



M. Sterker

## Aerobe Leistungsvoraussetzungen von Fußballspielern

### Aerobic power of soccer players

Universität Leipzig, Klinik und Poliklinik für Neurologie  
(Dir.: Prof. Dr. Armin Wagner)

#### Zusammenfassung

298 Fußballspieler wurden im Zeitraum von Januar 1988 bis Mai 1990 ein- oder mehrmals einem komplexen Laufbandtest unterzogen. Dargestellt werden die Befunde der aeroben Leistungsvoraussetzungen. Diese wurden mittels Stufentest zur Bestimmung der Laufgeschwindigkeit an der anaeroben Schwelle bei 4 mmol/l Laktat im Blut (vL4) ermittelt.

Während die Unterschiede zwischen den Mannschaften der zwei höchsten Spielklassen nicht signifikant sind, trennt das Testverfahren die Gesamtheit der Spieler der jeweiligen Spielklassen voneinander. Nachwuchsspieler verfügen gegenüber erwachsenen Fußballern ebenso wie Torwarte gegenüber den Feldspielern über eine signifikant niedrigere aerobe Leistungsfähigkeit. Fußballer unterschiedlicher Spielpositionen unterscheiden sich bezüglich ihrer anaeroben Schwelle nicht.

**Schlüsselwörter:** Leistungsfähigkeit, Fußball, aerob

#### Summary

298 soccer players were tested once or more than once on a treadmill. Results of aerobic power were presented. These were obtained by a step test to estimate the velocity at the anaerobic threshold at 4 mmol/l lactate in the blood (vL4).

Differences between the teams of the two highest leagues were not significant in any case, but the tests separate the pool of all players of these leagues. Up-and-coming players have a significant lower aerobic power as adults, and goal keepers compared with the other players as

well. No significant differences were found for different field positions.

**Keywords:** performance, soccer, aerobic

#### Problem- und Zielstellung

Die Struktur der Sportspielleistung ist komplexer Natur. Die Sportmedizin stützt sich bei der Einordnung des konditionellen Faktors in erster Linie auf die Untersuchung der Beanspruchung des Systems der Energiebereitstellung.

Ausgangspunkt einer trainingsbegleitenden leistungsphysiologischen Diagnostik im Fußball sollte eine Mannschafts- und/oder individuell orientierte Defizitanalyse sein. Diese muß die Variationsbreite innerhalb des Leistungsniveaus (Spielklassen) berücksichtigen und die anzusteuern den individuellen und kollektiven Sollwerte sollten sich an dem in einer Trainingsperiode realistisch Erreichbaren ausrichten.

Für die im Labor eingesetzten motorischen Prüfverfahren fehlen jedoch oftmals repräsentative Referenzwerte. Ziel der Studie war es deshalb, mit Hilfe eines Laufbandtests die Leistungsvoraussetzungen von Seiten des aeroben Metabolismus bei Mannschaften unterschiedlichen Leistungsniveaus und unterschiedlicher Altersklassen zu ermitteln.

#### Material und Methode

In die retrospektive Studie wurden 734 leistungsdiagnostische Untersuchungen an 298 Fußballspielern im Zeitraum von Januar 1988 bis Mai 1990 einbezogen. Die Gesamtpopulation war hinsichtlich Alter und Spielstärke heterogen (Tab. 1) und rekrutierte sich aus Klub-, Auswahl-

und Nachwuchsmannschaften der ehemaligen DDR.

Es wurde ein komplexer Laufbandtest eingesetzt, dessen erster Teil aus einem Stufentest zur Bestimmung der anaeroben Schwelle bestand: 4 Stufen mit ansteigender Laufbandgeschwindigkeit (4,0, 4,25, 4,5 und 4,75 m/s), Stufendauer jeweils 3 min, Pausendauer zwischen den Stufen jeweils 1 min; aus dem hyperämisierten Ohrfläppchen wurde unmittelbar nach Stillstand des Laufbandes am Ende jeder Belastungsstufe Kapillarblut entnommen und mikroenzymatisch die Laktatkonzentration bestimmt.

