekte Alter/Leistung					
P-max					
		p		p	
Alter gering	jung-mittel mittel-älter jung-älter	.057 -		Leistung	Leistung
					gering-mittel
					mittel-hoch
mittel	jung-mittel mittel-älter jung-älter	.046 *		Leistung	gering-mittel
					mittel-hoch
					gering-hoch
hoch	jung-mittel mittel-älter jung-älter	.000 **		Leistung	gering-mittel
					mittel-hoch
					gering-hoch

Abbildung 3.3–7: Einzeleffekte signifikanter Interaktionseffekte der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die Faktoren Alter und Leistung des im Feldtest erhobenen Parameters "P-max" für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« wies bei einer mittleren Fahrt-dauer von etwa anderthalb Stunden eine mittlere Leistung von 174,5 Watt, eine mittlere Herzfrequenz von 147,8 min<sup>-1</sup> und eine mittlere Tret-frequenz von 62,1 min<sup>-1</sup> auf. Bei 8,7 % der Einzelwerte wurde nicht peda-liert, hierbei war die Tretfrequenz während der Fahrt gleich Null. Als maximaler Laktatwert nach Belastung konnte ein Mittelwert von 3,1 mmol/l gemessen werden. Die überschlägige Berechnung des Energieverbrauchs nach dem in Kapitel 2.2.2 beschriebenen Verfahren ergab für eine durch-schnittliche Mountainbiketrainingsfahrt im Mittel einen Kalorien-turn-over von näherungsweise 1043,7 kcal. Die genauen Werte für die übrigen Parameter sind Abbildung 3.3–5 zu entnehmen.

In den jeweils höheren Altersgruppen wählten die Probanden eine sta-tistisch signifikant geringere mittlere Leistung und mittlere maximale Geschwindigkeit. Auch ließ sich der Einfluß des Alters auf die mittlere und mittlere maximale Herzfrequenz statistisch sichern; die Altersgruppe 30-39 Jahre wies für beide Parameter die höchsten Werte auf.

In den jeweils leistungsfähigeren Gruppen wählten die Probanden eine statistisch signifikant höhere mittlere maximale Tretfrequenz und mittlere maximale Geschwindigkeit. Auch der Einfluß der Leistungsfähigkeit auf die Parameter mittlere und mittlere maximale Leistung erwies sich als sta-tistisch signifikant; für die mittlere Leistungsgruppe waren jeweils die höchsten Werte zu verzeichnen.

## **2) Relative Häufigkeitsdarstellung in definierten Parameterklassen für das Gesamtkollektiv**

Die Betrachtung der arithmetischen Mittelwerte der einzelnen Parameter kann nur teilweise ein Bild über die Höhe der Belastung vermitteln. Die doch relativ großen Streuungen der Parameter einer Trainingsfahrt - für n=61 betrug die mittlere Standardabweichung der Leistung 103,6±28,7 Watt, der Herzfrequenz 13,6±2,9 min<sup>-1</sup> und der Tretfrequenz 26,9±4,3 min<sup>-1</sup> - machen die Betrachtung der relativen Häufigkeit in Parameterklassen notwendig. Abbildung 3.3–8 bis Abbildung 3.3–13 zeigen die relative Häufigkeit der Leistung, der Herzfrequenz und der Tretfrequenz in definierten Klassen mit den dazugehörigen Mittelwerten der jeweils anderen Parameter - dargestellt jeweils in tabellarischer und graphischer Form. Bei den in die Graphik eingezeichneten Mittelwerten der verschiedenen Parameter handelt es sich um außerhalb eines zeitlichen Kontinuums erhobene Einzelwerte; sie wurden nur übersichtshalber mit einer Linie verbunden.

Generell ist bei den einzelnen Parameterklassen zu berücksichtigen, daß diesen besonders im höheren Wertebereich ein geringeres n zugrunde liegt.

Leistungs- klassen (Watt)	n	Absolute Häufigkeit		Relative Häufigkeit (%)		Relativ kumulative Häufigkeit	Hf (1/min)			Tf (1/min)	
		$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
0	61	86,3	61,4	9,4	5,4	9,4	137,3	16,6	1,0	1,4	
1-30	61	45,0	27,1	5,0	2,4	14,3	140,7	17,3	19,4	7,3	
31-70	61	50,1	24,0	5,6	2,3	19,9	142,2	16,9	37,3	9,6	
71-110	61	67,9	46,7	7,5	4,6	27,4	144,0	15,6	57,0	10,4	
111-150	61	125,1	124,4	13,3	9,4	40,7	146,4	15,8	69,6	8,8	
151-190	61	146,0	93,4	15,9	7,6	56,6	148,4	15,5	74,7	7,8	
191-230	61	130,0	63,9	14,6	6,0	71,3	150,9	16,0	75,2	9,1	
231-270	61	101,2	64,8	11,5	7,0	82,7	152,4	16,5	74,3	9,2	
271-310	61	62,8	47,4	7,1	4,8	89,8	153,2	16,8	72,6	9,2	
311-350	58	36,0	29,7	4,1	3,2	93,9	154,3	16,5	73,1	8,3	
351-390	57	21,2	19,8	2,5	2,4	96,3	154,1	16,6	72,8	8,7	
391-430	54	12,6	15,3	1,5	2,1	97,8	153,1	18,2	73,7	9,2	
431-470	49	7,1	8,9	0,9	1,2	98,7	155,8	17,1	74,7	9,2	
471-510	40	4,1	6,5	0,5	0,8	99,2	155,0	18,0	76,0	11,7	
511-550	34	2,5	3,7	0,3	0,6	99,5	156,1	17,6	80,1	13,1	
551-590	24	1,3	2,3	0,2	0,3	99,7	160,7	13,8	86,5	13,4	
591-630	19	1,2	3,0	0,1	0,4	99,8	164,1	14,6	84,2	14,8	
631-670	15	0,6	1,4	0,1	0,2	99,9	162,2	15,6	92,5	13,2	
671-710	10	0,3	0,7	0,0	0,1	99,9	165,4	6,5	91,9	14,9	
711-750	8	0,2	0,6	0,0	0,1	100,0	161,8	21,3	83,9	10,9	
751-790	5	0,2	0,7	0,0	0,1	100,0	170,9	20,1	93,3	9,4	
791-830	6	0,1	0,4	0,0	0,1	100,0	162,3	10,9	98,1	18,0	
831-870	4	0,1	0,4	0,0	0,0	100,0	164,8	5,0	100,3	15,2	
871-910	3	0,0	0,2	0,0	0,0	100,0	163,3	7,2	99,7	13,7	
911-950	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0					
951-990	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0					
991-1030	1	0,0	0,1	0,0	0,0	100,0	159,0		99,0		
> 1030	1	0,0	0,1	0,0	0,0	100,0	152,0		78,0		

Abbildung 3.3–8: Mittlere absolute und relative Häufigkeiten mit Standardabweichungen sowie mittlere relativ kumulative Häufigkeiten der Leistungsklassen und die dazugehörigen mittleren Herzfrequenzen und Tretfrequenzen mit Standardabweichungen für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« (n=61)

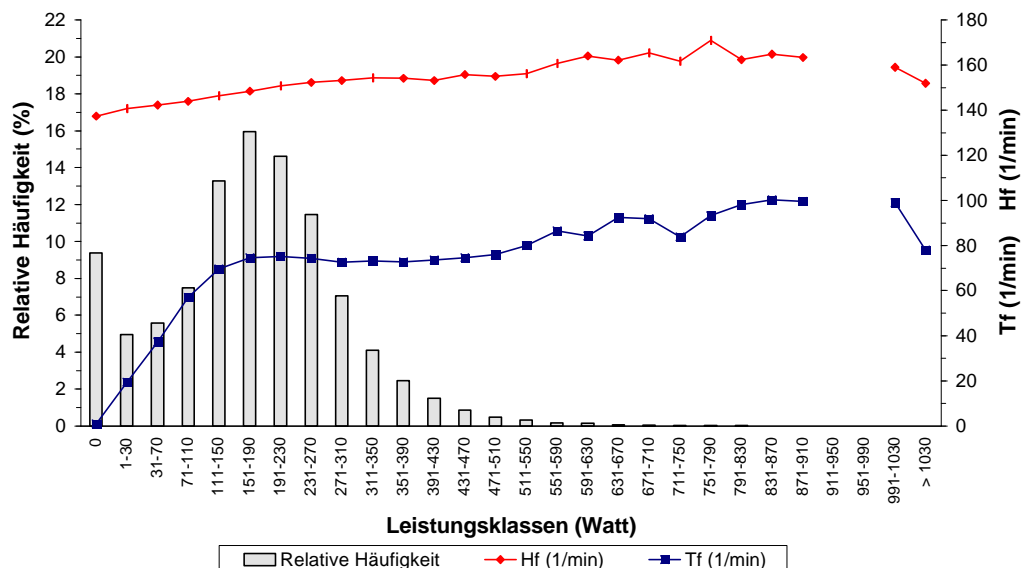


Abbildung 3.3–9: Mittlere relative Häufigkeiten der Leistungsklassen mit den entsprechenden mittleren Herzfrequenzen und mittleren Tretfrequenzen für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« (n=61)



Es fand sich eine recht breite flache Verteilung der meist belegten Leistungsklassen (Abbildung 3.3–8; Abbildung 3.3–9). Die überwiegend belegten Leistungsklassen lagen zwischen 111 und 270 Watt mit der höchsten relativen Häufigkeit von 15,9 % für die Klasse "151-190 Watt". Die abgebildete mittlere relative Häufigkeit von 9,4 % in der Klasse "0 Watt" entsprach den Phasen des Nichtpedalierens. Etwa 10,2 % der mittleren relativen Häufigkeiten lagen noch über 310 Watt; es fanden sich bei einer Person noch Spitzenwerte über 1030 Watt.

