

- HAUG, WOLFGANG FRITZ: Die Faschisierung des bürgerlichen Subjekts. Die Ideologie der gesunden Normalität und die Ausrottungsspolitiken im deutschen Faschismus. Materialanalysen. Berlin: Argument, 1986. (Argument-Sonderband 80).
- HAUG, WOLFGANG FRITZ: Annäherung an die faschistische Modalität des Ideologischen. In: *Faschismus und Ideologie* 1, 1980, S. 44-80.
- HINSTEIL, PETER: Zwischen Heuchelei und Faszination. Anmerkungen zum „Massaker von Britschel“. In: *Gruppendynamik. Zeitschrift für angewandte Sozialpsychologie*, H. 3, Sept. 1985, S. 199-204.
- HINZ, BERTHOLD; MUTTIG, H.-E.; et al. (Hg.): Die Dekoration der Gewalt. Kunst und Medien im Faschismus. Gießen: Anabas, 1979.
- JOCHE, WINFRIED: Theorie einer politischen Pädagogik. Alfred Baumlers Beitrag zur Pädagogik im Nationalsozialismus. Bern - Frankfurt/M.: Lang, 1971. (Europäische Hochschulschriften, Reihe IX; Bd. 6).
- JOCHE, WINFRIED: Politische Leibeserziehung und ihre Theorie im nationalsozialistischen Deutschland. Voraussetzungen - Begründungszusammenhang - Dokumentation. Frankfurt/M.: Lang, 1976. (Europäische Hochschulschriften, Reihe XI; Bd. 31).
- LANDSCHOOFF, REGINA; HÜLS, KATRIN: Frauensport im Faschismus. Hamburg: Ergebnisse, 1985.
- LAUGSTEN, THOMAS: Die Organisation des Ideologischen im Reichsparteitagssfilm. In: *Faschismus und Ideologie* 2, 1980, S. 307-336.
- LINGELBACH, KARL CHRISTOPH: Erziehung und Erziehungstheorien im nationalsozialistischen Deutschland. Weinheim - Berlin: Beltz, 1970. (Marburger Forschungen zur Pädagogik; Bd. 3).
- MENGENEN, GUIDO VON: Umgang mit der Geschichte und mit Menschen. Ein Beitrag zur Geschichte der Machtübernahme im deutschen Sport durch die NSDAP. Berlin - München - Frankfurt/M.: Bartels Wernitz, 1980.
- „MIT UNS ZIEHT DIE NEUE ZEIT.“ Der Mythos Jugend. Hg. v. Th. Koebner, R.-P. Janz u. F. Trommler. Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1985. (Neue Folge 229).
- MOOSBURGER, SIEGRUO: Ideologie und Leibeserziehung im 19. und 20. Jahrhundert. Ahrensburg: Czwalina, 1972. (Schriftenreihe für Sportwiss. und Sportpraxis; Bd. 9).
- NEWITZ, ROSE: Die Erziehung des faschistischen Subjekts. In: *Faschismus und Ideologie* 1, 1980, S. 141-178.
- NITZSCHE, BERND: Sexualität und Männlichkeit: Zwischen Symbiosewunsch und Gewalt. Reinbek:rororo, 1988.
- RAUSCHNING, HERMANN: Gespräche mit Hitler. (1940) Wien: Lizenzausg. d. Europa-Verlages, 1973.
- REHMANN, JAN CH.: Die Behandlung des Ideologischen in marxistischen Faschismustheorien. In: *Faschismus und Ideologie* 1, 1980, S. 13-43.
- THEWELEIT, KLAUS: Männerphantasen. Bd. 1: Frauen, Fluten, Körper, Geschichte. (1978) Neuauf. : Reinbek: Rowohlt Taschenbuch, 1980.
- THEWELEIT, KLAUS: Männerphantasen. Bd. 2: Männerkörper - zur Psychoanalyse des weißen Terrors. (1978) Neuauf. : Reinbek: Rowohlt Taschenbuch, 1980.
- ÜBERHORNST, HORST: Elite für die Diktatur. Die Napolas 1933-1945. Düsseldorf: Bartels und Wernitz, 1969.

