

Trainingslehre

Trainingswissenschaft

LEISTUNG · TRAINING · WETTKAMPF



Schnabel | Harre | Krug (Hrsg.)

MEYER
& MEYER
VERLAG

Günter Schnabel, Hans-Dietrich Harre, Jürgen Krug (Hrsg.)

Trainingslehre – Trainingswissenschaft

Autoren

Barth, Berndt, Prof. Dr. paed. habil. (3.1; 5.7)

†Berger, Joachim, HD Dr. paed. (4.1; 4.2; 4.3; 6.1; 6.1.2)

Fröhner, Gudrun, Dr. med. habil. (3.4; 4.5; 6.6)

Harre, Dietrich, Prof. Dr. paed. (2.2.4; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.4; 5.4; 5.6)

Hauptmann, Michael, Dr. paed. (3.3.3; 5.5)

Hirtz, Peter, Prof. Dr. paed. habil. (3.2.2; 5.2)

Hoffmann, Bernd, Dr. paed. (4.4; 6.2)

Kaeubler, Wolf-Dieter, Dipl.-Ing. (Abbildungen; Layout)

Krug, Jürgen, Prof. Dr. paed. habil. (1.3; 3.2.1.4; 5.1; 7.1; 7.3; 7.4.5; 7.5)

Lehnert, Alfons, Prof. Dr. paed. (6.3.3; 7.4.1; 7.4.3; 7.4.4)

Luppa, Dietmar, Prof. Dr. rer. nat. habil. (6.5)

Mathesius, Renate, Dr. paed. habil. (2.2.2; 5.8; 7.4.2)

Minow, Hans-Joachim, Dr. paed. (4.3; 6.1.2)

Nickel, Helmut (6.3.1; 6.3.2)

Nordmann, Lutz, Prof. Dr. paed. (7.3; 7.4.1; 7.4.4)

Panzer, Stefan, Prof. Dr. phil. habil. (2.2.3.4; 3.2.1.2; 3.2.1.3; 5.1.5.1)

Pfützner, Arndt, Prof. Dr. paed. habil. (7.4.5)

Rost, Klaus, PD Dr. paed. habil. (7.2)

Schnabel, Günter, Prof. Dr. sc. paed. (1; 2.1; 2.2.1; 2.2.3; 3.2.1; 3.2.3; 3.4; 4.6; 5.1; 5.3)

Senf, Gunar, Prof. Dr. paed. (6.4)

Stark, Gottfried, Prof. Dr. paed. (6.1.1; 7.1.3; 7.4.5)

Witt, Maren, Prof. Dr. paed. et phil. habil. (3.3.3; 5.5)

Redaktion

Kapitel 1, 2, 3: Prof. Dr. sc. paed. Günter Schnabel

Kapitel 4, 5: Prof. Dr. paed. Dietrich Harre

Kapitel 6, 7: Prof. Dr. paed. habil. Jürgen Krug

Günter Schnabel, Hans-Dietrich Harre, Jürgen Krug (Hrsg.)

Trainingslehre – Trainingswissenschaft

Leistung • Training • Wettkampf

Unter Mitarbeit von Wolf-Dieter Kaeubler

Meyer & Meyer Verlag

Trainingslehre – Trainingswissenschaft


Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.


Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie das
Recht der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form –
durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren – ohne schriftliche
Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer
Systeme verarbeitet, gespeichert, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2008 by Meyer & Meyer Verlag, Aachen

3. aktualisierte Auflage 2014

Auckland, Beirut, Budapest, Cairo, Cape Town, Dubai, Högendorf,
Indianapolis, Maidenhead, Singapur, Sydney, Teheran, Wien

 Member of the World

 Sport Publishers' Association (WSPA)

ISBN 978-3-8403-1076-8

Coverfotos: Bild Schwimmen: © iStock/Thinkstock

Bild Eisschnelllaufen: Jupiterimages/Photos.com/Thinkstock

Bild Laufband: IT Stock/Polka Dot RF/Thinkstock

Bild Judo: khorzhevskai/Stockphoto/Thinkstock

Covergestaltung: Andreas Reuel

Innenlayout: Wolf-Dieter Kaeubler

E-Mail: verlag@m-m-sports.com

www.wissenschaftundsport.de

www.dersportverlag.de

Inhalt

Vorwort	13
Geleitwort	16

Erster Teil: Wesen und Grundzüge der Trainingslehre und Trainingswissenschaft

Kapitel 1

Gegenstand, Stellung und Methoden der Trainingswissenschaft	17
--	-----------

1.1 Charakteristik des Gegenstandes	17
1.2 Stellung und Funktion in der Sportwissenschaft	19
1.3 Erkenntnis- und Unter- suchungsmethoden	26
1.3.1 Stand der Forschungsmethodik	26
1.3.2 Fragen der Forschungs- methodologie	27
1.3.3 Ansatz eines Methoden- systems	31

Zweiter Teil: Sportliche Leistung, Leistungsfähigkeit – Struktur und Entwicklung

Kapitel 2

Grundkonzept „Sportliche Leistung“	34
---	-----------

2.1 Sportliche Leistung, Leistungsfähigkeit – Wesen und Struktur	34
2.1.1 Zum Anliegen	34

2.1.2 Sportliche Leistung als bewertete Handlung	35
2.1.3 Leistungsvoraussetzungen – Leistungsfähigkeit	41
2.1.4 Leistungssystem – Leistungsstruktur	44
2.1.4.1 Problem und Anliegen in Theorie und Praxis	44
2.1.4.2 Modelle des Leistungssystems und seiner Strukturen	45
2.1.4.3 System und Struktur des Leistungsvollzugs	47
2.1.4.4 System und Struktur der Leistungsfähigkeit	48
2.1.5 Leistungsdiagnostik	52
2.1.5.1 Anliegen und Begriff	52
2.1.5.2 Gewinnung leistungs- diagnostischer Daten	53
2.1.5.3 Vergleichswerte und Normen ..	55
2.2 Funktionelle Mechanismen der Leistungsentwicklung	56
2.2.1 Funktionsschema der sportlichen Tätigkeit	57
2.2.2 Handlungsregulation und sportliche Leistung	63
2.2.2.1 Psychische Regulation von Handlungen – Begriff und Bedeutung	63
2.2.2.2 Psychische Funktionen und Inhalte der sportlichen Leistung	65
2.2.2.3 Überdauernde Persönlich- keitsmerkmale	68
2.2.2.4 Handlungsregulation, Handlungskompetenz und Handlungsstruktur	70
2.2.2.5 Die psychische Anforderungsstruktur sportlicher Leistungen	72
2.2.2.6 Erste trainingsbezogene Folgerungen	75