Unter Zugrundelegung einer Exponentialfunktion wurde über die rechnerische Inter- bzw. Extrapolation die Laufbandgeschwindigkeit bei einer Blut-Laktatkonzentration von 4 mmol/l (vL4) als Maß für die anaerobe Schwelle ermittelt. Die Anfangsgeschwindigkeit war für die Nachwuchsfußballer auf den einzelnen Stufen jeweils geringer (AK 13/14: Beginn mit 3,25 m/s; AK 15/16 und 17/18: Beginn mit 3,75 m/s, Steigerung jeweils um 0,25 m/s). Die weiteren Bestandteile des Laufbandtests, welche der Diagnostik der anaeroben Leistungsvoraussetzungen dienen sollte, sind der Abbildung 1 zu entnehmen. Diese Ergebnisse (30-s-Test, Open-end-Test) werden hier nicht dargestellt.

Etwa 5 min vor Beginn des Stufentests beendeten die Probanden eine fünfminütige Erwärmung auf dem Laufband bei einer Geschwindigkeit von 3 m/s. Das Laufband wies keine Neigung auf.

Außer der Berechnung der statistischen Maßzahlen (Mittelwerte und Standardabweichungen) erfolgte für Mittelwertvergleiche eine einfaktorische Varianzanalyse (nach Prüfung der Variablen auf



Tabelle 1: Charakterisierung der Untersuchungspopulation (Mittelwert ± Standardabweichung) · KH = Körperhöhe, KM = Körpermasse, NM = Nationalmannschaft, OM = Olympiamannschaft)

Gruppe	Spielklasse	Termine (n)	Spieler (n)	Alter $\bar{x} \pm s$	KH $\bar{x} \pm s$	KM $\bar{x} \pm s$
AK 13	Schüler	3	30	12,9±0,3	158,4±11,5	47 ±8,6
AK 14	Schüler	3	38	13,7±0,6	167,1± 8,1	53,3±9,4
AK 15/16	Jugend	1	11	16 ±0,8	177,1± 3,9	68,6±6,3
AK 17/18	Junioren	4	45	17,1±0,8	176,6± 3,8	69,6±5,3
U 17	Jugend	1	20	16 ±0,2	175,5± 5,6	67,6±6,5
U 19	Junioren	2	28	18,3±0,7	179,3± 4,3	71 ±4,2
U 21	Junioren	1	15	20,2±0,4	178,3± 5,1	73,2±5,0
OM	Junioren	1	19	18,7±0,6	178,6± 3,5	70,9±2,7
NM	1. Liga	4	66	24,3±3,4	179,3± 6,0	74,7±6,5
Dresden	1. Liga	11	141	23,6±3,5	179,7± 3,9	74,2±4,0
Leipzig	1. Liga	5	59	23,1±3,9	179,9± 4,9	73,9±5,7
Berlin	1. Liga	1	19	23,4±3,7	179,4± 6,4	73,9±6,8
Dresden 2	2. Liga	2	25	20,3±1,1	178,3± 4,1	70,2±3,4
Riesa	2. Liga	6	110	23,9±3,5	177,8± 3,8	71,7±5,5
C. Leipzig	2. Liga	3	30	24,1±3,7	177,2± 4,8	71,1±4,1
Grimma	2. Liga	1	13	24,3±4,1	176,7± 4,4	69,5±3,5
Leipzig 2	3. Liga	2	20	20,2±2,0	178,0± 5,2	72,8±6,0
Schüler			68	13,3±0,6	163,2±10,6	50,6±9,5
Jugend			31	16,0±0,5	176,1± 5,1	68 ±6,3
Junioren			73	17,6±1,0	177,6± 4,2	70,1±4,9
Erwachsene			483	23,4±3,6	178,8± 4,6	73,1±5,3
1. Liga			285	23,7±3,6	177,6± 4,8	74,2±5,2
2. Liga			153	24,0±3,5	177,6± 4,0	71,4±5,1
3. Liga			20	20,0±2,0	178,0± 5,2	72,8±6,0
Torwart			45	22,8±4,8	185,8± 5,4	80,7±5,9
Abwehr			292	21,6±5,2	177,6± 7,8	70,5±9,7
Mittelfeld			215	21,0±4,3	175,3± 7,0	68,3±8,4
Angriff			182	21,1±4,0	178,2± 5,6	72,2±7,4
Gesamt			734	21,4±4,6	177,5± 7,5	70,9±9