G. GAISL/P. HOFMANN¹

Allgemeine Richtlinien zur Durchführung des Congoni-Tests

Einleitung

Der von CONGONI entwickelte Test ist ein relativ einfacher Feldtest zur nichtinvasiven Bestimmung der anaeroben Schwelle (ANS) aus der Herzfrequenzkurve (HF-Kurve) (1982) bei ansteigender Belastung. Die Herzfrequenz (HF) steigt bis zu einem gewissen Punkt linear zur Belastung an. Dieser Punkt, bei dem die Linearität verlorengeht, wird „Punkt der Abweichung“ (deflection point) oder „Knick“ genannt und kennzeichnet die ANS nach CONGONI (1982, 1984) und anderen Autoren (BUNC et al. 1984; DROGHETTI et al. 1985; MAFULLI et al. 1987; RIBEIRO et al. 1985) besteht eine hochsignifikante Übereinstimmung zwischen den Schwellenwerten nach CONGONI und Laktatschwellenwerten. Andere Autoren fanden nur eine lose Übereinstimmung (AIGNER/MUSS 1983; COEN et al. 1988; HECK et al. 1988; KRÜGER et al. 1988). Unserer Meinung nach liegen die Gründe in der verwendeten Methodik. Eine Verwendung des Originaltestprotokolls von CONGONI (1982) ist nur für trainierte Läufer möglich. Für untrainierte Personen und Kinder sind Streckenlänge, Anfangstempo und Steigerungsschritten ungeeignet. Es wurde deshalb versucht, Modifikationen zu entwickeln, die unabhängig von Trainingszustand und Alter eindeutig auswertbare Kurvenzüge ergeben.

Methodik und Probandengut

Das Grundprinzip des CONGONI-Tests ist es, die HF-Antwortkurve auf stufenförmig ansteigende Belastung vom Beginn des linearen Bereiches bei ca. 120 bis 130 Schlägen pro Minute (TIEDT et al. 1973) bis zum Maximum unter Non steady-state-Bedingungen (HECK/HOLMANN 1989) abzubilden. Ein Einfluss von zentraler Ermüdung und Thermoregulation muß durch eine möglichst kurze Testdauer (ca. 15 min) möglichst klein gehalten werden (BUNC et al. 1984; HOFMANN/GAISL 1988). Aus diesen Kriterien wurden mit 64 Schülern (Alter $\bar{x} = 11,4$, $s = 0,6$) Modifikationen für Labor- und Feldbedingungen entwickelt.

¹ Mit Unterstützung des österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Sport.

1. Modifikationen für Laborbedingungen

1.1 Fahrradergometer

Ursprünglich wurde bei Kindern mit 0 Watt Anfangsbelastung begonnen und jede Minute um 10 Watt bis zur Ausbelastung gesteigert (Abb. 1a) (Gaisl/Wesspeiner 1987^a, 1989). Dies ergab bei den leistungsstärkeren Schülern jedoch eine zu lange Testdauer (Abb. 1a) von mehr als 15 Minuten. Die Berechnung der Regressionsgeraden zur Bestimmung des Knickes ergab nur eine Übereinstimmung von $r=0,963$. Die Veränderung der Anfangsbelastung von 0 auf 60 Watt ergab eine Verkürzung der Testdauer auf 12 min (Abb. 1b) und eine höhere Übereinstimmung der Regressionsgeraden ($r=0,996$). Umgekehrt ergab die Veränderung der Anfangsbelastung bei einem leistungsschwächeren Schüler die Verkürzung der Testdauer auf 6 min (Abb. 1c). Bei diesem Schüler ergab das erstverwendete Testprotokoll (Abb. 1d) mit 0 Watt Anfangsbelastung eine optimale Testdauer von 13 min und eine eindeutig auswertbare HF-Kurve ($r=0,993$).