Mit jeweils höherer Leistungsklasse waren bis 630 Watt tendenziell geringfügig höhere mittlere Herzfrequenzen zu beobachten, in drei Fällen lagen diese geringfügig niedriger. Ab 631 Watt fielen die mittleren Herzfrequenzen teilweise deutlich höher und teilweise deutlich niedriger aus. Einer Leistung von "471-510 Watt" entsprach eine mittlere Herzfrequenz von 155 min<sup>-1</sup>.

Mit jeweils höherer Leistungsklasse waren bis 590 Watt tendenziell auch höhere mittlere Tretfrequenzen zu verzeichnen, darüberhinaus fielen diese teilweise höher und teilweise niedriger aus. Im niedrigen Leistungsbereich bis 190 Watt und im höheren Leistungsbereich ab 551 Watt waren die Mittelwertunterschiede der Tretfrequenz für die benachbarten Leistungsklassen deutlich größer als im mittleren Leistungsbereich von 191 Watt bis 550 Watt. Die sehr hohen Leistungen über 791 Watt wurden überwiegend auch mit hohen Tretfrequenzen von im Mittel um 100 U/min realisiert.

Herzfrequenzklassen (1/min)	n	Absolute Häufigkeit		Relative Häufigkeit (%)		Relativ kumulative Häufigkeit	P (Watt)			Tf (1/min)	
		$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
-60	4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	28,3	56,5	8,8	16,8	
61-70	8	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	52,4	107,8	12,9	26,2	
71-80	19	0,9	2,7	0,1	0,2	0,1	43,3	68,2	20,6	26,5	
81-90	32	3,0	5,8	0,3	0,7	0,5	51,4	76,2	17,7	21,2	
91-100	52	10,7	28,2	1,2	3,6	1,7	57,6	62,9	19,8	21,0	
101-110	59	29,0	79,9	2,7	5,9	4,4	74,8	64,8	26,6	21,0	
111-120	60	60,6	95,2	6,2	8,7	10,6	112,3	76,7	40,4	20,1	
121-130	61	103,3	113,4	10,9	11,5	21,5	116,0	51,1	44,6	18,7	
131-140	61	144,7	135,1	15,2	11,8	36,8	147,2	53,4	54,9	15,0	
141-150	60	149,0	110,9	16,1	9,7	52,8	164,7	43,8	59,4	12,8	
151-160	60	146,9	103,2	17,1	12,2	70,0	188,3	46,7	62,7	12,4	
161-170	53	130,1	126,9	15,8	15,3	85,8	211,1	46,8	65,9	11,5	
171-180	39	83,3	121,6	9,5	13,1	95,2	235,6	49,5	67,8	11,1	
181-190	24	28,6	65,6	3,2	7,3	98,4	269,3	68,8	68,7	12,8	
191-200	6	8,1	42,9	1,0	5,4	99,4	227,1	90,0	69,8	12,9	
>200	2	4,6	35,3	0,6	4,6	100,0	241,7	19,3	72,5	9,7	

Abbildung 3.3–10: Mittlere absolute und relative Häufigkeiten mit Standardabweichungen sowie mittlere relativ kumulative Häufigkeiten der Herzfrequenzklassen und die dazugehörigen mittleren Leistungen und Tretfrequenzen mit Standardabweichungen für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« (n=61)

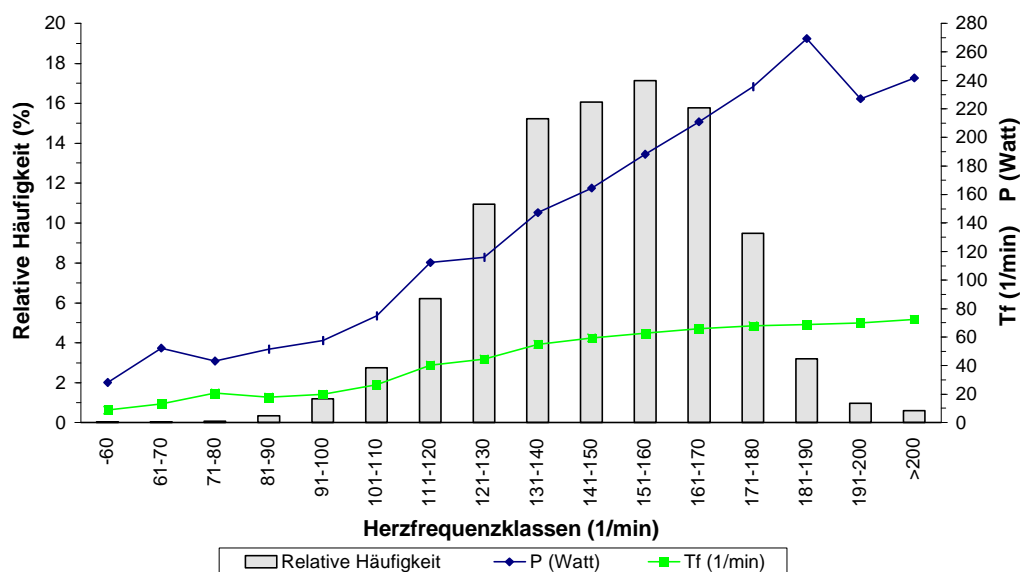


Abbildung 3.3–11: Mittlere relative Häufigkeiten der Herzfrequenzklassen mit den entsprechenden mittleren Leistungen und mittleren Tretfrequenzen für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« (n=61)

Wie bei der Leistung zeigte sich auch für die Herzfrequenz eine recht breite Verteilung der meist belegten Klassen (Abbildung 3.3–10; Abbildung 3.3–11). Die überwiegend belegten Herzfrequenzklassen fanden sich zwischen 121 und 180  $\text{min}^{-1}$  mit der höchsten mittleren relativen Häufigkeit von 17,1 % für die Klasse "151-160  $\text{min}^{-1}$ ". 10,6 % der Werte lagen unter dem genannten Herzfrequenzklassenbereich und 4,8 % darüber.

Mit jeweils höherer Herzfrequenzklasse waren tendenziell auch jeweils höhere Tretfrequenzen und Leistungen zu beobachten, in wenigen Ausnahmen fielen die Mittelwerte dieser beiden Parameter geringer aus als in der nächst niedrigeren Herzfrequenzklasse. Einer mittleren Herzfrequenz von "181-190  $\text{min}^{-1}$ " entsprachen eine mittlere Tretfrequenz von 68,7  $\text{min}^{-1}$  und eine Leistung von 269,3 Watt.

Tretfrequenz- klassen (1/min)	n	Absolute Häufigkeit		Relative Häufigkeit (%)		Relativ kumulative Häufigkeit		P (Watt)		Hf (1/min)	
		$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	
		0	61	80,5	59,0	8,7	5,2	8,7	0,0	0,1	137,2
1-10	61	24,9	14,9	2,8	1,3	11,5	13,1	5,2	139,0	16,4	
11-20	61	24,6	13,1	2,7	1,1	14,3	39,2	13,0	140,7	17,3	
21-30	61	25,8	11,8	2,9	1,0	17,1	65,3	17,4	141,4	17,4	
31-40	61	28,3	15,2	3,2	1,4	20,3	101,1	32,4	143,0	16,9	
41-50	61	40,0	28,8	4,3	2,4	24,6	151,3	46,3	145,4	16,9	
51-60	61	86,1	81,9	8,9	6,4	33,5	197,6	52,6	148,5	16,9	
61-70	61	156,7	148,9	16,2	10,9	49,6	212,7	46,1	149,5	16,7	
71-80	61	194,2	101,8	22,1	11,2	71,7	215,2	47,8	149,5	16,4	
81-90	61	150,3	102,8	17,3	11,3	89,0	208,7	51,2	149,9	15,8	
91-100	56	75,3	95,2	9,1	11,5	98,1	224,3	57,0	150,1	17,1	
101-110	43	13,7	25,2	1,7	3,1	99,8	263,4	100,5	155,4	17,7	
111-120	21	1,2	3,1	0,1	0,3	100,0	414,6	207,6	159,4	18,4	
121-130	8	0,2	0,7	0,0	0,1	100,0	527,1	236,7	153,6	14,0	
131-140	4	0,1	0,3	0,0	0,0	100,0	516,0	85,8	158,5	25,1	
>140	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0					

Abbildung 3.3–12: Mittlere absolute und relative Häufigkeiten mit Standardabweichungen sowie mittlere relativ kumulative Häufigkeiten der Tretfrequenzklassen und die dazugehörigen mittleren Leistungen und Herzfrequenzen mit Standardabweichungen für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« (n=61)

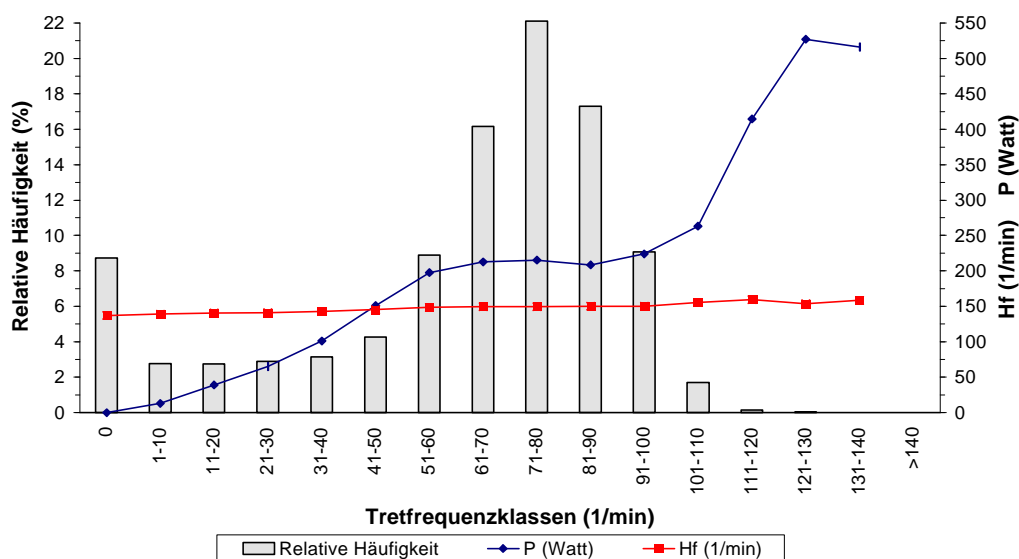


Abbildung 3.3–13: Mittlere relative Häufigkeiten der Tretfrequenzklassen mit den entsprechenden mittleren Leistungen und mittleren Herzfrequenzen für die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« (n=61)