2.2.3	Bewegungsregulation als Informationsorganisation	76	3.1.2	Wissenschaftliche Erklärungsansätze für Strategie und Taktik	98
2.2.3.1	Zum Begriff Bewegungsregulation	76	3.1.3	Taktik als indirekte Absicht	104
2.2.3.2	Bewegungsregulation als informationeller Prozess	78	3.1.4	Anforderungssituation	107
2.2.3.3	Modelle der Bewegungsregulation	82	3.1.5	Strategisch-taktische Leistung und Leistungsvoraussetzungen ..	113
2.2.3.4	Neurophysiologische Grundlagen	83	3.1.6	Objektivierung – Diagnostik	115
2.2.3.5	Psychologische, speziell mentale Aspekte	85	3.1.7	Taktik und Fairness	118
2.2.3.6	Erste trainingsbezogene Folgerungen	86	3.1.8	Erste Folgerungen für das strategisch-taktische Training ..	120
2.2.4	Morphologisch-funktionelle Anpassung	87	3.2	Technik/Koordination – Beweglichkeit	120
2.2.4.1	Anpassung als Prozess und Ergebnis	87	3.2.1	Sportliche Technik – sporttechnische Fertigkeiten	121
2.2.4.2	Modelle der Anpassung	88	3.2.1.1	Begriffe – allgemeine Charakteristik	121
2.2.4.3	Anforderungen an den Anpassungsprozess	89	3.2.1.2	Grundlagen und Abhängigkeiten	123
2.2.4.4	Alters- und geschlechtsspezifische Besonderheiten	90	3.2.1.3	Fertigkeitsentwicklung – motorisches Lernen	128
2.2.4.5	Funktionelle und morphologische Anpassungen ..	91	3.2.1.4	Objektivierung – Diagnostik	133
2.2.4.6	Differenzierung der Anpassungsprozesse	92	3.2.1.5	Ansatzpunkte und erste Folgerungen für das Techniktraining	135
2.2.4.7	Klimaelemente (meteorologische Elemente) und Klimafaktoren	93	3.2.2	Koordinative Fähigkeiten	135
2.2.4.8	Erste trainingsbezogene Folgerungen	94	3.2.2.1	Begriff – allgemeine Charakteristik	135
Kapitel 3			3.2.2.2	Systematik bzw. Taxonomie koordinativer Fähigkeiten	137
Wesen und Entwicklung von Hauptfaktoren sportlicher Leistungen			3.2.2.3	Bedeutung koordinativer Fähigkeiten	139
3.1	Strategie und Taktik	95	3.2.2.4	Objektivierung – Diagnostik	140
3.1.1	Begriff – Eingrenzung des Gegenstands	95	3.2.2.5	Kritische Positionen und neuere Ansätze	141
			3.2.2.6	Ansatzpunkte für das Koordinationstraining	144
			3.2.3	Beweglichkeit	144
			3.2.3.1	Begriff – allgemeine Charakteristik	145
			3.2.3.2	Grundlagen und Abhängigkeiten	146

3.2.3.3 Bedeutung der Beweglichkeit .. 150
 3.2.3.4 Objektivierung – Diagnostik 153
 3.2.3.5 Ansatzpunkte für die
 Ausbildung bzw. das Training
 der Beweglichkeit 155
3.3 Kondition 155
 3.3.1 Begriff – allgemeine
 Charakteristik 155
 3.3.2 Kraftfähigkeiten 158
 3.3.2.1 Charakteristik der
 Kraftfähigkeit 158
 3.3.2.2 Maximalkraftfähigkeit 159
 3.3.2.3 Schnellkraftfähigkeit 161
 3.3.2.4 Reaktivkraftfähigkeit 162
 3.3.2.5 Ausdauerkraft 163
 3.3.2.6 Grundlagen der
 Kraftfähigkeiten 163
 3.3.2.7 Objektivierung – Diagnostik 166
 3.3.3 Schnelligkeitsfähigkeiten 168
 3.3.3.1 Begriff – allgemeine
 Charakteristik 168
 3.3.3.2 Grundlagen der Schnelligkeit ... 169
 3.3.3.3 Elementare Schnelligkeit 171
 3.3.3.4 Komplexe Schnelligkeit 173
 3.3.3.5 Objektivierung – Diagnostik 175
 3.3.4 Ausdauerfähigkeiten 178
 3.3.4.1 Charakteristik der Ausdauer 178
 3.3.4.2 Differenzierung der
 Ausdauerfähigkeiten 180
 3.3.4.3 Ausdauer für azyklische
 Wettkampfübungen 186
 3.3.4.4 Objektivierung – Diagnostik 187
 3.3.4.5 Kraftausdauer 190
3.4 Konstitution 193
 3.4.1 Begriff – Grundlagen 193
 3.4.2 Bedeutung konstitutioneller
 Leistungsvoraussetzungen 194
 3.4.3 Zur Trainierbarkeit des konsti-
 tutionellen Leistungsfaktors 198

3.4.4 Objektivierung – Diagnostik 198

**Dritter Teil:
 Sportliches Training**

**Kapitel 4
 Trainingsmethodische
 Grundlagen 202**

**4.1 Charakteristik des sportli-
 chen Trainings und die
 Aufgaben des Trainers 202**
 4.1.1 Das sportliche Training 202
 4.1.1.1 Zum Wesen des sportlichen
 Trainings 202
 4.1.1.2 Merkmale des sportlichen
 Trainings 203
 4.1.1.3 Ziele und Aufgaben des
 sportlichen Trainings 206
 4.1.2 Die Rolle des Trainers im
 Trainingsprozess 207
**4.2 Trainingsinhalt, -mittel,
 -übungen und -methoden 211**
 4.2.1 Zusammenhänge und
 Relationen 211
 4.2.2 Trainingsinhalt 211
 4.2.3 Trainingsmittel 211
 4.2.4 Trainingsübungen und ihre
 Klassifizierung 214
 4.2.5 Methoden im Training 216
**4.3 Belastung und
 Beanspruchung 220**
 4.3.1 Sportliche Tätigkeit als
 Belastungsbewältigung 220
 4.3.2 Charakterisierung der
 Belastungsfaktoren 221
 4.3.3 Beanspruchung –
 Wiederherstellung –
 Regeneration 224