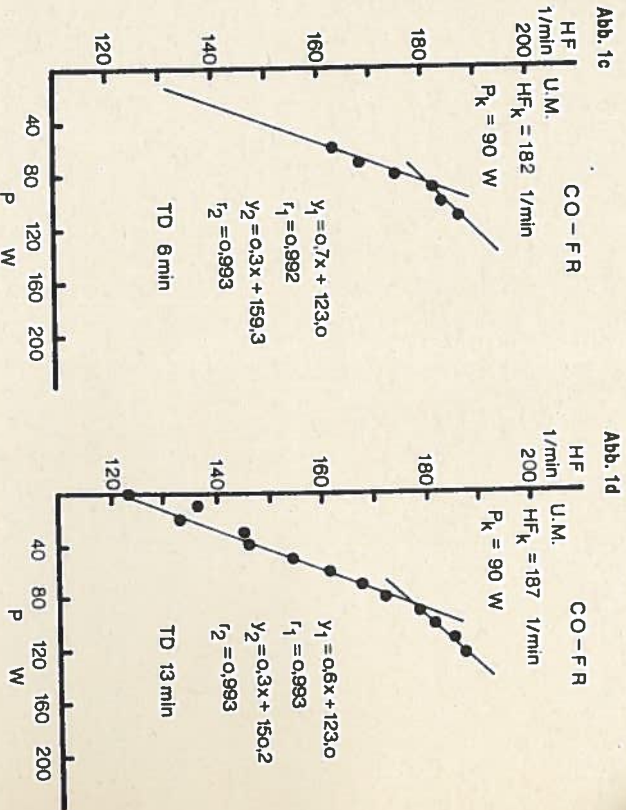
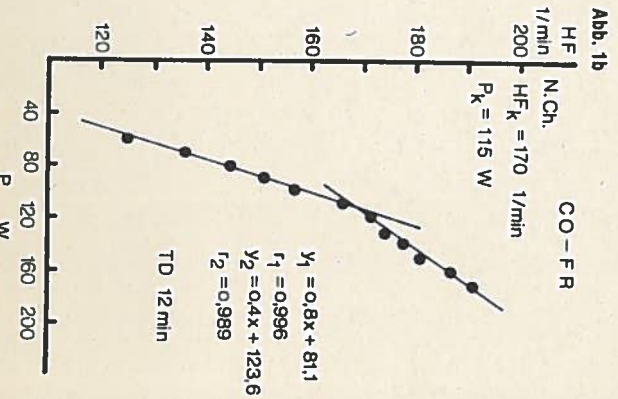
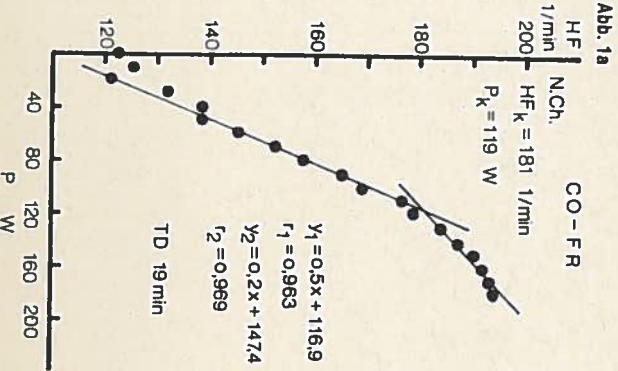
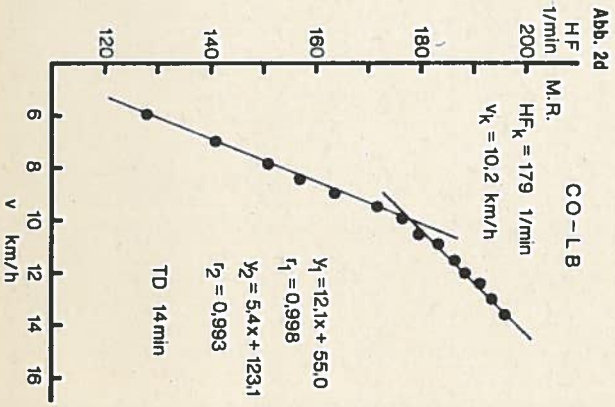