Für die Tretfrequenz fand sich eine relativ spitze und hohe Verteilung der meist belegten Klassen (Abbildung 3.3–12; Abbildung 3.3–13). Die Hauptbelegung lag zwischen 61-90 Umdrehungen/min; bei 8,7 % der gemittelten relativen Häufigkeiten war die Tretfrequenz gleich Null, d. h. es wurde nicht pedaliert. 33,5 % der Werte befanden sich unter und 11,0 % über dem genannten hauptsächlich belegten Tretfrequenzklassenbereich.

Mit jeweils höherer Tretfrequenzklasse waren bis 120 U/min mit einer Ausnahme geringfügig höhere mittlere Herzfrequenzen zu verzeichnen; die mittleren Herzfrequenzen der höchsten Tretfrequenzklassen ab 121 U/min

fielen im Vergleich zur Klasse "111-120 U/min" niedriger aus. Dem Bereich 0 bis 140 U/min waren Herzfrequenzen zuzuordnen, die zwischen 137,2 min<sup>-1</sup> und 159,4 min<sup>-1</sup> lagen.

Mit jeweils höherer Tretfrequenzklasse waren mit zwei Ausnahmen jeweils höhere mittlere Leistungen zu verzeichnen, wobei die Mittelwertunterschiede der Leistung für die benachbarten Tretfrequenzklassen des Bereichs 101 bis 130 U/min wesentlich größer ausfielen als in den übrigen Tretfrequenzbereichen. Die Erzielung von sehr hohen Tretfrequenzen war immer mit hohen Leistungen verbunden; Tretfrequenzen zwischen "121-130 U/min" wurden mit einer mittleren Leistung von 527,1 Watt realisiert.

### **3) Relative Häufigkeitsdarstellung in definierten Parameterklassen für die Alters- und Leistungsklassen**

Abbildung 3.3–14 bis Abbildung 3.3–18 zeigen die mittleren Häufigkeiten der Parameterklassen für die Gesamtgruppe, differenziert für die drei Altersgruppen und die drei Leistungsgruppen, jeweils in tabellarischer und teilweise in graphischer Form.

Leistungsklassen (Watt)	GesG (n=61)		AG1 (jung) (n=20)		AG 2 (mittel) (n=20)		AG3 (älter) (n=21)		LG1 (gering) (n=21)		LG2 (mittel) (n=20)		LG3 (hoch) (n=20)	
	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)
0	61	9,4	20	10,9	20	8,0	21	9,2	21	10,1	20	8,4	20	9,5
1-30	61	5,0	20	5,0	20	4,3	21	5,6	21	4,4	20	4,7	20	5,8
31-70	61	5,6	20	5,1	20	5,3	21	6,3	21	6,1	20	5,3	20	5,3
71-110	61	7,5	20	5,5	20	7,1	21	9,7	21	8,2	20	7,1	20	7,1
111-150	61	13,3	20	9,3	20	12,8	21	17,6	21	16,2	20	10,9	20	12,7
151-190	61	15,9	20	12,8	20	15,1	21	19,8	21	18,5	20	13,0	20	16,2
191-230	61	14,6	20	14,8	20	14,8	21	14,3	21	15,0	20	15,2	20	13,6
231-270	61	11,5	20	13,0	20	12,9	21	8,6	21	9,8	20	14,6	20	10,0
271-310	61	7,1	20	8,6	20	8,6	21	4,1	21	5,1	20	9,0	20	7,1
311-350	58	4,1	20	5,6	20	4,9	18	1,9	19	2,9	20	5,1	19	4,5
351-390	57	2,5	20	3,8	19	2,6	18	1,1	19	1,7	20	2,7	18	3,0
391-430	54	1,5	20	2,3	19	1,5	15	0,8	17	0,8	20	1,6	17	2,2
431-470	49	0,9	20	1,3	17	0,8	12	0,5	15	0,5	18	0,9	16	1,2
471-510	40	0,5	16	0,8	14	0,5	10	0,2	14	0,3	13	0,6	13	0,6
511-550	34	0,3	16	0,6	13	0,3	5	0,1	10	0,2	14	0,4	10	0,4
551-590	24	0,2	12	0,2	8	0,2	4	0,1	6	0,1	10	0,2	8	0,3
591-630	19	0,1	9	0,3	7	0,2	3	0,0	4	0,1	7	0,1	8	0,3
631-670	15	0,1	7	0,1	6	0,1	2	0,0	5	0,0	5	0,1	5	0,1
671-710	10	0,0	6	0,1	3	0,0	1	0,0	2	0,0	4	0,0	4	0,1
711-750	8	0,0	4	0,0	3	0,0	1	0,0	2	0,0	3	0,0	3	0,0
751-790	5	0,0	0	0,0	4	0,0	1	0,0	2	0,0	2	0,0	1	0,0
791-830	6	0,0	4	0,0	1	0,0	1	0,0	1	0,0	2	0,0	3	0,0
831-870	4	0,0	3	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,0	1	0,0	2	0,0
871-910	3	0,0	2	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	0,0	2	0,0
911-950	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
951-990	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
991-1030	1	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0
> 1030	1	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0

Abbildung 3.3–14: Mittlere relative Häufigkeiten der Leistungsklassen für die Gesamtgruppe (GesG) der »Mountainbiker-1« (n=61) und differenziert nach Alters- (AG) und Leistungsgruppen (LG)

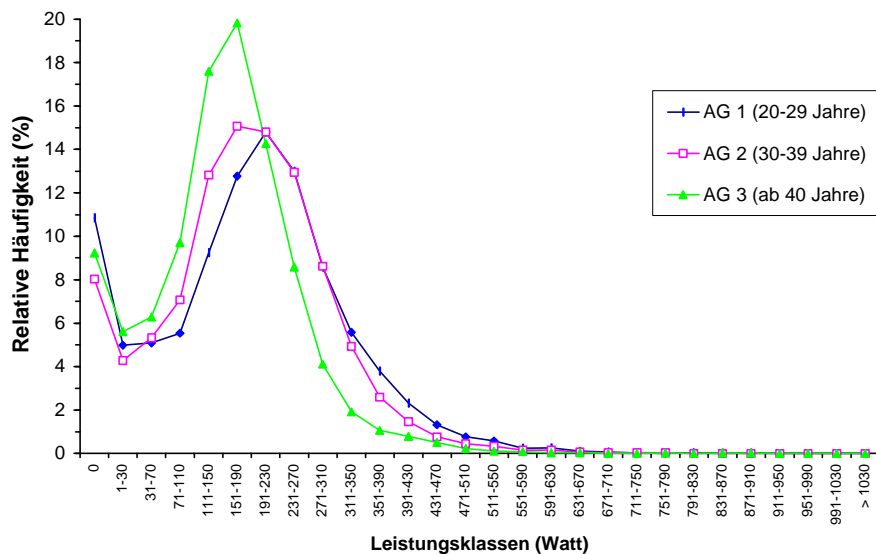


Abbildung 3.3–15: Mittlere relative Häufigkeiten in Leistungsklassen differenziert nach Altersgruppen (n=61)

Mit jeweils höherer Altersgruppe lagen die belegten Leistungsklassen mit der Zunahme der Leistung jeweils weiter links (Abbildung 3.3–14; Abbildung 3.3–15). Die Älteren wiesen einen etwas spitzeren und höheren Kurvenverlauf auf, sie belegten die höheren Leistungsklassen nicht so häufig wie die anderen Altersklassen.

Für die drei Leistungsgruppen fand sich mit der Zunahme der Leistung ein ähnlicher Verlauf in der Besetzung der Leistungsklassen (Abbildung 3.3–14). Für die mittlere Leistungsgruppe zeigte sich die Hauptleistungs-klassenbelegung bei etwas höheren Werten, die leistungsfähigste Gruppe (LG3) wies tendenziell jeweils den höchsten relativen Anteil der Leistungsklassenbelegung für die sehr hohen Leistungsklassen auf.