4.3.3.1	Aktivierung und Ermüdung – Erscheinungsformen der Beanspruchung	224	Trainingswissenschaft und Trainingslehre	258	
4.3.3.2	Wiederherstellung	228	4.6.3	Aufgabe der Trainingswissen- schaft: Prinzipiensystem	260
4.3.3.3	Beschleunigte Wiederherstellung	229	4.6.3.1	Ansätze, Aspekte einer Ordnung	260
4.3.3.4	Objektivierungsmöglichkeiten von Beanspruchungs- und Wiederstellungsgrad	232	4.6.3.2	Systemansatz nach trainingsmethodischen Entscheidungsdimensionen	262
4.3.4	Belastungssteigerung	233	4.6.3.3	Ausblick	268
4.3.5	Regeln zur Steuerung der Trainingsbelastung	235			
4.4	Vielseitigkeit und Gerichtetheit des Trainings ...	236	Kapitel 5		
4.4.1	Vielseitigkeit	238	Hauptaufgaben und -inhalte des sportlichen Trainings ..	270	
4.4.2	Gerichtetheit von allgemeinen Trainingsübungen	240	5.1	Techniktraining	272
4.4.3	Allgemeine Trainingsübungen im langfristigen Leistungs- aufbau	241	5.1.1	Begriff – Zielstellung	272
4.5	Belastbarkeit	243	5.1.2	Wissenschaftliche Ansätze – Konzepte	274
4.5.1	Begriff und Bedeutung	243	5.1.2.1	Komponenten des Techniktrainings	274
4.5.2	Wesentliche endogene und exogene Einflüsse auf die Belastbarkeit des Organismus ...	247	5.1.2.2	Hauptschritte, methodische Knotenpunkte	274
4.5.3	Sicherung der Belastbarkeit	249	5.1.2.3	Arten und Formen des Techniktrainings	277
4.5.3.1	Begriff und Bedeutung	249	5.1.2.4	Zu weiteren Ansätzen und Konzepten	281
4.5.3.2	Grundlagen und Orientierun- gen zur Sicherung und Ent- wicklung der Belastbarkeit im Kindes- und Jugendalter	250	5.1.3	Informationsgestaltung im Techniktraining	283
4.5.3.3	Beachtung individueller Bedingungen des Organismus ...	254	5.1.3.1	Aufgaben – Anforderungen	283
4.5.4	Zusammenfassung	255	5.1.3.2	Zeitpunkt der Informationsgebung	284
4.6	Prinzipien des sportlichen Trainings	256	5.1.3.3	Arten der Informationsgebung	286
4.6.1	Prinzipien als wissenschaftlich begründete Handlungsorientie- rungen im Training	256	5.1.3.4	Methodische Aspekte der Informationsverwertung	287
4.6.2	Zum gegenwärtigen Stand der Trainingsprinzipien in der		5.1.3.5	Bekräftigung und Korrektur	289
			5.1.4	Gestaltung des Übens	291
			5.1.4.1	Üben als Hauptmethode	291
			5.1.4.2	Vereinfachung und Erleich- terung der Anforderungen	292

5.1.4.3	Steuerung des Übens über äußere Ausführungs- bedingungen	293	5.4	Training der Kraftfähigkeit .. 320	
5.1.4.4	Übungsaufbau bei offenen Fertigkeiten	294	5.4.1	Trainingsmethodische Grundlagen	320
5.1.4.5	Entwicklung der variablen Verfügbarkeit	294	5.4.2	Kontraktionsformen bzw. Arbeitsweisen	323
5.1.5	Spezielle Probleme des Techniktrainings	295	5.4.3	Methoden des Maximalkraft- trainings	324
5.1.5.1	Umlernen	295	5.4.4	Methodik des Schnellkraft- trainings	329
5.1.5.2	Bewegungsbeobachtung, Bewegungsbeurteilung und Fehleranalyse	296	5.4.5	Ausbildung der Ausdauer bei maximalen Krafteinsätzen (Ausdauerkraft)	332
5.1.5.3	Messplatztraining	298	5.4.6	Zum Krafttraining mit Kindern, Jugendlichen und Frauen	333
5.1.6	Prinzipien des Techniktrainings	299	5.4.7	Organisationsmethodische Verfahren	334
5.2	Koordinationstraining	300	5.4.8	Vermeiden von Fehlbelastungen	334
5.2.1	Problemsicht und Begriffsbestimmung	300	5.5	Training der Schnelligkeit	337
5.2.2	Ziele und Funktionen	301	5.5.1	Ziele, Trainingsübungen, Trainingsmethoden	337
5.2.3	Inhalte und Methoden	303	5.5.2	Training der elementaren Schnelligkeit	339
5.2.3.1	Trainingsmittel	303	5.5.3	Training der komplexen Schnelligkeit	341
5.2.3.2	Methoden	303	5.5.3.1	Training der zyklischen Bewegungsschnelligkeit	341
5.2.3.3	Spezifische Ansätze	304	5.5.3.2	Training der Handlungs- schnelligkeit	344
5.2.4	Koordinationstraining im langfristigen Leistungsaufbau ..	306	5.5.4	Grundlegende trainings- methodische Orientierungen ..	346
5.3	Training der Beweglichkeit ...	307	5.6	Training der Ausdauer	347
5.3.1	Zielstellung – Aufgaben – Wirkungen	307	5.6.1	Ziele und Trainingsübungen ..	347
5.3.2	Trainingsinhalte und -methoden	309	5.6.2	Trainingsmethoden	349
5.3.2.1	Grundmethoden	310	5.6.2.1	Dauermethoden	350
5.3.2.2	Zu PNF-Techniken	313	5.6.2.2	Methoden mit intermittierender Belastung	353
5.3.2.3	Vergleich der Methoden und Techniken	315	5.6.2.3	Wettkampfmethode.....	357
5.3.2.4	Ergänzende Methoden und Maßnahmen	316	5.6.3	Training der Ausdauerfähigkeiten	357
5.3.3	Methodisches Vorgehen	317			