Tabelle 2: Aerobe Leistungsvoraussetzungen (vL4 in m/s)

Mannschaften/Kollektive	n	$\bar{x}$	s	Min. – Max.
AK 13	29	3,96	0,24	3,29 – 4,38
AK 14	26	3,97	0,37	3,20 – 4,63
AK 15/16	11	3,88	0,46	2,83 – 4,38
AK 17/18	43	4,21	0,51	2,92 – 5,54
U 17	16	4,46	0,41	3,87 – 5,70
U 19	28	4,23	0,34	3,66 – 5,01
U 21	14	4,44	0,24	4,06 – 5,01
Olympiamannschaft	19	4,60	0,40	4,19 – 5,96
Nationalmannschaft	64	4,56	0,36	3,87 – 5,48
Dresden	140	4,61	0,40	3,87 – 5,61
Leipzig	58	4,41	0,31	3,73 – 5,04
Berlin	18	4,32	0,26	3,69 – 4,77
Dresden 2	25	4,56	0,33	3,66 – 5,20
Riesa	108	4,41	0,34	3,01 – 5,22
C. Leipzig	28	4,50	0,33	4,02 – 5,44
Grimma	12	3,96	0,63	2,34 – 4,75
Leipzig 2	19	4,44	0,44	3,62 – 5,31
Schüler	55	3,97	0,31	3,20 – 4,63
Jugend	27	4,22	0,52	2,83 – 5,70
Junioren	71	4,22	0,45	2,92 – 5,94
Erwachsene	472	4,49	0,39	2,34 – 5,61
Oberliga	280	4,54	0,38	3,69 – 5,61
Liga	148	4,39	0,39	2,34 – 5,44
Bezirksliga	19	4,44	0,44	3,62 – 5,31
Torwart	43	4,02	0,36	3,19 – 4,87
Abwehr	279	4,43	0,39	3,56 – 5,96
Mittelfeld	204	4,36	0,45	2,34 – 5,60
Angriff	175	4,43	0,43	2,83 – 5,70

Normalverteilung). Das Signifikanzniveau für den F-Test wurde auf 0,05 festgelegt.

### Ergebnisse

Von den in die Studie einbezogenen Mannschaften wies das Erstligateam von Dresden mit 4,62 m/s die höchste mittlere vL4 auf. Mit Ausnahme des Mittelwertunterschiedes zwischen Dresden und Grimma sind jedoch alle Differenzen zwischen den Mannschaften der zwei höchsten Spielklassen nicht signifikant. Es zeigte sich, daß eine Zweitligamannschaft nur mittlerer Leistungsstärke (z.B. C. Leipzig) bezüglich ihrer vL4 im statistischen Mittel dasselbe Niveau wie die Top-Mannschaft der 1. Liga (Dresden) oder gar die Nationalmannschaft aufweisen kann.

Die Jugendlichen der AK 13, 14 und 15 liegen mit ihren mittleren vL4-Werten

deutlich unter denen aller anderen Mannschaften. Signifikant sind die Differenzen aller drei Altersklassen aber nur zu Dresden und der Nationalmannschaft, die der AK 13 und 14 außerdem zur Olympiamannschaft, zu C. Leipzig, Dresden 2 und Riesa sowie die der AK 13 zu Leipzig. Hervorzuheben ist die gute aerobe Leistungsfähigkeit der 16jährigen Auswahlspieler im Mannschaftsdurchschnitt der U17 zu diesem einmaligen Untersuchungstermin.