Herzfrequenzklassen (l/min)	GesG (n=61)		AG1 (jung) (n=20)		AG 2 (mittel) (n=20)		AG3 (älter) (n=21)		LG1 (gering) (n=21)		LG2 (mittel) (n=20)		LG3 (hoch) (n=20)	
	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)
-60	4	0,0	0	0,0	2	0,0	2	0,0	0	0,0	0	0,0	4	0,0
61-70	8	0,0	1	0,0	1	0,0	6	0,0	3	0,0	2	0,0	3	0,0
71-80	19	0,1	2	0,0	7	0,1	10	0,2	5	0,0	7	0,1	7	0,1
81-90	32	0,3	8	0,4	8	0,2	16	0,4	9	0,1	10	0,7	13	0,3
91-100	52	1,2	18	1,9	15	0,5	19	1,2	17	0,4	16	2,2	19	1,0
101-110	59	2,7	18	1,8	20	1,4	21	4,9	21	1,8	20	3,2	18	3,3
111-120	60	6,2	19	3,8	20	3,2	21	11,4	21	5,6	20	6,0	19	7,1
121-130	61	10,9	20	8,5	20	7,2	21	16,8	21	8,1	20	11,4	20	13,5
131-140	61	15,2	20	12,4	20	10,6	21	22,3	21	15,3	20	14,2	20	16,2
141-150	60	16,1	20	14,3	20	14,3	20	19,4	21	18,1	20	13,9	19	16,0
151-160	60	17,1	20	20,3	20	18,3	20	13,1	21	18,3	20	15,7	19	17,4
161-170	53	15,8	19	19,6	20	23,0	14	5,3	19	16,4	18	17,4	16	13,5
171-180	39	9,5	16	11,7	17	13,7	6	3,3	15	8,6	13	11,8	11	8,2
181-190	24	3,2	9	4,3	11	3,7	4	1,8	8	2,9	9	3,4	7	3,3
191-200	6	1,0	3	0,9	2	2,1	1	0,0	3	2,7	0	0,0	3	0,2
>200	2	0,6	1	0,0	1	1,8	0	0,0	2	1,7	0	0,0	0	0,0

Abbildung 3.3–16: Mittlere relative Häufigkeiten der Herzfrequenzklassen für die Gesamtgruppe (GesG) der »Mountainbiker-1« (n=61) und differenziert nach Alters- (AG) und Leistungsgruppen (LG)

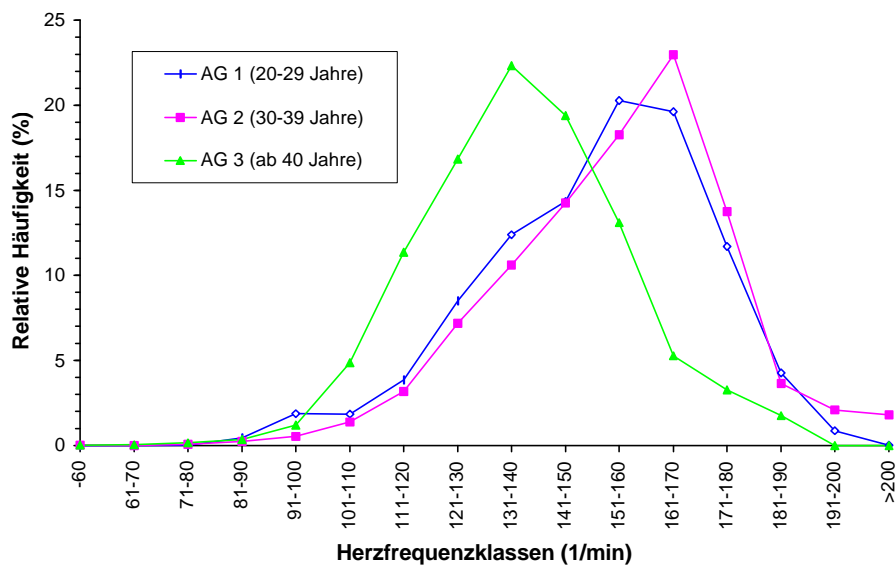


Abbildung 3.3–17: Mittlere relative Häufigkeiten in Herzfrequenzklassen der »Mountainbiker-1« differenziert nach Altersgruppen (AG) (n=61)

Für die drei Altersgruppen war ein ähnlicher Verlauf der relativen Häufigkeit der einzelnen Herzfrequenzklassen zu verzeichnen (Abbildung 3.3–16; Abbildung 3.3–17), allerdings mit dem Unterschied, daß die Kurve der Älteren gegenüber den beiden anderen Altersgruppen deutlich weiter links lag. Die Älteren wiesen ihre Hauptklassenbelegung bei einer wesentlich niedrigeren Herzfrequenzklasse von "131-140 min<sup>-1</sup>" als die anderen Altersgruppen auf, auch wurden die höheren Herzfrequenzklassen mit einer geringeren relativen Häufigkeit belegt.

Für die drei Leistungsgruppen zeigte sich, bezogen auf die relative Häufigkeit, eine ähnliche Belegung der einzelnen Herzfrequenzklassen (Abbildung 3.3–16). Tendenziell jedoch zeigte die Gruppe mit der höchsten Leistungsfähigkeit (LG3) gegenüber der Gruppe mit mittlerer Leistungsfähigkeit (LG2) tendenziell einen höheren Belegungsanteil bei den niedrigeren Herzfrequenzklassen, die Gruppe mit der geringsten Leistungsfähigkeit (LG1) entsprechend der höchsten Durchschnittsherzfrequenz tendenziell einen höheren Belegungsanteil bei den höheren Herzfrequenzklassen.

Tretfrequenzklassen (1/min)	GesG (n=61)		AG1 (jung) (n=20)		AG 2 (mittel) (n=20)		AG3 (älter) (n=21)		LG1 (gering) (n=21)		LG2 (mittel) (n=20)		LG3 (hoch) (n=20)	
	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)	n	Hrel (%)
	0	61	8,7	20	10,2	20	7,4	21	8,6	21	9,6	20	7,7	20
1-10	61	2,8	20	3,3	20	2,5	21	2,5	21	2,7	20	2,8	20	2,9
11-20	61	2,7	20	2,8	20	2,7	21	2,7	21	2,8	20	2,7	20	2,8
21-30	61	2,9	20	3,1	20	2,9	21	2,7	21	3,1	20	2,8	20	2,8
31-40	61	3,2	20	3,2	20	3,0	21	3,3	21	3,0	20	3,2	20	3,2
41-50	61	4,3	20	4,4	20	3,9	21	4,5	21	3,8	20	4,6	20	4,4
51-60	61	8,9	20	9,5	20	7,6	21	9,6	21	7,7	20	9,8	20	9,4
61-70	61	16,2	20	16,5	20	10,9	21	20,9	21	17,1	20	15,0	20	16,3
71-80	61	22,1	20	21,5	20	23,1	21	21,7	21	23,0	20	23,5	20	19,8
81-90	61	17,3	20	14,5	20	23,0	21	14,6	21	18,1	20	17,2	20	16,6
91-100	56	9,1	20	8,5	19	10,9	17	7,9	17	8,1	19	8,9	20	10,3
101-110	43	1,7	15	2,2	15	2,0	13	1,0	11	1,0	15	1,8	17	2,5
111-120	21	0,1	10	0,2	5	0,1	6	0,1	5	0,1	8	0,1	8	0,2
121-130	8	0,0	6	0,1	0	0,0	2	0,0	0	0,0	1	0,0	7	0,1
131-140	4	0,0	3	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,0	0	0,0	3	0,0
>140	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Abbildung 3.3–18: Mittlere relative Häufigkeiten der Tretfrequenzklassen für die Gesamtgruppe (GesG) der »Mountainbiker-1« (n=61) und differenziert nach Alters- (AG) und Leistungsgruppen (LG)

Für die drei Altersgruppen bot sich eine ähnliche Belegung der einzelnen Tretfrequenzklassen mit gleichem Maximum der überwiegend belegten Tretfrequenzklassen bei "71-80 U/min" (Abbildung 3.3–18) dar; die mittlere Altersgruppe zeigte einen höheren Belegungsanteil bei den höheren Tretfrequenzen als die übrigen Altersgruppen.

Auch die drei Leistungsgruppen unterschieden sich nicht wesentlich hinsichtlich der Tretfrequenzklassenbelegung; die überwiegend belegte Tretfrequenzklasse war mit "71-80 U/min" für alle Leistungsgruppen gleich (Abbildung 3.3–18). Die leistungsfähigste Gruppe (LG 3) zeigte einen etwas geringeren Anteil der relativen Häufigkeit der Hauptklassenbelegung, die höheren Tretfrequenzklassen wurden von dieser Gruppe tendenziell etwas öfter belegt als von den übrigen Leistungsgruppen.

### 3.3.3.3 Relation von Fahrradergometrie- und Feldtestergebnissen

Die in Relation gesetzten Fahrradergometrie- und Feldtestergebnisse für die »Mountainbiker-1« werden wie folgt dargestellt:

- 1) Korrelationen ausgesuchter Fahrradergometrie- und Feldtestparameter
- 2) Mittelwertdarstellung von in Relation gesetzten Parametern der Fahrradergometrie und des Feldtests sowie deren statistische Abprüfung für das Gesamtkollektiv als auch differenziert für die Alters- und Leistungsgruppen
- 3) Mittelwertvergleich der im Feld- und Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen auf den verschiedenen Belastungsstufen für das Gesamtkollektiv.

#### 1) Korrelationen ausgesuchter Fahrradergometrie- und Feldtestparameter

Abbildung 3.3–19 zeigt Korrelationen ausgesuchter Relationen von fahradergometrisch erhobenen Parametern mit Fahrradergometrie- und

Feldtestparametern sowie des Alters, Abbildung 3.3–20 Korrelationen ausgesuchter Relationen von Feldtestparametern mit Feldtestparametern und dem Alter für die freizeitsportlich ambitionierten »Mountainbiker-1«. Die bei der Darstellung der Korrelationsergebnisse der Übersicht halber verwendeten Formatierungen für niedrige, mittlere und hohe Korrelationen sind Kapitel 2.4 zu entnehmen.