5.6.3.1	Training der Grundlagenausdauer	358	5.8.3	Pädagogisch-psychologische Einflussnahme	384
5.6.3.2	Training der wettkampfspezifi- schen Schnelligkeitsausdauer ...	359	5.8.4	Psychologisches Training	387
5.6.3.3	Training der wettkampfspezifi- schen Kurzzeitausdauer	360	5.8.4.1	Begriff und Zielstellung	387
5.6.3.4	Training der wettkampfspezifi- schen Mittelzeitausdauer	360	5.8.4.2	Methoden und Inhalte psychologischer Trainingspro- gramme	390
5.6.3.5	Training der wettkampfspezifi- schen Langzeitausdauer	361	5.8.5	Systematisches mentales Training	394
5.6.4	Training der Kraftausdauer	361	5.8.5.1	Bestimmung der Zielstellung und Zielrichtung	394
5.6.4.1	Kraftausdauertraining in Form des Kreistrainings	362	5.8.5.2	Erarbeitung des Programms und Integration in den Trainings- und Wettkampf- prozess	394
5.6.4.2	Wettkampfspezifisches Kraftausdauertraining	364	5.8.5.3	Festigung und Optimierung des mentalen Trainings- programms	397
5.7	Training strategisch- taktischer Fähigkeiten	366	Kapitel 6		
5.7.1	Methodische Grundlinie	367	Trainingsystem und		
5.7.1.1	Ganzheitliches Training	367	Trainingssteuerung		
5.7.1.2	Erwerb strategisch-taktischer Kenntnisse	367	6.1	Die Struktur des Trainingsprozesses	399
5.7.1.3	Ausbildung strategisch- taktischer Fähigkeiten	371	6.1.1	Langfristiger Leistungsaufbau	401
5.7.1.4	Ausbildung von Assoziationen	373	6.1.1.1	Gliederung des langfristigen Leistungsaufbaus	401
5.7.2	Methodische Schwerpunkte	375	6.1.1.2	Etappenziele, -inhalte und -aufgaben	404
5.7.2.1	Methodische Grundformen	375	6.1.1.3	Trainingsmethodische und leistungsorganisatorische Grundlagen für den lang- fristigen Leistungsaufbau	409
5.7.2.2	Vorbereitung auf spezielle Gegner	376	6.1.2	Zyklisierung des sportlichen Trainings	416
5.7.2.3	Taktiktraining	377	6.1.2.1	Die Trainingseinheit	418
5.7.3	Zusammenhang von strategisch-taktischem und technisch-koordinativem Training	378	6.1.2.2	Mikrozyklus (MIZ)	421
5.8	Ausbildung psychischer Regulationsvoraussetzungen	381	6.1.2.3	Mesozyklus (MEZ)	425
5.8.1	Begriff – Zielstellung	381	6.1.2.4	Makrozyklus (MAZ)	428
5.8.2	Bestimmung von Ausbildungs- zielen durch Anforderungs- analysen	382	6.1.2.5	Mehrjahreszyklen	433

6.2	Leistungs- und Trainingssteuerung	435	6.5.4	Anforderungen an die Zufuhr von Vitaminen	493
6.2.1	Grundlagen und Ziele	435	6.5.5	Anforderungen an die Zufuhr von Mineralstoffen	495
6.2.2	Formen	438	6.5.6	Anforderungen an die Flüssigkeitszufuhr	497
6.2.3	Hauptbestandteile	440	6.5.7	Reduktion der Körpermasse	500
6.2.3.1	Analyse und Prognose	441	6.5.8	Allgemeine und sportart-spezifische Empfehlungen	501
6.2.3.2	Leistungs- und Trainingsplanung	443	6.5.9	Folgerungen	503
6.2.3.3	Leistungs- und Trainingsdiagnostik	447	6.6	Sportmedizinische Betreuung ..	504
6.2.3.4	Lenkungsmaßnahmen	453	6.6.1	Begriff, Grundlagen, Aufgabenstellung	504
6.3	Zusätzliche Leistungsbeeinflussung	453	6.6.2	Präventivuntersuchungen durch Sportmediziner	506
6.3.1	Leistungsförderer bzw. ergogene Hilfen	453	6.6.3	Kompetentes Handeln praktisch tätiger Sportärzte	510
6.3.2	Kampf dem Doping	459	6.6.4	Zusammenfassung	512
6.3.3	Training in mittleren Höhen	462			
6.3.3.1	Charakterisierung der Bedingungen	462	Vierter Teil:	Sportlicher Wettkampf	
6.3.3.2	Die Wirkung des Klimas der mittleren Höhe auf das Allgemeinbefinden und die sportliche Leistungsfähigkeit ...	466	Kapitel 7	Grundlagen und ausgewählte Aspekte einer Wettkampflehre	513
6.3.3.3	Trainingsgestaltung in mittleren Höhen	470	7.1	Wesen und Funktion sportlicher Wettkämpfe	515
6.4	Eignungsdiagnostik und Talentauswahl	473	7.1.1	Funktionen sportlicher Wettkämpfe	516
6.4.1	Ziel und Aufgaben	474	7.1.2	Wettkampfsystem	517
6.4.2	Vorgehen bei der Eignungsdiagnostik und Talentauswahl	476	7.1.2.1	Einflussfaktoren auf das Wettkampfsystem	518
6.4.3	Voraussetzungen für sportartgerichtete Talentprognosen	479	7.1.2.2	Einteilung von Wettkämpfen ...	519
6.5	Training und Ernährung	481	7.1.2.3	Wettkampfglement	520
6.5.1	Ernährungsbilanzen und Supplementierung	481	7.1.3	Klassifikation der Wettkampfübungen	522
6.5.2	Anforderungen an die Energiezufuhr	482			
6.5.3	Relationen zwischen den Hauptnährstoffen	484			