Stellt man die Nachwuchsspieler in ihren Altersklassen unter Einbeziehung der entsprechenden Auswahlmannschaften einem Gesamtkollektiv erwachsener Spieler gegenüber, so zeigen sich zwischen letzteren und den Nachwuchsspielern jeweils signifikante Unterschiede. Die Mittelwertdifferenzen zwischen Jugend und Schülern sind ebenfalls signifikant.

Die Betrachtung der Population der erwachsenen Spieler unter dem Aspekt der

Spielklassenzugehörigkeit erbrachte einen signifikanten Unterschied bezüglich der vL4 zwischen Erstliga- und Zweitligaspielern, nicht jedoch zwischen Zweitliga- und Drittligaspielern. Die einzelnen (Feld-)Spielerpositionen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer aeroben Leistungsvoraussetzungen sowohl im statistischen Mittel aller Probanden und Untersuchungen als auch bei differenzierter Betrachtung innerhalb der einzelnen Spiel- und Altersklassen (Ergebnisse werden nicht im Detail präsentiert) nicht signifikant. Lediglich die Unterschiede zwischen Feldspielern und Torwarten erreichen statistische Signifikanz.

Für eine Längsschnittbetrachtung standen die Daten der Erstligamannschaft Dresden zur Verfügung. Da zu den einzelnen Untersuchungsterminen eine unterschiedliche Anzahl Spieler erschien, wurden jeweils nur die 10 Spieler mit der besten anaeroben Schwelle betrachtet. Diese durchschnittliche vL4 schwankte

PRAXIS

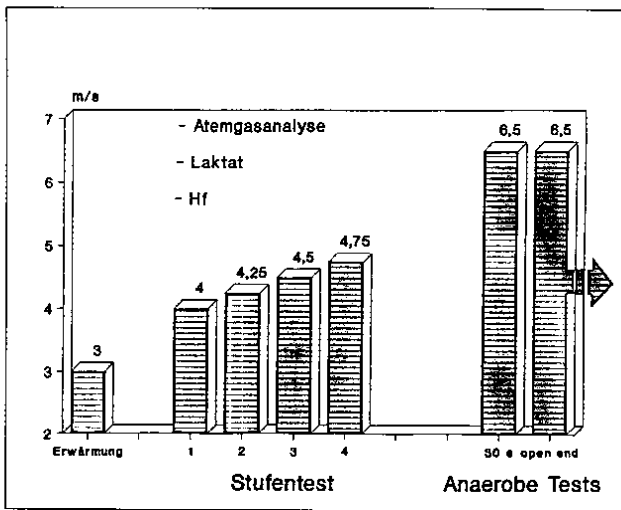


Abb. 1: Belastungsregime des komplexen Laufbandtests

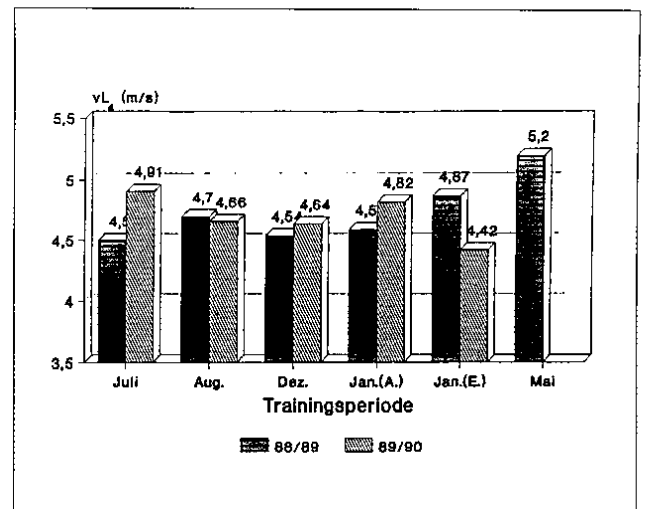


Abb. 2: Aerobe Leistungsvoraussetzungen (vL4) der 10 bezüglich der vL4 besten Spieler von Dresden zu unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten.

bei dieser Spitzenmannschaft im Verlaufe von 2 Jahren zwischen 4,54 m/s und 5,20 m/s (Abb. 2).