(n=61)			Fahrradergometrie						
E r g o m e t r i e	P-max		P-max						
	P-rel	r p		P-rel					
	P-3mmol	r p		<b>0,5641</b> 0,000 **	P-3mmol				
	Hf-3mmol	r p			<b>0,6438</b> 0,000 **	Hf-3mmol			
	RPE-3mmol	r p			<b>0,6383</b> 0,000 **	<b>0,4599</b> 0,000 **	RPE-3mmol		
	La-max	r p		<b>0,4981</b> 0,000 **	-0,3627 0,004 **			-0,3627 0,004 **	La-max
F e l d t e s t	Pmw	r p	<b>0,6914</b> 0,000 **	<b>0,5600</b> 0,000 **	<b>0,6890</b> 0,000 **				
	Pmax	r p	<b>0,7154</b> 0,000 **	<b>0,4824</b> 0,000 **	<b>0,6922</b> 0,000 **				
	Hfmw	r p		0,2763 0,031 *		<b>0,5352</b> 0,000 **		0,2659 0,038 *	
	Tfmw	r p		0,1261 0,333 -					
	vmw	r p		0,1146 0,379 -					
	RPE	r p					0,0216 0,869 -		
	La	r p						0,3637 0,004 **	
	t-ges	r p							
	s	r p							
	n-bel-prz	r p		-0,1508 0,246 -					
	Tf-Null-prz	r p							
Alter	r p		<b>-0,6077</b> 0,000 **						

Abbildung 3.3–19: Korrelationskoeffizienten und p-Werte ausgesuchter Relationen von fahrradergometrisch erhobenen Parametern mit Fahrradergometrie- und Feldtestparametern sowie des Alters für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Hervorgehoben werden nur verschiedene Relationen von fahrradergometrisch erhobenen Parametern mit im Feldtest erhobenen Parametern und dem Alter (Abbildung 3.3–19).

Für die fahrradergometrisch erhobene Maximalleistung mit der mittleren maximalen Leistung des Feldtests fand sich ein hoher Zusammenhang. Mittlere Zusammenhänge zeigten sich für die folgenden Korrelationen: fahrradergometrisch erhobene Maximalleistung mit der mittleren Leistung des Feldtests und mit dem Alter; fahrradergometrisch erhobene relative Leistung und Leistung bei 3 mmol/l Laktat jeweils mit der mittleren und mit der mittleren maximalen Leistung des Feldtests sowie fahrradergo-



metrisch ermittelte Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat mit der mittleren Herzfrequenz des Feldtests.

Bei den genannten Korrelationen handelte es sich um positive Zusammenhänge, nur die Korrelation mit dem Alter war negativ; sie ließen sich ausnahmslos statistisch signifikant absichern.

Für die übrigen aufgeführten Korrelationen ergaben sich niedrige Zusammenhänge.

(n=61)			Feldtest																					
F e l d t e s t	Pmw	r	Pmw																					
		p																						
	Pmax	r	<b>0,6379</b>	Pmax																				
		p	0,000 **																					
	Hf <sub>mw</sub>	r	<b>0,4540</b>	<b>0,5117</b>	Hf <sub>mw</sub>																			
		p	0,000 **	0,000 **																				
	Tf <sub>mw</sub>	r	<b>0,4325</b>		0,2497	Tf <sub>mw</sub>																		
		p	0,001 **		0,052 -																			
	vmw	r	<b>0,4754</b>		0,1433	<b>0,7786</b>	vmw																	
		p	0,000 **		0,271 -	0,000 **																		
	RPE	r	0,1902	0,2534	0,3297	0,0150	-0,0012	RPE																
		p	0,142 -	0,049 *	0,009 **	0,909 -	0,993 -																	
La	r	0,3579	0,2892	<b>0,4656</b>	0,1597	0,1197	0,2826	La																
	p	0,005 *	0,024 *	0,000 **	0,219 -	0,358 -	0,027 *																	
t-ges	r	-0,2294		-0,1733	-0,2509	-0,2772	0,0300	-0,2646	t-ges															
	p	0,075 -		0,182 -	0,051 -	0,031 *	0,819 -	0,039 *																
s	r	-0,0607		-0,1253	0,1771	0,2332	-0,0058	-0,1849	<b>0,8405</b>	s														
	p	0,642 -		0,336 -	0,172 -	0,071 -	0,965 -	0,154 -	0,000 **															
n-bel-prz	r				0,3809	0,3223		-0,2633	0,0486	n-bel-prz														
	p				0,002 **	0,011 *		0,040 *	0,710 *															
Tf-Null-prz	r				<b>-0,7900</b>	<b>-0,7313</b>		0,1344	-0,2835	<b>-0,4340</b>	Tf-Null-prz													
	p				0,000 **	0,000 **		0,302 -	0,027 *	0,000 **														
Alter	r	<b>-0,4936</b>	<b>-0,4885</b>	<b>-0,4996</b>	-0,3980	0,0693	-0,0485	-0,1319	0,2981	<b>0,4039</b>	0,227	-0,1790												
	p	0,000 **	0,000 **	0,000 **	0,761 -	0,625 -	0,710 -	0,284 -	0,020 *	0,001 **	0,079 -	0,167 -												

Abbildung 3.3–20: Korrelationskoeffizienten sowie p-Werte ausgesuchter Relationen von Feldtestparametern mit Feldtestparametern und dem Alter für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Die Korrelationen von verschiedenen Feldtestparametern untereinander (Abbildung 3.3–20) zeigten für die folgenden Parameterkombinationen hohe Zusammenhänge: mittlere Tretfrequenz mit der mittleren Geschwindigkeit und mit dem prozentualen Anteil an Tretpausen; mittlere Geschwindigkeit mit dem prozentualen Anteil an Tretpausen sowie die Gesamtfahrdauer mit der Gesamtstrecke.

Mittlere Zusammenhänge ließen sich für die folgenden Korrelationen nachweisen: mittlere Leistung mit der mittleren maximalen Leistung, mit der mittleren Herzfrequenz, mit der mittleren Tretfrequenz, mit der mittleren Geschwindigkeit und dem Alter, mittlere maximale Leistung mit der mittleren Herzfrequenz und dem Alter; mittlere Herzfrequenz mit Laktat und mit dem Alter; Gesamtstrecke mit dem Alter sowie prozentualer Anteil der Belastungsdauer mit dem prozentualen Anteil an Tretpausen.

Die genannten Korrelationen waren überwiegend positiv. Korrelationen mit dem prozentualen Anteil an Tretpausen sowie mit dem Alter erwiesen sich mit einer Ausnahme negativ, der Zusammenhang Alter und Gesamtstrecke ergab eine positive Korrelation.

Alle in diesem Absatz aufgeführten Korrelationen waren ausnahmslos

statistisch signifikant. Für die übrigen in der Tabelle aufgeführten Korrelationen fanden sich keine bzw. nur niedrige Zusammenhänge ( $|r| < 0.4$ ).

**2) Mittelwertdarstellung von in Relation gesetzten Parametern der Fahrradergometrie und des Feldtests sowie deren statistische Abprüfung für das Gesamtkollektiv als auch differenziert für die Alters- und Leistungsgruppen**

Abbildung 3.3–21 zeigt das Ergebnis der ins Verhältnis gesetzten Parameter des Fahrradergometertests entsprechend der bei 3 mmol/l Laktat interpolierten Größen Leistung, Herzfrequenz und RPE-Wert mit denen des Feldtests entsprechend der Größen mittlere Leistung, mittlere Herzfrequenz und mittlerer RPE-Wert für die »Mountainbiker-1«.

Parameter	$\bar{x}$	$\pm s$	p
P-3mmol-lab	218,6	49,0	.000 **
Pmw-feld	174,6	38,0	
Hf-3mmol-lab	157,7	15,3	.000 **
Hfmw-feld	147,8	16,4	
RPE3-mmol-lab	15,4	1,4	.869 -
RPE-feld	14,2	1,7	

Abbildung 3.3–21: Mittelwerte und Standardabweichungen sowie p-Werte des gepaarten T-Tests für in Relation gesetzte Parameter des Feld- und Fahrradergometertests für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Obwohl die im Fahrradergometertest erreichte Leistung und Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat signifikant höher war als die entsprechenden mittleren Werte im Feldtest, unterschieden sich die entsprechenden RPE-Werte nicht signifikant voneinander. Die fahrradergometrische Belastung wurde nur tendenziell als etwas anstrengender empfunden.

Zur besseren Einschätzung der im Feldtest erreichten Belastung wurde die mittlere Leistung und die mittlere Herzfrequenz des Feldtests mit verschiedenen Parametern des Fahrradergometertests (maximale Leistung; Leistung und Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat) bzw. einer Faustformel für die Steuerung des Trainings im Breitensport "180 minus Lebensalter" ins prozentuale Verhältnis gesetzt (Abbildung 3.3–22), die statistische Abprüfung hinsichtlich des Einflusses des Alters und der Leistung zeigt Abbildung 3.3–23.

n			Hfmw-feld von Hf-180-LA (%)	Hfmw-feld von Hf-3mmol-lab (%)	Pmw-feld von P-3mmol-lab (%)	Pmw-feld von P-max-lab (%)
GesG	61	$\bar{x}$	104,3	94,0	81,2	57,6
		$\pm s$	10,6	9,5	14,5	8,8
AG1	20	$\bar{x}$	97,9	91,7	80,1	56,0
		$\pm s$	9,4	9,3	13,9	8,4
AG2	20	$\bar{x}$	106,2	97,0	85,7	59,3
		$\pm s$	9,8	10,5	13,7	9,2
AG3	21	$\bar{x}$	108,4	93,5	77,9	57,6
		$\pm s$	10,0	8,5	15,2	8,7
LG1	21	$\bar{x}$	105,3	95,8	81,7	58,9
		$\pm s$	9,4	8,8	14,0	7,0
LG2	20	$\bar{x}$	101,2	92,5	83,7	58,4
		$\pm s$	12,8	12,0	16,1	10,0
LG3	20	$\bar{x}$	106,3	93,7	78,2	55,5
		$\pm s$	9,1	7,4	13,4	9,1