7.2	Wettkämpfe im Nachwuchsbereich	523	7.4.3	Unmittelbare Wettkampfvorbereitung (UWV)	551
7.2.1	Training und Wettkampf im langfristigen Leistungsaufbau ...	524	7.4.3.1	Struktur und Gestaltung der UWV	552
7.2.2	Hauptfunktionen von Nachwuchswettkämpfen	526	7.4.3.2	Vorbereitung auf die konkreten Bedingungen des Wettkampfs	553
7.2.3	Anforderungen an entwicklungsgemäß gestaltete Wettkämpfe	529	7.4.4	Führung der Sportler im Wettkampf	556
7.2.3.1	Vielseitigkeit in den Wettkampfanforderungen	530	7.4.4.1	Direkte Einflussnahme während des Wettkampfs	556
7.2.3.2	Wettkämpfe zur Herausbildung von Leistungsvoraussetzungen .	531	7.4.4.2	Gestaltung der Phasen zwischen den Wettkämpfen bzw. Starts	558
7.2.3.3	Kind- und entwicklungsgemäß gestaltete Wettkampfgeräte	532	7.4.4.3	Folgerungen zur Selbstregulation	559
7.2.4	Wettkampfbeginn und Wettkampfhäufigkeit	533	7.4.5	Auswertung sportlicher Wettkämpfe	559
7.2.5	Jahresplanung von Wettkämpfen	534	7.4.5.1	Wettkampfdiagnostik	559
7.3	Steuerung sportlicher Wettkämpfe	537	7.4.5.2	Weltstandsanalysen	562
7.3.1	Einflussfaktoren auf die Wettkampfsteuerung	538	7.5	Prognosen der Wettkampfleistung	568
7.3.2	Wettkampfplanung	540	7.5.1	Extrapolationen der Wettkampfleistung	568
7.3.2.1	Allgemeine Orientierungen	540	7.5.2	Leistungsgrenzen und Leistungspotenzen	570
7.3.2.2	Sportartspezifische Orientierungen	541	7.5.3	Expertenaussagen zu Leistungsentwicklungen	572
7.3.2.3	Arten der Wettkampfplanungen	541	7.5.4	Vorhersagen neuer Techniken und Bewegungen	574
7.4	Organisation und Analyse der Wettkampfleistung	543	7.5.5	Folgerungen für ein Prognosetraining	576
7.4.1	Wettkampfgestaltung durch Trainer und Sportler	543	Glossar	577	
7.4.1.1	Wettkämpfe im Leistungsaufbau	544	Sachwortverzeichnis	593	
7.4.1.2	Langfristige Wettkampfvorbereitung	546	Literaturverzeichnis	603	
7.4.1.3	Anforderungen an das soziale Umfeld	548	Wissenschaftliche Biografien der Autoren	655	
7.4.2	Psychische Wettkampfvorbereitung	548			

Vorwort

Mit der immer stärker werdenden Zuwendung des individuellen und gesellschaftlichen Interesses zur körperlichen Freizeitbetätigung, wie sie sich im ausgehenden 19. und im 20. Jahrhundert vollzog, wurde auch das leistungsorientierte sportliche Training ein bedeutsamer Faktor im nationalen und internationalen Leben. Es erlangte zunehmend soziale, gesellschafts- und gesundheitspolitische und auch wirtschaftliche Bedeutung. Bereits im 20. Jahrhundert erwuchs daraus auch ein Einfluss auf die Wissenschaftsentwicklung: Es kam zur Herausbildung einer auf praktisches Handeln orientierten Trainingslehre und schließlich, gestützt auf die zunehmende wissenschaftliche Untermauerung des Trainingshandelns, zu den Anfängen einer Wissenschaft von sportlicher Leistung, Training und Wettkampf.

Die Entwicklung vollzog sich zunächst im Schoß der pädagogisch-didaktisch orientierten (Theorie der) Körpererziehung/Leibeserziehung als Trainingskunde im Sinne von „Meisterlehren“. Dabei ist beachtenswert, welche Bedeutung die Meisterlehren für den Wissenschaftsgegenstand „Leistung – Training – Wettkampf“ hatten und noch heute haben. (Vgl. u. a. KRÜGER 2003, S. 12-14) Dabei war diese Trainingskunde bzw. Trainingslehre meist noch eng mit einer bestimmten Sportart verbunden. Vor allem die Leichtathletik trug maßgeblich mit zur Entwicklung einer allgemeinen Trainingslehre bei. (Vgl. u. a. WAITZER, 1937; HOKE & SCHMIDT, 1937; NETT, 1952; OSOLIN, 1952) Dabei kam es bald auch zur Einbeziehung der Erkenntnisse anderer, zum Gegenstand beitragsfähiger Wissenschaften, vor allem des biologisch-medizinischen Grundwissens. ROUX hatte bereits 1885 grundlegende Gesetzmäßigkeiten der funktionellen Anpassung beschrieben und parallel zur Trainingslehre entwickelte sich die Sportmedizin. (Vgl. u. a. ARNOLD, 1956)

Erst in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts fallen die Ansätze zu einer eigenständigen Wissenschaftsdisziplin der Trainingslehre –

und später einer Trainingswissenschaft – im Rahmen der sich entwickelnden Sportwissenschaft. Noch 1967 wurde in der Sowjetunion der Gegenstand „Training“ im Rahmen des Fachbuchs „Theorie und Methodik der Körpererziehung“ (deutsch: MATWEJEW & NOWIKOW, 1982) behandelt und erst 1977 erschien MATWEJEWs „Grundlagen des sportlichen Trainings“ (deutsch: 1981).

Das vorliegende Fachbuch „Trainingslehre – Trainingswissenschaft“ ist inhaltlich einerseits gegründet auf die Entwicklung von Trainingslehre und Trainingswissenschaft in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und steht in der Tradition der Lehre von Training und Wettkampf an der Deutschen Hochschule für Körperkultur in Leipzig, in Verarbeitung früherer Ansätze vor allem aus der Sowjetunion, unterstützt durch die Arbeiten der Forschungsstelle der DHfK bzw. des Forschungsinstituts für Körperkultur und Sport (FKS). Dieser erste Ansatz manifestierte sich in der Erarbeitung des Fachbuchs „Trainingslehre“ (HARRE [Red.], 1969), das in letzter Auflage 1986 erschien, insgesamt in 9 Sprachen übersetzt und 2013 in Englisch nochmals aufgelegt wurde.

Es gründet sich andererseits auf die Ansätze und schließliche Konstituierung der Trainingswissenschaft – mit den Beiträgen von Sportwissenschaftlern aus beiden deutschen Staaten, der Schweiz und Österreich,

- unter Fortsetzung der wissenschaftlichen Lehre und Forschung an der Sportwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig und Beiträgen und Erkenntnissen des Instituts für Angewandte Trainingswissenschaft;
- mit der Erarbeitung des ersten komplexeren wissenschaftlichen Fachbuchs mit einheitlicher handlungstheoretischer Grundlage und Diktion (SCHNABEL, HARRE & BORDE, „Trainingswissenschaft. Leistung. Training. Wettkampf“, 1994);
- mit der Konstituierung der Sektion „Trainingswissenschaft“ in der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs) und deren Einfluss auf die weitere Konsolidierung und breitere Entwicklung

der Trainingswissenschaft seit dem ersten großen Symposium 1992 in Kassel.