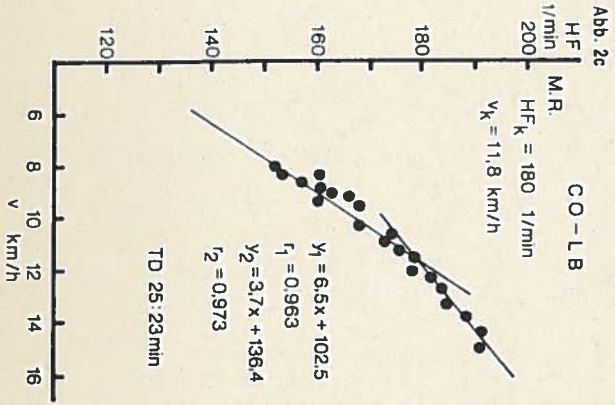
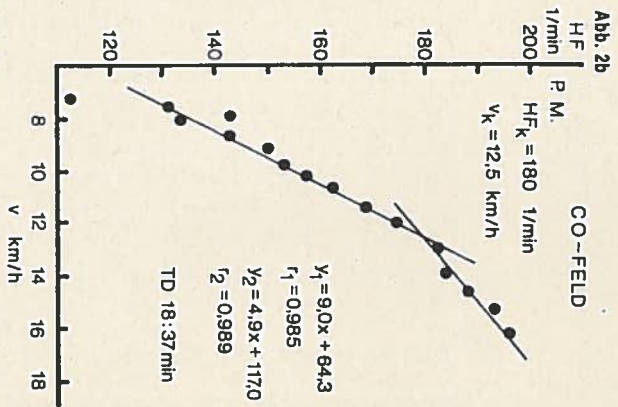
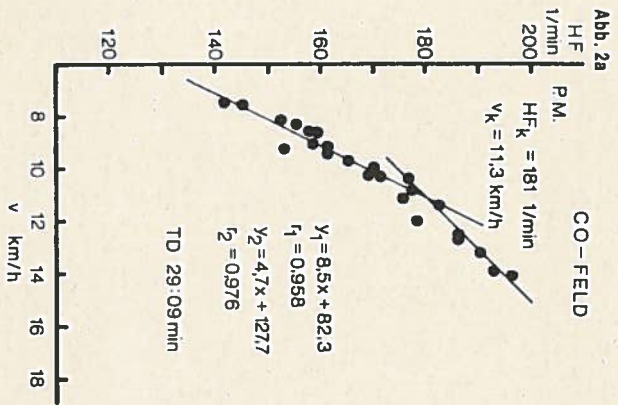