**Diskussion**

**Die Leistungsvoraussetzungen von Fußballspielern unterschiedlicher Spielstärke.**

In dem bezüglich Alter und Trainingszustand sehr heterogenen Spielerpool wurden vL4-Einzelwerte von 2,92 m/s (Spieler der AK 17) bis 5,96 m/s (Spieler der Olympiamannschaft) ermittelt. Der Befund, daß Mannschaften der zwei höchsten Spielklassen sich in ihren aeroben Leistungsvoraussetzungen nicht signifikant unterscheiden, steht in Übereinstimmung mit Ergebnissen von Schmid et al. (7), die nach Untersuchungen an Mannschaften der 1. und 2. Bundesliga konstatierten, daß eine hohe Ausdauerleistungsfähigkeit (bewertet mit der vL4) nicht zwangsläufig eine hohe Klassenzugehörigkeit bedeutet, sowie zahlreicher anderer Autoren (2, 3, 4, 11). Das Leistungsspektrum reicht dabei in einigen Untersuchungen von Spitzenklasse bis Regionalliga, ohne daß signifikante Differenzen auftraten. Schnabel et al. (8) fanden die Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle von Spielern der 2. Bundesliga im Mittel nur 6% über der von Spielern der Amateur-Landesauswahl und von DFB-Jugendspielern. Geese (5) ermittelte mit dem Cooper-Test Leistungsunterschiede zwischen 1. und

2. Bundesliga von lediglich 2,4 %, zwischen 2. Bundesliga und Amateuroberliga von 1,8 % und zwischen Oberliga und Verbandsliga von 0,8 %, wobei die Leistungsbreite in allen Spielklassen erheblich war. Auch unsere Ergebnisse zeigen, daß beispielsweise innerhalb der damaligen Spitzenmannschaft der obersten Spielklasse (Dresden) vL4-Werte von 3,87 m/s bis 5,61 m/s möglich sind (Variationsbreite 1,74 m/s). Noch größer wird die Leistungsbreite innerhalb einer Mannschaft, welche am Tabellenende der zweithöchsten Spielklasse plazierte war (Grimma, Variationsbreite 2,41 m/s).

Faßt man alle Spieler der jeweiligen Spielklasse zu einem Kollektiv zusammen, zeigt sich jedoch, daß die im Mittel 0,15 m/s betragende Differenz (entspricht 3,4 %) zwischen den beiden höchsten Spielklassen statistische Signifikanz erreicht. Obwohl also Spieler bis hin zur dritthöchsten Spielklasse im Einzelfall über eine gleiche anaerobe Schwelle verfügen können, hatte das Kollektiv der Oberliga insgesamt bessere aerobe Leistungsvoraussetzungen.

Beim Vergleich der Ergebnisse mit denen anderer Untersucher fallen die deutlich höheren Laufgeschwindigkeiten an der anaeroben Schwelle der Fußballspieler dieser Studie auf. Diese betragen für von der Spielstärke her vergleichbare Kollektive zum Teil über 1 m/s.

Hingewiesen sei zunächst auf die große Zahl von Probanden unserer Untersu-

chung (z.B. 1. Liga n=280, 2. Liga n=148). Die Angaben anderer Arbeitsgruppen beziehen sich dagegen häufig auf maximal eine Mannschaftsstärke. Es kann weiterhin davon ausgegangen werden, daß Fußballer von Vereinen der ehemaligen DDR im Vergleich zu Spielern von Klubs der alten Bundesländer durchaus über meßbar bessere aerobe Grundlagen verfügten, da nach Aussagen von Experten (Trainer, Sportwissenschaftler) das Training der konditionellen Leistungsfaktoren gegenüber den technischen Trainingseinheiten stärker gewichtet war.