Eingeflossen sind die Erkenntnisfortschritte aus Wissenschaftsdisziplinen, die den Gegenstand der Trainingswissenschaft tangierenden sowie internationale Quellen, vor allem aus den Biowissenschaften und der Psychologie.

Zur inhaltlichen Konzeption und Diktion des Buchs sei Folgendes vorausgeschickt:

Das Buch soll grundlegendes Wissen zum komplexen Gegenstand der Trainingswissenschaft, zu Leistung, Training und Wettkampf vermitteln. Dabei wendet es sich an Trainer und Übungsleiter, Sportlehrer, Studenten, Sportwissenschaftler aus dem Leistungssportbereich, wie auch mit einem Großteil seiner Inhalte aus anderen Realisierungsbereichen des Sports, d. h. Schulsport, Freizeit- und Gesundheitssport, Behinderten- und Rehabilitationssport. Nicht zuletzt will es Vertreter der Wissenschaften bzw. Wissenschaftsdisziplinen ansprechen, die zum Gegenstand der Trainingslehre/Trainingswissenschaft beitragsfähig sind und mit denen die Trainingswissenschaft kooperiert: Biowissenschaftler, Mediziner, Psychologen, Pädagogen, Soziologen. Indem die Erfahrungen, Erkenntnisse und Untersuchungsergebnisse aus verschiedensten Sportarten verarbeitet wurden, finden die Vertreter bzw. Experten aller Sportarten grundlegendes, über eine enge sportartpezifische Sicht hinausgehendes Wissen, das, wie die heutige Leistungssportpraxis wiederholt gezeigt hat, den Fortschritt in der Sportart unterstützen kann.

Die Trainingswissenschaft wird als integrative Humanwissenschaft mit anwendungsorientierter Ausrichtung verstanden, die Erkenntnisse, Theorien und Methoden aus den beitragsfähigen Wissenschaften (Basiswissenschaften) verarbeitet und auf der Grundlage trainingswissenschaftlicher Paradigmen, Theorien und Modelle entsprechende Synthesen anstrebt. Wissenschaftstheoretische und philosophische Basis ist die materialistische Dialektik, in die Herausarbeitung wissenschaftstheoretischer und forschungsmethodologischer Po-

sitionen werden jedoch auch andere philosophische Ansätze und Beiträge anderer Wissenschaften einbezogen.

Unserer Grundkonzeption liegt der Anspruch der Interdisziplinarität und des disziplinüberschreitenden integrativen Vorgehens zugrunde. Wenngleich der Anspruch der Interdisziplinarität schon von den konzeptionellen Anfängen der Trainingswissenschaft an erhoben wurde, ist der gegenwärtige Status teilweise umstritten. Wenn wir mit MITTELSTRASS (1993, S. 36) Interdisziplinarität als Arbeitsweise verstehen, „die sich aus ... disziplinaren Grenzen löst, die ihre Probleme disziplinunabhängig löst“, dann kann ein großer Teil der trainingswissenschaftlichen Forschung und auch der operativen wissenschaftlichen Betreuung von Athleten als „interdisziplinär“ verstanden werden.

Unser Grundkonzept geht von den drei wissenschaftlichen Gegenstandsbereichen Leistung, Training, Wettkampf aus. Eine solche Dreigliederung, vor allem die Differenzierung von Leistung und Training, ermöglicht es, die dem Trainingshandeln zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten klarer herauszuarbeiten!

Zu betonen ist, wie bereits aus der Aufzählung der Adressaten zu ersehen, dass wir, bei aller leistungssportlichen Akzentuierung der Inhalte, einen weiten Trainingsbegriff unterstützen. Sportliche Leistung, sportliches Training und selbst der sportliche Wettkampf gehören nicht nur zum Leistungssport: Die Trainingslehre und die Trainingswissenschaft liefern auch wesentliche Aussagen und Orientierungen für alle Bereiche körperlich-sportlicher Betätigung und Bildung.

Wesentliches Anliegen eines derartigen Fach- und Lehrbuchs muss der Beitrag zu einer brauchbaren Verständigungsgrundlage für alle involvierten Wissenschaftsdisziplinen und ihre Zusammenarbeit sein. Zur Fachterminologie kann auch auf das trainingswissenschaftliche Lexikon (SCHNABEL & THIEB, 1993) verwiesen werden, das Buch selbst enthält ein aktuelles Glossar mit 270 Fachbegriffen.

Nicht explizit wird das Verhältnis von Trainingslehre/Trainingswissenschaft und Trainingspraxis behandelt. Die Trainingspraxis, die Sportpraxis überhaupt, ist in hohem Maße mitbestimmend für Sinn und Zielstellung dieses Buchs. Dennoch halten wir intensive Bemühungen von Wissenschaftlern und „Praktikern“ für erforderlich, um wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Erfahrungen optimal zu nutzen. Dabei gilt es auch, klar abzustecken, was die Wissenschaft für die Praxis wirklich leisten kann (vgl. dazu KRUG & LAMES, 2011) um den Umsetzungsprozess wissenschaftlicher Erkenntnisse, theoretisch begründeten Hintergrundwissens und prinzipieller Handlungsorientierungen im Trainingshandeln in Verbindung mit den subjektiven Theorien („Gebrauchstheorien“) der Trainer zu unterstützen.