Abb. 1: Vergleich der Genauigkeit der Auswertung bei verschiedenen Testprotokollen am Fahrradergometer
 HF = Herzfrequenz
 P = Wattleistung
 HF, P = Herzfrequenz am Knick
 CO-FR = CONCON-Test - Fahrradergometer
 TD = Testdauer

1.2 Laufbandergometer

Der Versuch, das Originaltestprotokoll auch am Laufband zu verwenden, schlug durch, die zu hohe Anfangsbelastung fehl. Erst die Verringerung der Anfangsbelastung von 12 auf 8 km/h führte bei den Schülern zu auswertbaren, aber schwer interpretierbaren HF-Kurven (Abb. 2c) ($r=0,963$). Die Steigerung der Belastung alle 200 Meter um 2 Sekunden (s) führte zu einer Testdauer von 25 Minuten. Die Modifikation der Anfangsbelastung (von 8 auf 6 km/h) und der Steigerungsrate (von 2 s/200 m auf 0,5 km/h pro min) führte zu eindeutig auswertbaren Kurvenzügen ($r=0,998$) (Abb. 2d). Die Testdauer verringerte sich auf 14 Minuten.



Projektbericht

Abb. 2: Vergleich der Genauigkeit der Auswertung bei verschiedenen Testprotokollen am Laufbandergometer und im Feld

HF	= Herzfrequenz
v	= Laufgeschwindigkeit
HF _k	= Herzfrequenz am Knick
v _k	= Laufgeschwindigkeit am Knick
CO-Feld	= CONCONI-Test - Feld (Lauf)
CO-LB	= CONCONI-Test - Laufbandergometer

2. Modifikation für Feldbedingungen

Die erste Modifikation des Originalprotokolls führte durch eine zu lange Testdauer (Abb. 2a) mit mehr als 20 Stufen zu schwer auswertbaren Kurven ($r = 0.958$). Die Veränderung der Steigerungsstufen von 2 auf 4 Sekunden pro 200 Meter ergab im dargestellten Fall (Abb. 2b) eine eindeutig auswertbare HF-Kurve ($r = 0.985$). Ein Weglassen der ersten zwei Belastungsstufen ist möglich und verkürzt die Belastungszeit von 18 auf 15 Minuten.

Aus den geschilderten Fallbeispielen wird deutlich, daß eine Anpassung der Anfangsbelastung, der Steigerungsstufen und der Stufendauer zu gewünschten Ergebnissen führt. Zur optimalen Darstellung der HF-Kurve müßte jedoch für jeden Probanden ein individuelles Belastungsschema verwendet werden.

Aus den Erfahrungen unserer Untersuchungen mit Schülern ($n = 642$) und untrainierten Studenten ($n = 433$) wurden folgende allgemeine Belastungskriterien abgeleitet:

1. Jedem Test soll eine **Aufwärmphase** vorausgehen.
2. Die **Anfangsbelastung** soll so gewählt werden, daß sich bei Ende der 1. Belastungsstufe eine HF zwischen 120 und 130 Schlägen/min einstellt (JAKOB et al. 1987; TIEDT et al. 1973) (Abb. 1a, b, d; Abb. 2b, d).
3. Anzahl der **Belastungsstufen** soll zwischen 12 und 16 betragen (Abb. 1b, d; Abb. 2b, d).
4. Die **Testdauer** soll 15 Minuten nicht überschreiten – besonders wichtig bei untrainierten Personen (Abb. 1b, d; Abb. 2b, d). Ein ermüdungsbedingter zusätzlicher HF-Anstieg kann die Ergebnisse verfälschen.
5. Die **Steigerungsstufen** sollen dem Konditionsniveau der einzelnen Testpersonen angepaßt werden. Aus der durchschnittlichen Maximalleistung (s. Tab. 1 und 2) (HOFMANN et al. 1988) und aus der Anfangsbelastung können für Fahrradergometerbelastung die Steigerungsstufen berechnet werden:

$$\text{Steigerungsstufe} = \frac{\text{Maximalleistung} - \text{Anfangsbelastung}}{12 \text{ bis } 16}$$

6. Die **Stufendauer** soll im Bereich von ca. 60 s liegen und 30 s nicht unterschreiten. Die erste Stufe soll mindestens 60 s betragen (ISRAEL 1982; MELEROWICZ 1979).
- Eine Verwendung der folgenden Richtlinien führt im allgemeinen zu gut interpretierbaren HF-Kurven.