Abbildung 3.3–22: Mittelwert und Standardabweichung ausgewählter in Relation gesetzter Parameter des Feld- und Fahrradergometertests für die Gesamtgruppe (GesG) bzw. die Alters- (AG) und Leistungsgruppen (LG) der »Mountainbiker-1« (n=61)

Effekt		Hfmw-feld von Hf-180-LA	Hfmw-feld von Hf-3mmol-lab	Pmw-feld von P-3mmol-lab	Pmw-feld von P-max-lab
Alter		.001 **	.164 -	.269 -	.635 -
Leistung		.552 -	.391 -	.689 -	.473 -
Alter/Leistung		.283 -	.967 -	.348 -	.864 -
Alter	jung-mittel	**			
	mittel-älter	-			
	jung-älter	**			
Leistung	gering-mittel				
	mittel-hoch				
	gering-hoch				

Abbildung 3.3–23: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse ausgewählter in Relation gesetzter Parameter des Feld- und Fahrradergometertests für die Faktoren Alter und Leistung für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Die Gesamtgruppe der freizeitsportlichen »Mountainbiker-1« belastete sich im Feldtest mit 57,6 % ihrer fahrradergometrisch ermittelten maximalen Leistungsfähigkeit. Die drei Alters- und drei Leistungsgruppen bewegten sich in ähnlichen Dimensionen, statistisch ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Mittelwerten der einzelnen Gruppen feststellen (Abbildung 3.3–23).

In Relation zu weiteren ausgesuchten Parametern belastete sich die Gesamtgruppe der »Mountainbiker-1« im Feldtest im Mittel mit 81,2 % der fahrradergometrisch ermittelten Leistung bei 3 mmol/l Laktat, mit 94 % der fahrradergometrisch errechneten Herzfrequenz bei 3 mmol/l Laktat und bezogen auf die Formel "180 minus Lebensalter" mit einer 4,3 % höheren Herzfrequenz.

Die Mittelwerte der drei Alters- und drei Leistungsgruppen unterschieden sich für die drei zuletzt genannten Parameter mit einer Ausnahme statistisch nicht. In den jeweils höheren Altersgruppen wiesen die »Mountainbiker-1« einen statistisch abgesicherten höheren prozentualen

Anteil der im Feldtest gewählten mittleren Herzfrequenz bezogen auf die Faustformel "180 minus Lebensalter" auf (Abbildung 3.3–23).

### **3) Mittelwertvergleich der im Feld- und Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen auf den verschiedenen Belastungsstufen für das Gesamtkollektiv**

Abbildung 3.3–24 bis Abbildung 3.3–26 zeigen die Ergebnisse des Vergleichs der im Fahrradergometertest auf den einzelnen Belastungsstufen erreichten Herzfrequenzen mit den mittleren Herzfrequenzen der entsprechenden Leistungsklassen des Feldtests.

Zu berücksichtigen ist bei diesem Mittelwertvergleich, daß die fahrradergometrisch im zeitlichen Kontinuum erhobenen mittleren Herzfrequenzen im Verlauf betrachtet werden dürfen, die den einzelnen Leistungsklassen zugeordneten mittleren Herzfrequenzen des Feldtests hingegen nur als Einzelwerte.

Effekt	p
Meth	.000 **
Bel	.000 **
Meth/Bel	.000 **
Meth (Fahrradergometrie-Feldtest)	**
Bel (R, 30, 70, 110, 150, 190, 230, 270) für alle Kombinationen	**

Abbildung 3.3–24: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse (Faktor Methode: Meth; Faktor Belastung: Bel) zum Mittelwertvergleich der im Feld- und Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen auf den verschiedenen Belastungsstufen für die »Mountainbiker-1« (Haupteffekte und Interaktionseffekt sowie Einzeleffekte signifikanter Haupteffekte) (n=61 mit folgenden Ausnahmen im Fahrradergometertest: bei Bel\_230 n=59, bei Bel\_270 n=49)

Die zweifaktorielle Varianzanalyse ergab für den Mittelwertvergleich der im Feldtest und Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen auf den einzelnen Belastungsstufen sowohl für beide Haupteffekte als auch für den Interaktionseffekt eine Signifikanz (Abbildung 3.3–24). Es unterschieden sich somit die im Feldtest erreichten Herzfrequenzen signifikant von den im Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen (Haupteffekt Meth) als auch die Herzfrequenzen auf jeder Belastungsstufe signifikant von einer anderen Belastungsstufe (Multipler Mittelwertvergleich des Haupteffekts Bel).

Einzeleffekte Meth/Bel			
Meth		Bel	
	p		p
R	.000 **	Fahrradergometrie	.000 **
Bel_30	.000 **	Feldtest	.000 **
Bel_70	.000 **		
Bel_110	.000 **		
Bel_150	.000 **		
Bel_190	.739 -		
Bel_230	.000 **		
Bel_270	.000 **		

Abbildung 3.3–25: Einzeleffekte des signifikanten Interaktionseffektes der zweifaktoriellen Varianzanalyse für den Vergleich der im Feldtest und Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen auf den verschiedenen Belastungsstufen für die »Mountainbiker-1« (n=61 mit folgenden Ausnahmen im Fahrradergometertest: bei Bel\_230 n=59, bei Bel\_270 n=49)

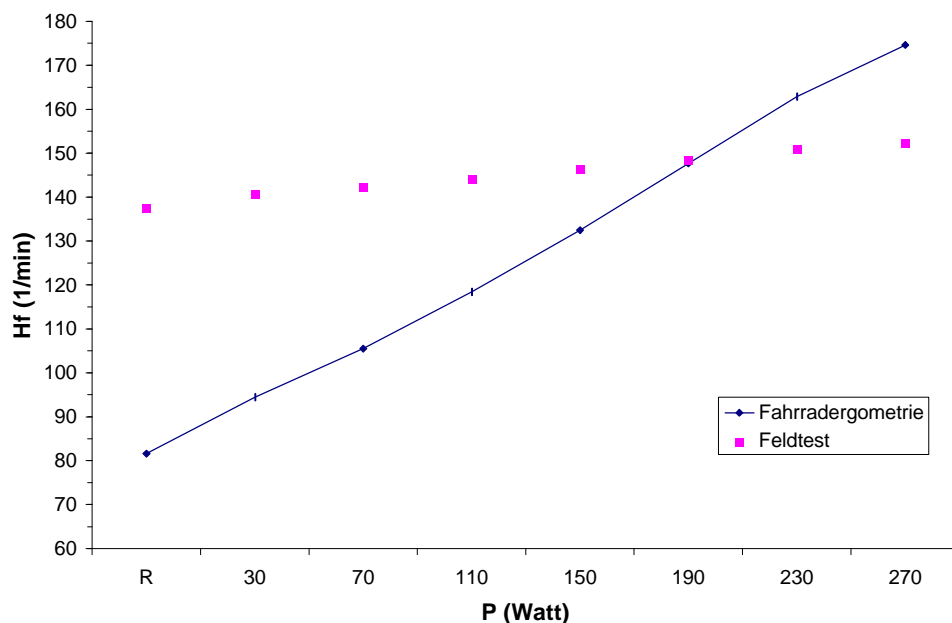


Abbildung 3.3–26: Einzeleffekte des signifikanten Interaktionseffektes des Herzfrequenzmittelwertvergleichs aus dem Feld- und Fahrradergometertest auf den unterschiedlichen Belastungsstufen für die »Mountainbiker-1« (n=61 mit folgenden Ausnahmen im Fahrradergometertest: bei Bel\_230 n=59, bei Bel\_270 n=49)

Die Herzfrequenzen im Fahrradergometertest bewegten sich im Mittel in einem Bereich von 82 bis 175  $\text{min}^{-1}$  (Ruhe bis 270 Watt) und stiegen mit zunehmender Belastung relativ steil an (Abbildung 3.3–26). Die im Feldtest ermittelten Herzfrequenzen lagen bei vergleichbarer Leistung in einem deutlich schmalen Bereich zwischen 138 bis 153  $\text{min}^{-1}$ , wobei die mittleren Herzfrequenzen der benachbarten Leistungsklassen mit zunehmender Leistungsklasse jeweils höher ausfielen.

Statistisch unterschieden sich die im Fahrradergometertest erreichten Herzfrequenzen, mit Ausnahme der Belastungsstufe 190 Watt, auf allen Stufen signifikant von den im Feldtest erreichten Herzfrequenzen (Abbildung 3.3–25).

Der multiple Mittelwertvergleich der Herzfrequenzen auf den einzelnen Belastungsstufen zeigte für jede Vergleichskombination im Fahrradergo-

metertest eine Signifikanz mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %; auch im Feldtest unterschieden sich die auf den einzelnen Belastungsstufen erreichten Herzfrequenzwerte signifikant voneinander. Hierbei wiesen alle Kombinationen eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % auf mit Ausnahme der Kombinationen B\_30/B\_70, B\_70/B\_110, B\_230/B\_270; diese zeigten eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

### 3.3.3.4 Ergebnisse des Fragebogens

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, werden nur die Fragen des Fragebogens und deren Ergebnisse aufgeführt, die unmittelbar eine Relevanz für die Ergebnisdiskussion der vorliegenden Arbeit aufweisen. Zudem wird aufgrund der enormen Datenfülle an dieser Stelle auf die Darstellung von alters- und leistungsgruppenspezifischen Fragebogenergebnissen verzichtet; bei Relevanz werden diese in die Diskussion integriert.