Neue trainingswissenschaftliche Ansätze sehen wir derzeit in vier Schwerpunkten:

Erstens eine Begründung der Belastungsge-
staltung insbesondere im Kraft- und Aus-
dauertraining über molekulare, zelluläre und
genetische Komponenten. Hierbei wird vor
allem durch molekular-biologische und bio-
medizinische Diagnostik ein tieferes Ver-
ständnis für die Adaptationsprozesse erwar-
tet. Auffällig ist die Zunahme von Veröf-
fentlichungen zu Intensivierungsstrategien
im Training (High intensity training – HIT –
zusammenfassend KINDERMANN, 2013). Die
Wirkungsrichtungen dieser Trainingsformen
sind weiter abzuklären. Auswirkungen auf
die Begrifflichkeiten der Belastungsfaktoren
und Beanspruchungsindikatoren sind zu
erwarten. (Vgl. TOIGO & BOUETELIER, 2006;
BLOCH, 2007)

Zweitens erweiterten sich in den letzten
Jahren die Kenntnisse zu den zentralnerval-
len und neuromuskulären Prozessen. Lern-
und Anpassungsprozesse überlagern sich
beim Erlernen, Vervollkommen bzw. Um-
lernen sportlicher Techniken insbesondere
unter zusätzlicher Einwirkung von konditio-
nellen Belastungen. Bildgebende Verfahren,
Bestimmung von Neurotransmittern sowie
der Einsatz radioaktiver Isotope präzisieren
die Wirkungsrichtungen von Trainingsübun-
gen. (Vgl. VOGT & THOMASCHKE, 2007;

HOLLMANN et al., 2006; TAUBERT et al.,
2010)

Drittens verstärken sich die Bemühungen
zur Ausprägung der sportlichen Form vor
entscheidenden Wettkämpfen (PLATONOV,
2013). Dies ist ein zunehmend interdisziplinär
ausgerichtetes Problem, um die „Tape-
ringphase“ so effektiv wie möglich zu ge-
stalten.

Viertens gibt es zunehmend mehr Veröffent-
lichungen zum Nachwuchsleistungssport,
insbesondere zur Talentfindung und Ta-
lentförderung (FISHER & BAILAY, 2008;
GAGNÉ, 2010; HOFFMANN & PFÜTZNER,
2014).

Zum Charakter, zur Diktion des Fachbuchs
sei hervorgehoben, dass ungeachtet beste-
hender Wissenslücken ein möglichst ge-
schlossenes Theoriegebäude, keine Anei-
nanderreihung von Einzelthemen angestrebt
wird. Das gilt auch für die Einbeziehung von
Vertretern anderer Wissenschaftsdisziplinen
– so der Psychologie, der Sportmedizin, der
Biochemie –, aus dem Führungsbereich der
Traineraus- und -weiterbildung (Traineraka-
demie) und aus der Fachjournalistik. Bei
allen Themen nahmen die Herausgeber von
der konzeptionellen Grundlinie angefangen
und mitgestaltend bis zur Endredaktion
wesentlichen Einfluss.

Hiermit legen wir nach weniger als fünf
Jahren eine 3. Auflage dieses Fachbuches
vor. Sie wurde durchgesehen und, soweit in
einer Nachauflage möglich, aktualisiert.

Von den Autoren waren einige bereits an der
„Trainingslehre“ (HARRE [Red.], 1969-1986)
und der „Trainingswissenschaft“ (SCHNABEL
et al. [Hrsg.], 1994-2003) beteiligt. Zu ihnen
gehörte auch Dr. Joachim Berger, der 2009
im Alter von 76 Jahren leider verstorben ist.

Unser Dank gilt allen, die am Zustande-
kommen der 3. Auflage Anteil haben.

Dank auch dem Sportverlag Meyer & Meyer,
der die Herausgabe dieser neuen Auflage in
bewährter Weise wieder übernommen hat.

Günter Schnabel

Dietrich Harre

Jürgen Krug

Geleitwort

Wenn innerhalb einer so kurzen Zeit von einem Fachbuch, das zu den Standardwerken seines Fachgebietes zählt, bereits eine 3. Auflage erscheint, so spricht dies gleichermaßen für Herausgeber und Autoren wie auch für den Verlag. Zugleich wird damit aber auch der besondere Bedarf für ein umfassendes Studien- und Lehrbuch deutlich.

Das Buch bestimmt die studentische Ausbildung sowie die Fort- und Weiterbildung von Trainerinnen und Trainern im Leistungssport ganz wesentlich mit.

Leistung, Training und Wettkampf werden zu recht als die wesentlichen inhaltlichen Koordinaten für erfolgreiches Trainerhandeln im Leistungssport im Untertitel hervorgehoben und kennzeichnen zugleich die inhaltliche Breite des Buches, das in seiner Systematik und Geschlossenheit der Darstellung überzeugt. Eine Fülle aktuell diskutierter Probleme wird aufgegriffen.

Der insoweit vorhandene Kenntnisstand wird ebenso fundiert dargestellt, wie zugleich auch offene Fragen gekennzeichnet werden. Dass Trainingswissenschaft und Leistungssportpraxis sich gegen- und wechselseitig bedingen, ist aus der Sicht der fortschrittlichen, erfolgreichen Leistungssportpraxis völlig unstrittig. Mit dem Fachbuch „Trainingslehre – Trainingswissenschaft“ wird diese Brücke durch die Herausgeber und Autoren ganz bewusst und völlig zu recht dokumentiert. Zu wünschen ist, dass Vertreter der Praxis wie auch Trainingswissenschaftler diese Brücke weiter stabilisieren, um so zu neuen, erfolgversprechenden Ansätzen zur Lösung praktischer wie auch theoretischer Probleme gelangen zu können. Die Lektüre des Buches und die Auseinandersetzung mit den hier dargestellten Themen sollten dafür ausgezeichnete Anregungen liefern können.

Prof. Dr. Lutz Nordmann

**Direktor der Trainerakademie Köln
des DOSB**

Erster Teil:

Wesen und Grundzüge von Trainingslehre und Trainingswissenschaft

Kapitel 1

Gegenstand, Stellung und Methoden der Trainingswissenschaft

Ziel dieses Kapitels ist es, dem Leser einen Einstieg in die Trainingswissenschaft zu ermöglichen. Dazu sollen Gegenstandsbereich, Entwicklungsstand und -tendenzen sowie die Methodologie der Trainingswissenschaft kurz umrissen werden, und zwar unter Anknüpfung an den Stand der gegenwärtigen wissenschaftstheoretischen Diskussion, ohne diese Diskussion hier wiedergeben oder abschließend bewerten zu wollen. (Vgl. dazu FRÖHLICH, 2009; 2012; HOHMANN, LAMES & LETZELTER, 2002; HOTTENROTT & NEUMANN, 2010; KRUG, 2014; KRUG & LAMES, 2011; LAMES, PFEIFER, HOHMANN & HORN, 2013; LETZELTER, 2006; WILLIMCZIK, 2011)