Tab. 1: Durchschnittliche altersgemäße Maximalleistung (P_m , P_{mkg}) und berechnete Werte für die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_{2m} , VO_{2mkg}) für unterschiedliche Leistungskategorien für Männer

Alter	Unterdurchschnittlich			Gut			Sehr gut		
	P_m	P_{mkg}	VO_{2m}	P_m	P_{mkg}	VO_{2m}	P_m	P_{mkg}	VO_{2m}
14	186	3,8	2,07	225	4,3	2,58	263	4,8	3,08
16	222	3,7	2,51	261	4,2	3,01	299	4,7	3,52
18	239	3,6	2,70	278	4,1	3,20	316	4,6	3,71
20	246	3,5	2,77	284	4,0	3,27	323	4,5	3,78
25	244	3,3	2,74	283	3,8	3,24	321	4,3	3,75
29	238	3,1	2,65	276	3,7	3,16	315	4,2	3,66
33	230	3,0	2,56	268	3,5	3,06	307	4,0	3,57
37	221	2,8	2,45	260	3,4	2,96	298	3,9	3,46
41	212	2,7	2,35	251	3,2	2,86	289	3,8	3,36
45	204	2,6	2,25	242	3,1	2,75	280	3,6	3,26
49	195	2,4	2,14	233	2,9	2,65	272	3,5	3,15
53	186	2,3	2,04	224	2,8	2,54	263	3,3	3,05
57	177	2,1	1,93	215	2,7	2,44	254	3,2	2,94
61	168	2,0	1,77	202	2,6	2,29	240	3,1	2,83
65	159	1,9	1,66	193	2,4	2,18	232	3,0	2,73

P_m = Maximale Leistung
 P_{mkg} = Maximale körpergewichtbezogene Leistung in W/kg
 VO_{2m} = Maximale Sauerstoffaufnahme in l/min
 VO_{2mkg} = Maximale körpergewichtbezogene Sauerstoffaufnahme in ml/kg min
 Alter = in Jahren

Tab. 2: Durchschnittliche altersgemäße Maximalleistung (P_m , P_{mkg}) und berechnete Werte für die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_{2m} , VO_{2mkg}) für unterschiedliche Leistungskategorien für Frauen

Alter	Unterdurchschnittlich			Gut			Sehr gut		
	P_m	P_{mkg}	VO_{2m}	P_m	P_{mkg}	VO_{2m}	P_m	P_{mkg}	VO_{2m}
14	149	2,9	1,51	179	3,4	1,83	210	4,0	2,16
16	158	2,8	1,69	189	3,4	2,01	219	3,9	2,34
18	160	2,8	1,78	190	3,3	2,10	221	3,9	2,43
20	159	2,7	1,82	189	3,3	2,15	220	3,8	2,47
25	154	2,6	1,83	185	3,1	2,15	215	3,6	2,48
29	150	2,4	1,80	181	2,9	2,12	211	3,5	2,45
33	146	2,3	1,75	176	2,8	2,08	207	3,3	2,41
37	142	2,1	1,71	172	2,7	2,03	203	3,2	2,36
41	138	2,0	1,66	168	2,5	1,98	199	3,1	2,31
45	133	1,9	1,61	164	2,4	1,93	195	2,9	2,26
49	129	1,7	1,55	160	2,3	1,88	190	2,8	2,21
53	125	1,6	1,50	156	2,2	1,83	186	2,7	2,15
57	121	1,5	1,45	152	2,1	1,78	182	2,6	2,10
61	117	1,5	1,40	148	2,1	1,73	178	2,6	2,05
65	113	1,4	1,34	144	2,0	1,68	174	2,5	2,00

1. Laborbedingungen

1.1 Fahrradergometer

Anfangsbelastung:
 trainierte Personen 60-100 W
 untrainierte Personen 0-60 W
 Kinder 0-60 W
 Steigerungsstufen:
 trainierte Personen 20-30 W
 untrainierte Personen 10-20 W
 Kinder 5-15 W
 Stufendauer:
 bei allen Probanden 1 Minute günstig