Dennoch sind diese deutlichen Differenzen offensichtlich nicht allein auf echte Trainingsadaptation, sondern auch auf unterschiedliche Belastungsregimes der eingesetzten Stufentests zurückzuführen (Anstellwinkel des Laufbandes, Pausendauer zwischen den Stufen, Stufendauer, Anfangsbelastung und Belastungsabstufung, unterschiedliche mechanische Eigenschaften der Laufbänder, Luftwiderstand bei Feldtests).

Deutlich niedrigere Laufgeschwindigkeiten an der aeroben Schwelle weisen die einzelnen Nachwuchsmannschaften auf, wobei wegen teilweise geringer Probandenzahl nicht in jedem Fall das festgelegte Signifikanzniveau im Vergleich zu erwachsenen Vereinsmannschaften erreicht wurde. Im geschichteten Querschnitt wurde die sukzessive, signifikante Zunahme der aeroben Leistungsfähigkeit im Altersgang (AK 13/14, 15/16, 17/18 vs. erwachsene Spieler) jedoch



deutlich. Offenbar ist es aber bereits 16jährigen Nachwuchsfußballern des oberen Leistungsniveaus (U 17) möglich, vL4-Werte zu erreichen, die im Erwachsenenbereich als gute aerobe Leistungsvoraussetzungen klassifiziert würden.

### Die Leistungsvoraussetzungen von Fußballspielern unterschiedlicher Spielpositionen.

Im modernen Fußballspiel sind spielbezogene Anforderungsprofile aus energetischer Sicht in Frage zu stellen, da es durch eine wachsende Bedeutung der athletischen Komponente und der Dynamik aller Spielaktionen gekennzeichnet ist. Angriffs- oder Verteidigungshandlungen beziehen alle Mannschaftsteile ein. Körperbauliche Voraussetzungen prädisponieren dennoch für bestimmte Spielpositionen.

Signifikante aerobe Leistungsdifferenzen zwischen den verschiedenen Feldspielpositionen ließen sich weder im Gesamtkollektiv aller Spieler noch innerhalb der einzelnen Alters- und Leistungsklassen nachweisen. Dies steht in Übereinstimmung mit Befunden am Kader der polnischen Nationalmannschaft (lediglich signifikant niedrigeres  $VO_2\max$  der Torleute) (9), an Feldspielern unterschiedlicher Vereinszugehörigkeit (vL4 und individuelle anaerobe Schwelle) (7) sowie an italienischen Profis und Amateuren (3).

### Die Leistungsvoraussetzungen von Fußballspielern im Jahresverlauf.

Daß die Ausdauerleistungsfähigkeit eine hohe Dynamik im Jahres- als auch im Mehrjahresverlauf aufweisen kann, die in enger Wechselbeziehung zum Trainingsbelastungsmaß steht, wurde neben anderen Sportlern auch an Fußballern (6) nachgewiesen. Morphologische und metabolische Veränderungen auf muskell-zellulärer Ebene vor und nach Trainingspausen und nach einer anschließenden 4wöchigen intensiven Trainingsphase beschreiben *Bangsbo* und *Mizuno* (1). *Vos* (10) konnte eine Steigerung der  $VO_2\max$  in der Vorbereitungsperiode bei Fußballern zwischen 4,6-17,8% verifizieren. Die Besonderheit des Fußballsports gegenüber anderen Sportarten besteht in einem inversen zeitlichen Verhältnis der Anteile des trainingsmethodischen Makrozyklus - einer kurzen Vorbereitungsperiode (4-6 Wochen) folgt eine lange Wettkampfperiode (4 Monate), in der die erworbenen konditionellen Leistungsvoraussetzungen stabil gehalten werden müssen. Für die leistungsstarke Mannschaft Dresden war charakteristisch, daß sie (unter Einbeziehung der jeweils 10 besten Spieler zum Untersuchungstermin) über fast 2 Jahre eine durchschnittliche vL4 von mehr als 4,5 m/s aufwies. Der Mannschaft gelang es, ihr sehr hohes aerobes Niveau über die gesamte Saison hin zu halten und sogar in Maximalbereiche am Ende einer Saison zu erhöhen.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß aufgrund des komplexen Bedingungsgefüges der Sportspilleistung die optimale Ausprägung der energetischen Leistungsvoraussetzungen bei einem Fußballer lediglich die Basis für eine gute Spilleistung darstellt.