#### 1) Frage: Treiben Sie außer Fahrradfahren Sport?

	Absolute Häufigkeit (n=61)	Relative Häufigkeit (%)
kein Sport	11	18,0
unregelmäßig Sport (<1x/Wo; nur im Urlaub)	5	8,2
regelmäßig Sport (>=1x/Wo)	45	73,8

Abbildung 3.3–27: Zusätzlich zum Fahrradfahren betriebener Sport für die »Mountainbiker-1« (n=61)

82,0 % der Probanden gaben an, außer Fahrradfahren Sport zu treiben, wovon 8,2 % der Probanden unregelmäßig, d. h. weniger als einmal pro Woche oder nur im Urlaub Sport trieben, und 73,8 % regelmäßig, d. h. ein und mehrmals pro Woche; 18 % der Probanden übten außer Fahrradfahren keinen Sport aus (Abbildung 3.3–27).

(n=46)	seit Jahren	Häufigkeit (1/Wo)	Dauer/TE (min/TE)	Dauer/Woche (h/Wo)
x	12,0	3,6	62,8	3,6
±s	12,7	2,3	27,5	3,0

Abbildung 3.3–28: Mittlere Trainingsnormative mit Standardabweichungen zusätzlicher zum Fahrradfahren regelmäßig betriebener sportlicher Aktivitäten bezogen auf alle genannten Sportarten für die »Mountainbiker-1« (n=46)

Im Mittel betrieben die regelmäßig sporttreibenden Probanden neben dem Fahrradfahren seit 12 Jahren wöchentlich 3,6 mal und insgesamt 3,6 h weitere sportliche Aktivitäten (Abbildung 3.3–28).

(n=46)		n	Relative Häufigkeit (%)	seit Jahren	Häufigkeit (1/Wo)	Dauer/TE (min/TE)	Dauer/Woche (h/Wo)
Ausdauersport	$\bar{x}$	24	37,5	13,4	2,9	45,8	2,3
	$\pm s$			14,5	2,0	17,9	2,1
Kraftsport	$\bar{x}$	5	7,8	3,8	3,3	60,0	2,8
	$\pm s$			3,6	2,3	21,2	1,0
Spisport	$\bar{x}$	23	35,9	12,6	2,2	70,3	2,7
	$\pm s$			11,7	1,4	26,3	2,3
Ausgleichssport	$\bar{x}$	12	18,8	7,6	2,6	77,5	2,8
	$\pm s$			6,1	2,2	55,7	3,4

Abbildung 3.3–29: Mittlere Trainingsnormative mit Standardabweichungen zusätzlich zum Fahrradfahren betriebener sportlicher Aktivitäten (Mehrfachbesetzung möglich) differenziert nach der sportmotorischen Beanspruchung für die »Mountainbiker-1« (n=46)

Abbildung 3.3–29 zeigt die mittleren Trainingsnormative zusätzlich zum Fahrradfahren betriebener sportlicher Aktivitäten differenziert nach der sportmotorischen Beanspruchung für die regelmäßig sporttreibenden Probanden. Die meisten Probanden betrieben zusätzlich zum Fahrradfahren Ausdauersport bzw. Spisport. Die einzelnen sportmotorischen Beanspruchungen wurden jeweils mit einer mittleren Dauer von 2-3 h pro Woche betrieben.

2) Frage: Wie häufig fahren Sie mit dem Fahrrad (außer Mountainbike)?

37,7 % (n=23) der Probanden fuhren außer mit dem Mountainbike nicht oder nur unregelmäßig mit dem Fahrrad, 62,3 % (n=38) fuhren ein- und mehrmals pro Woche regelmäßig.

(n=38)	seit Jahren	Häufigkeit (1/Wo)	Dauer/TE (min/TE)	Dauer/Woche (h/Wo)
$\bar{x}$	10,4	3,6	108,8	4,8
$\pm s$	8,6	2,3	74,6	2,6

Abbildung 3.3–30: Mittlere Belastungsnormative mit Standardabweichung beim Fahrradtraining (außer MTB) der regelmäßig mit dem Fahrrad fahrenden Probanden (n=38)

Die regelmäßig mit dem Fahrrad fahrenden Probanden fuhren im Mittel wöchentlich 3,6 mal und insgesamt 4,8 h Fahrrad (Abbildung 3.3–30).

3) Frage: In welchem Umfang trainieren Sie mit dem Mountainbike?

(n=61)	seit Jahren	Häufigkeit (1/Wo)	Dauer/TE (min/TE)	Dauer/Woche (h/Wo)
$\bar{x}$	2,9	2,3	124,6	4,7
$\pm s$	2,1	1,5	50,3	3,9

Abbildung 3.3–31: Mittlere Belastungsnormative mit Standardabweichung für das Mountainbike-training der »Mountainbiker-1« (n=61)

Die »Mountainbiker-1« trainierten im Mittel seit 2,9 Jahren wöchentlich 2,3 mal und insgesamt 4,7 h mit dem Mountainbike; eine Trainingseinheit dauerte im Mittel 125 min (Abbildung 3.3–31).

4) Frage: Auf welchen Böden trainieren Sie?

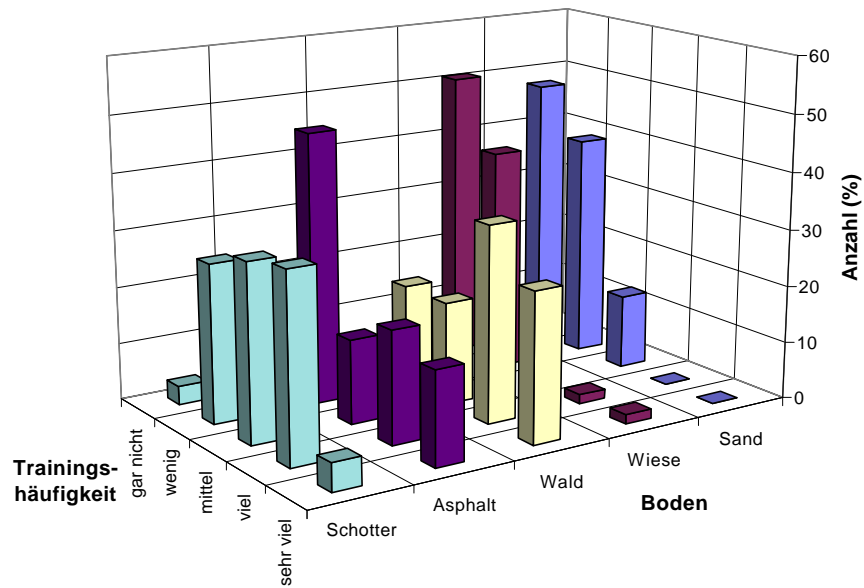


Abbildung 3.3–32: Trainingshäufigkeit beim Mountainbiketraining auf verschiedenen Böden für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Abbildung 3.3–32 stellt die Trainingshäufigkeit für das Mountainbiketraining auf den verschiedenen Böden für die »Mountainbiker-1« dar. Am meisten wurde auf Waldböden, gefolgt von Schotter und Asphalt, am wenigsten auf Wiese und Sand mit dem Mountainbike trainiert.

5) Frage: Mit welcher Motivation fahren Sie Rad?

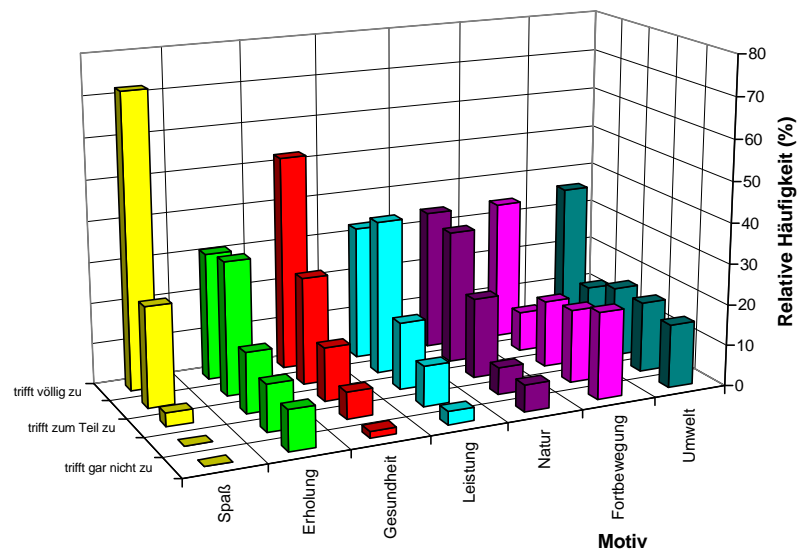


Abbildung 3.3–33: Motivation zum Fahrradfahren für die breitensportlich ambitionierten »Mountainbiker-1« (n=61)



Als die beiden dominierenden Motive zum Fahrradfahren ergaben sich - vor dem Hintergrund zusammengezogener Kategorien "trifft völlig zu" und "trifft ziemlich zu" - für die »Mountainbiker-1« der Spaß mit 96,7 % und die Gesundheit mit 78,7 % (Abbildung 3.3–33). Die Leistung spielte bei gleichem Verfahren für 70,5 %, die Natur für 67,2 % und die Erholung für 63,9 % der Probanden eine bedeutende Rolle; die Umwelt und die Fortbewegung waren für 50,0 % bzw. 44,3 % bedeutsame Beweggründe zum Fahrradfahren.

6) Frage: Wie legen Sie die Intensität Ihrer Belastung beim Radfahren fest?