1.2 Laufband

Anfangsbelastung:
 trainierte Personen 10-12 km/h
 untrainierte Personen 6-8 km/h
 (10 km/h)
 Steigerungsstufen (Laufbandsteigung 5%):
 bei allen Personen 0,5 km/h
 Stufendauer:
 trainierte Personen 200 m
 untrainierte Personen 1 min

2. Feldbedingungen (Lauf)

Anfangsbelastung:
 trainierte Personen 10-12 km/h
 untrainierte Personen (70-60 s/200 m)
 6-8 km/h
 (120-90 s/200 m)
 Steigerungsstufen:
 trainierte Personen 0,5 km/h oder
 untrainierte Personen und Kinder 1-2 s/200 m
 Stufendauer:
 trainierte Personen 2-5 s/Stufe
 untrainierte Personen 200 m
 Kinder 150-200 m
 100-200 m

Mit diesen hier vorgestellten allgemeinen Richtlinien für die Durchführung des CONCONI-Tests am Fahrrad, Laufband und im Feld, die auch vom Arbeitskreis CONCONI unter Feldbedingungen für Kinder und untrainierte Personen verwendet werden (BALLARIN 1989), lassen sich unabhängig von Alter, Geschlecht und Trainingszustand interpretierbare HF-Kurven erzielen (Abb. 1b, d; Abb. 2b, d). Eine nichtinvasive Bestimmung der Leistungsfähigkeit bzw. der optimalen Trainingsintensitäten ist damit einfach und billig möglich.

Zusammenfassung:

In der Trainingspraxis wird der sogenannte CONCONI-Test, bei dem die „aerobe Schwelle“ aus dem Verlauf der Herzfrequenzkurve bei stufenförmigen Belastungsanstieg bestimmt wird, immer häufiger verwendet. Um auswertbare HF-Kurven zu erhalten, mußte das Originaleprotokoll von CONCONI für Kinder und untrainierte Personen modifiziert werden. Aus diesen Modifikationen wurden allgemeine Richtlinien für die Durchführung dieses unblutigen Testverfahrens abgeleitet. Die allgemeinen Belastungsprinzipien für die Anfahrungsbelastung, für die Anzahl der Belastungsstufen, für die Testdauer, für die Steigerungsstufen und für die Stufendauer werden anhand von Beispielen dargestellt. Nur unter strikter Einhaltung der angeführten Belastungskriterien ist es möglich, eindeutig auswertbare HF-Kurven zu erzielen.

Literatur

- AIGNER, A./MUSS, N.: Wertigkeit einer nicht-invasiven Methode zur Bestimmung der anaeroben Schwelle unter Laborbedingungen und im Feldtest. In: Dtsch. Z. f. Sportmed. 34 (1983), 284-289.
- BALLARIN, E.: Mündliche Mitteilung, 1989.
- BUNCG, V./SPRYNAROVA, S./HELLER, J./ZDANOWICZ, R.: Possibilities of application of anaerobic threshold in work physiology: II. Methods of determining anaerobic threshold. In: Pracov. Lek. (ČSSR) 36 (1984), 127-133.
- COEN, B./URHAUSEN, A./KINDERMANN, W.: Untersuchungen zur Wertigkeit des CONCONI-Tests für die Bestimmung der anaeroben Schwelle. In: Dtsch. Sportärztekongreß Hannover 1988, Abstracts, 31.
- CONCONI, F./FERRARI, M./ZIGLIO, P. G./DROGHETTI, P./CODECA, L.: Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. In: J. Appl. Physiol. 52 (1982), 869-873.
- CONCONI, F./FERRARI, M./ZIGLIO, P. G./DROGHETTI, P./BORSETTO, C./CASONI, I./CELLINI, M./LAOLINI, A. R.: Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in running and other sports activities. In: BACHL, N./PROKOP, L./SUCKERT, R. (eds.): Current Topics in Sports Medicine. Urban & Schwarzenberg/Wien 1984, 271-281.
- DROGHETTI, P./BORSETTO, C./CASONI, I./CELLINI, M./FERRARI, M./PAOLINI, V. R./ZIGLIO, P. G./CONCONI, F.: Noninvasive determination of the anaerobic