Die Frage, ob und ab welchem Ausmaß die Verbesserung einer physiologischen Leistungsvoraussetzung eine Verbesserung der Spilleistung hervorbringt, kann nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Sportwissenschaftler und Sportmediziner gelöst werden.

### Literatur

1. *Bangsbo, J., M. Mizuno*: Morphological and metabolic alterations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance. In: *Reilly, Z., A. Lees, K. Davids, W.J. Murphy (eds.)*: Proceedings of the first World Congress of Science and Football, Liverpool, 13-17th April 1987. E.&F.N. Spon, London-New York 1987, 114-123.
2. *Baron, R., N. Bachl, R. Petschnig, S. Liebenberger, P. Malovic, L. Prokop*: Komplexdiagnostik im Fußball. In: *Böning, D., K.-M. Braumann, M.-W. Busse, N. Maassen, W. Schmidt (Hrsg.)*: Sport - Rettung oder Risiko für die Gesundheit. 31. Deutsch. Sportärztekongr. Hannover 1988. Dtsch.-Ärzte-Verlag Köln (1989), 436-441.
3. *Faina, M., C. Gallozzi, S. Lupo, R. Colli, R. Sassi, S. Marini*: Definition of the physiological profile of the soccer player. In: *Reilly, Z., A. Lees, K. Davids, W.J. Murphy (eds.)*: Proceedings of the first World Congress of Science and Football, Liverpool, 13-17th April 1987. E.&F.N. Spon, London-New York 1987, 158-163.
4. *Föhrenbach, R., J. Buschmann, H. Liesen, A. Mader, W. Hollmann*: Schnelligkeit und Ausdauer bei Fußballspielern unterschiedlicher

cher Spielklassen. Schweiz. Z. Sportmed. 34 (1986), 113-119.

5. *Geese, R.*: Konditionsdiagnose im Fußball. Leistungssport 20 (1990) 4, 23-28.

6. *Istegen, C., N. Akgün*: Effects of 6 weeks preseasonal training on physical fitness among soccer players. In: *Reilly, Z., A. Lees, K. Davids, W.J. Murphy (eds.)*: Proceedings of the first World Congress of Science and Football, Liverpool, 13-17th April 1987. E.&F.N. Spon, London-New York 1987, 125-127.

7. *Schmid, P., H.-H. Dickhuth, M. Lehmann, G. Huber, A. Berg, J. Keul*: Labordiagnostische Ergebnisse von Fußball- und Handballspielern. Dtsch.Z.Sportmed. 34 (1983), 365-375.

8. *Schnabel, A., W. Kindermann, W.-M. Schmitt*: Aerobe Kapazität von Fußballspielern unterschiedlicher Spielstärke. Dtsch. Z.Sportmed. 32 (1981), 120-127.

9. *Stelowski, W.*: Die physiologische Anpassung der polnischen Fußballauswahlmannschaft an die physische Belastung der Weltmeisterschaften 1974. Sport wyczynowy 13 (1975) 10, 2-8.

10. *Vos, J.A.*: Physiological comparison between dutch soccer players and other team-sport men. 1st Int. Congr. on Sportsmed. applied to Football. Vol. II, Publ. D. Guanella, Rome 1980. 695-701.

11. *Weber, K., G. Gerisch, E. Ruthemöller*: Sportmedizinische Aspekte zur Diagnostik und zur Trainings- bzw. Wettkampfsteuerung im Fußball. In: *Gerisch, G., E. Ruthemöller (Hrsg.)*: Leistungsfußball im Blickpunkt. Sport und Buch Strauß, Köln 1989.

### Anschrift des Verfassers:

Dr. Mario Sterker  
Universität Leipzig  
Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Liebigstr. 22a  
04103 Leipzig  
Tel.: 03 41/9 72 42 56, Fax: 9 72 42 59

PRAXIS