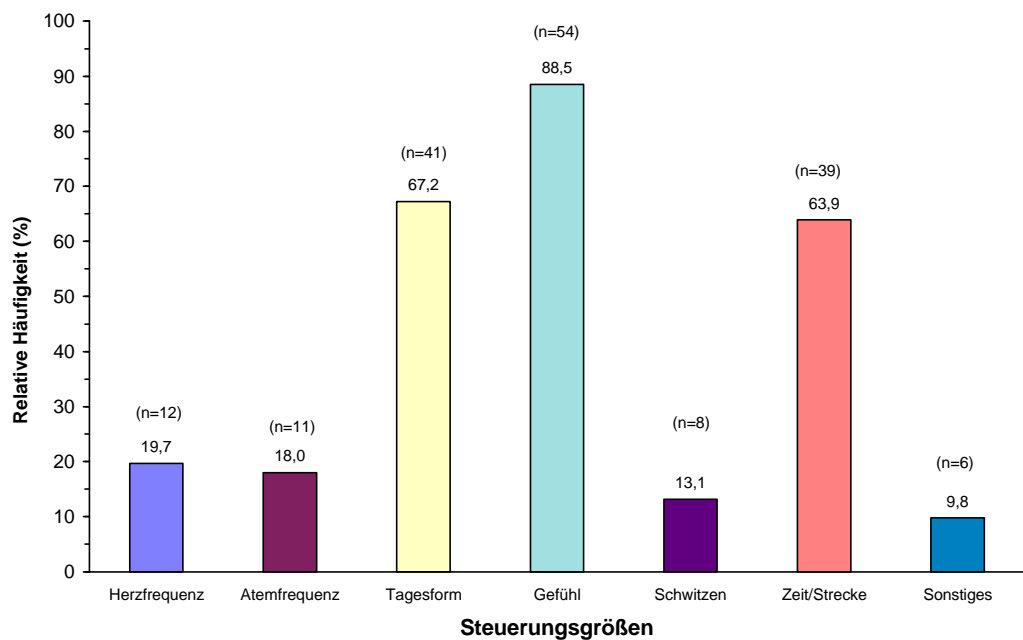


Abbildung 3.3–34: Intensitätsfestlegung beim Fahrradfahren (Mehrfachnennung möglich) für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Zur Intensitätsfestlegung beim Fahrradfahren wurden als meist genutzte Steuerungsgrößen das Gefühl mit 88,5 %, die Tagesform mit 67,2 % und die Zeit/Strecke mit 63,9 % herangezogen (Abbildung 3.3–34). Die Herzfrequenz, die Atemfrequenz, das Schwitzen oder sonstige Größen wurde von weniger als jeweils 20 % der Probanden zur Intensitätsfestlegung genutzt.

Anzahl Steuerungsgrößen	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit (%)
1	3	4,9
2	19	31,1
3	27	44,3
4	11	18,0
5	1	1,6

Abbildung 3.3–35: Anzahl verwendeter Steuerungsgrößen beim Fahrradfahren für die »Mountainbiker-1« (n=61)

Zur Belastungssteuerung beim Fahrradfahren wählte dreiviertel der Probanden zwei oder drei Größen; 18 % der Probanden nahmen 4 Steuerungsgrößen und weniger als jeweils 5 % der Probanden eine bzw. 5 Steuerungsgrößen zur Hilfe (Abbildung 3.3–35).

7) Frage: Wie hoch ist der prozentuale Anteil des Vorkommens von verschiedenen Böden in Ihrer Trainingsstrecke?

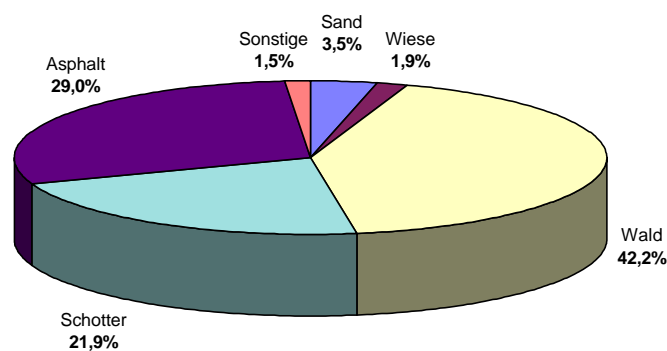


Abbildung 3.3–36: Prozentualer Anteil des Vorkommens verschiedener Böden in der Testtrainingsstrecke der »Mountainbiker-1« (n=61)

Abbildung 3.3–36 zeigt den prozentualen Anteil des Vorkommens verschiedener Böden in der Testtrainingsstrecke der »Mountainbiker-1«. Der von den »Mountainbikern-1« zumeist bevorzugte Boden war der Waldboden mit 42,2 %, gefolgt von Asphalt mit 29 % und Schotter mit 21,9 %. Sand, Wiese oder sonstige Böden waren insgesamt mit 6,9 % vertreten.

8) Frage: Wie ist der Boden beschaffen?

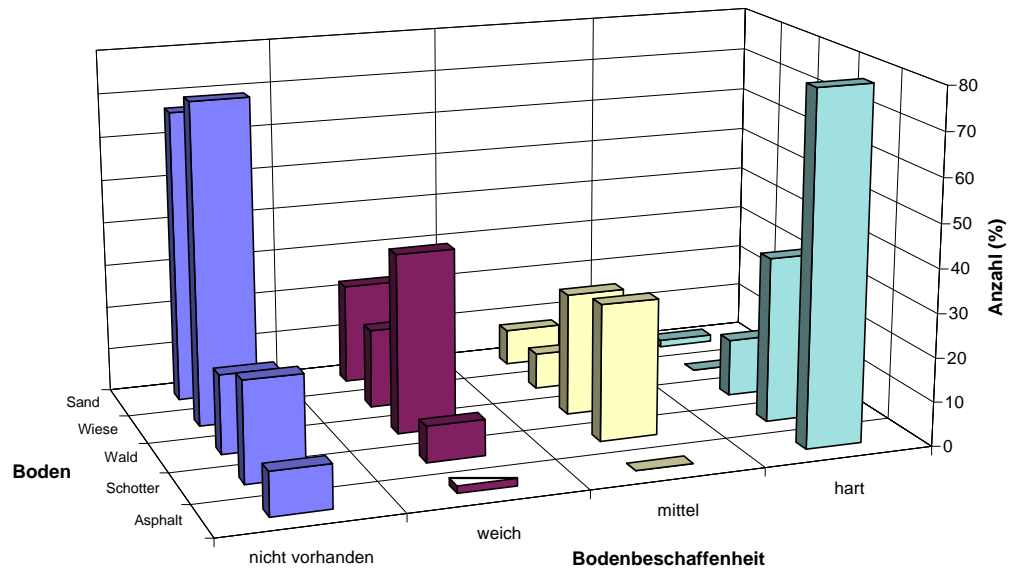


Abbildung 3.3–37: Prozentualer Anteil der Bodenbeschaffenheit verschiedener Böden in der Testtrainingsstrecke der »Mountainbiker-1« (n=61)

In Abbildung 3.3–37 ist die subjektiv eingeschätzte qualitative Bodenbeschaffenheit dargestellt. Der überwiegend gewählte Waldboden wurde von 41,0 % der Probanden als weich eingeschätzt, Sand bzw. Wiese wurden von 23,0 bzw. 18,0 % als weich empfunden, der Schotterboden wurde überwiegend (37,7 % der Probanden) und der Asphalt eindeutig von 88,5 % der Probanden als hart eingestuft.

9) Frage: Welche Steigungen finden sich in der Trainingsstrecke und wie häufig kommen diese vor?

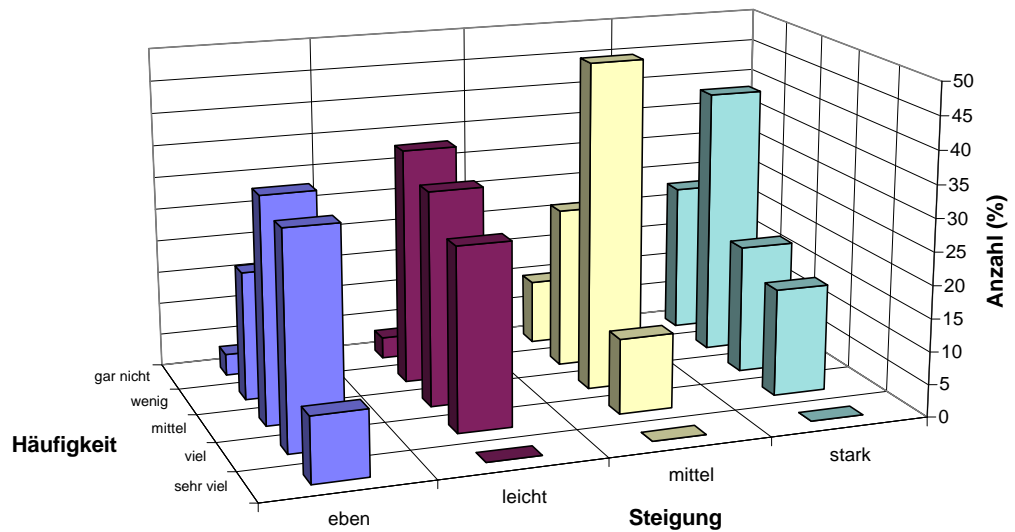


Abbildung 3.3–38: Art der Steigungen und Häufigkeit des Vorkommens verschiedener Steigungen in der Testtrainingsstrecke der »Mountainbiker-1« (n=61)

Abbildung 3.3–38 zeigt die Art der Steigungen und Häufigkeit des Vorkommens verschiedener Steigungen in der Testtrainingsstrecke der »Mountainbiker-1«. 77,0 % der Probanden trainierten mittel, viel bis sehr viel auf ebenem Gelände, 60,7 % mittel, viel bis sehr viel in Gelände mit leichter Steigung, 65,6 % mittel, viel bis sehr viel in Gelände mit mittlerer Steigung, und 36,1 % mittel, viel bis sehr viel in Gelände mit starker Steigung.