- threshold in canoeing, cross-country skiing, cycling, roller and iceskating, rowing and walking. In: Europ. J. Appl. Physiol. 53 (1985), 299-303.
- GAISL, G./WIESPEINER, G.: Comparison of the heart rates at the anaerobic threshold determined invasively and noninvasively in eleven year old children. In: OSEID, S./CARLSEN, K. H. (eds.): Children and Exercise XIII. Human Kinetics Publishers/Champaign Illinois (USA) 1989, 135-143.
- GAISL, G./WIESPEINER, G.: A noninvasive method of determining the anaerobic threshold in children. In: Int. J. Sports Med. 9 (1988a), 41-44.
- GAISL, G./WIESPEINER, G.: Eine unblutige Methode zur Bestimmung der anaeroben Schwelle bei Kindern. In: Leistungssport 17 (1987), 3, 27-29.
- GAISL, G./WIESPEINER, G.: Für Schulkinder adaptierter Conconi-Test im Labor. In: REDL, S. (Hrsg.): Gesundheitserziehung. BmUKS Wien 1988b, 124-128.
- HECK, H./HOLLMANN, W.: Methodische Probleme der Leistungsdiagnostik im Labor. In: Schweiz. Z. Sportmed. 32 (1984), 78-85.
- HECK, H./TRIBER, M./BECKERS, K./LAMMERSCHMIDT, W./PRULIN, E./HOLLMANN, W.: Verhalten des Laktats bei Dauerbelastung auf dem Fahrradergometer mit definierten Prozentwerten der CONCONI-Schwelle. In: Dtsch. Sportärztekongreß Hannover 1988, Abstracts, 67.
- HOFMANN, P./GAISL, G.: Der CONCONI-Test und seine praktische Anwendung. In: Condition 19 (1988a), 7, 18-19.
- HOFMANN, P./GAISL, G./BUNCG, V.: Die Feinabwelle hat nun auch den Arzt erreicht. In: Der Praktische Arzt 42 (1988b), 1727-1736.
- ISRAEL, S.: Sport und Herzschlagfrequenz. Leipzig 1982.
- JAKOV, E./BERLIS, M./HUBER, G./GLITTENBERG, K./KEUR, J.: Die Bestimmung der anaeroben Schwelle mittels des CONCONI-Tests in Labor- und Feldversuchen. In: RIECKERT, H. (Hrsg.): Sportmedizin - Kursbestimmung. Springer/Berlin Heidelberg 1987, 683-687.
- KRÜGER, J./MORTIER, R./HECK, H./HOLLMANN, W.: Beziehung zwischen CONCONI-Schwelle und Laktat bei Dauerbelastung am Drehkurvelergometer. In: Dtsch. Sportärztekongreß Hannover 1988, Abstracts, 109.
- MAFULLI, N./SÖDIN, B./EKJÖM, B.: A laboratory method for a non-invasive anaerobic threshold determination. In: J. Sports Med. and Physical. Fit. 27 (1987), 419-423.
- MELERKOWICZ, H.: Ergometrie. München 1979.
- РИБЕРО, J. P./FIEDLING, R. A./HUGHES, V./BLACK, A./BOCHSE, M. A.: Heart rate break point may coincide with the anaerobic and not the aerobic threshold. In: Int. J. Sports Med. 6 (1985), 220-224.
- ТЮДТ, N./ВОИЛГЕМИТН, В./ВОИЛГЕМИТН, Р.: Die statische Kennlinie der Belastungshertzfrequenz. In: Med. u. Sport 13 (1973), 87-94.