1.1 Charakteristik des Gegenstandes

Unter dem Gegenstand der Trainingswissenschaft wird allgemein das Training verstanden, ein Handlungsfeld in verschiedenen Realisierungsbereichen des Sports, in dem durch eine zielgerichtete, systematisch aufgebaute und organisierte Tätigkeit eine Vervollkommnung bzw. Steigerung der körperlich-motorischen Leistungsfähigkeit und ihrer personalen Voraussetzungen angestrebt wird. Als Training ist nicht nur die Vorbereitung auf sportliche Wettkämpfe im Leis-

tungssport zu verstehen, sondern es findet auch statt u. a. im Behindertensport, im Freizeit- und Gesundheitssport, im Schulsport (vgl. LAMES, BARCK, KELLER, KÖRBER, PREUB & REDER, 2002; KRUG, CARL, HARTMANN, HOHMANN & STARISCHKA, 2002), im Alterssport. (Vgl. KRUG, 1998; MECHLING, 1998) Wesentliche Charakteristika dieses sportlichen Handlungsfeldes, worin es sich auch von anderen Handlungsfeldern – trotz nicht zu übersehender Überschneidungen – unterscheidet, sind die rationelle, systematische Einwirkung auf die menschlichen Leistungspotenzen durch effektive Maßnahmen, Methoden und Verfahren, *ein hohes Maß an Eigenaktivität und Übungstätigkeit* zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit, der Vervollkommnung spezialisierter Tätigkeiten bzw. der Optimierung von Handlungs- und Verhaltensweisen. (Vgl. SCHNABEL & THIEB, 1993, S. 859)¹

Zum weiteren Verständnis des Gegenstandes „sportliches Training“ muss auf die wichtigsten **Trainingsziele** und **Ergebnisformen** verwiesen werden:

- **Sportliche Leistungsfähigkeit, sportmotorisches Können** als Grundlage ho-

¹ Wenngleich das Training von Tieren – z. B. im Pferdesport – in einigen wesentlichen Punkten mit diesem allgemeinen Trainingsbegriff übereinstimmt, kann es doch dem Handeln des trainierenden Menschen nicht gleichgesetzt werden.

her und höchster Leistungen in speziellen Sportarten bzw. -disziplinen;

- **körperliche Vollkommenheit** (Schönheitsideal, „sportliche“ Figur – schöne Bewegung);
- **Fitness, Gesundheit** (Prävention – Rehabilitation);
- **Erlebnis, Befriedigung körperlicher und geistig-sozialer Bedürfnisse** (Selbstverwirklichung und Selbstbestätigung, allgemeines Wohlbefinden, Kooperation und Kommunikation).

In den verschiedenen Realisierungsbereichen und -formen sportlichen Trainings dominieren unterschiedliche Zielstellungen und, individuell gesehen, bestehen darüber hinaus meist noch Unterschiede in der Zielhierarchie. Bei aller Dominanz *einer* Zielstellung spielen jedoch zumeist mehrere der genannten Trainingsziele eine Rolle. Die dominierende Zielstellung für das **Training des Leistungssportlers** – des Nachwuchswie des Spitzensportlers – ist unzweifelhaft seine zumeist als Wettkampfleistung nachzuweisende Leistungsfähigkeit. Damit verbunden ist jedoch, mehr oder weniger stark ausgeprägt, die Zielstellung von *Erlebnis- und Bedürfnisbefriedigung*, die u. a. zur Selbstverwirklichung und Selbstbestätigung führt. Im **Breiten- und Gesundheitssport** kann jede der genannten Hauptzielstellungen und dementsprechenden Ergebnisformen dominant sein, die anderen sind dabei meist ebenfalls von Bedeutung.

Unbenommen von den genannten weiteren Zielstellungen und Ergebnisformen stehen die sportliche Leistungsfähigkeit bzw. das sportmotorische Können beim *sportlichen* Training jeweils im Mittelpunkt. Diese Feststellung gilt ohne Einschränkung, wenn sportliche Leistungsfähigkeit und sportmotorisches Können nicht auf den Wettkampfsport und die nach fixierten Regeln betriebenen Sportarten begrenzt, sondern im erweiterten Sinne als allgemeine körperlich-motorische Leistungsfähigkeit verstanden werden. (Vgl. Kap.2) Sie sind dort, wo sie nicht wie im Leistungssport das dominierende Hauptziel darstellen, zumeist notwendige Zielkompo-

nenten, „Mittel“, um die anderen Ziele überhaupt erreichen zu können.²

Training ist ein herausragendes Handlungsfeld im Sport und somit kann der **Gegenstandsbereich der Trainingswissenschaft** vorläufig wie folgt umrissen werden:

- **Das sportliche Training als aktive, ganzheitliche Tätigkeit des Trainierenden** mit dem unmittelbaren oder mittelbaren Ziel, auf die eigene sportmotorische Leistungsfähigkeit durch solche organisierte Handlungen einzuwirken, die zur Vervollkommnung, Erhaltung („Erhaltenstraining“) oder geplanten Rückbildung („Abtraining“) der leistungsrelevanten biotischen, psychischen – darunter besonders der motorischen – Funktionen führen.

- **Das sportliche Training als System, als institutionalisierter Prozess**, der langfristig geplant, organisiert und pädagogisch-didaktisch geführt, kontrolliert und reguliert wird durch die Tätigkeit von Trainern, Sportlehrern, Fachübungsleitern, unterstützt von Sportwissenschaftlern, Sportmedizinern und – vor allem im Hochleistungssport – weiteren beteiligten Fachleuten.

- **Die sportliche Leistung als Handlung und Handlungsergebnis** sowie die **sportliche Leistungsfähigkeit**, das sportmotorische Können als Ensemble von personalen Leistungsvoraussetzungen, die die wesentlichsten Ansatzpunkte des Trainings darstellen.

- **Der sportliche Wettkampf** als die dem Sport wesenseigene Form des Leistungsvergleichs.

Demnach sind Hauptkomponenten des Gegenstandes (Abb. 1.-1)

- *die sportliche Leistung und Leistungsfähigkeit,*
- *das sportliche Training (noch einmal unterschieden in Trainingstätigkeit und Trainingssystem),*
- *der sportliche Wettkampf.*

² WASMUND-BODENSTEDT (1982, S. 28) unterscheidet in diesem Zusammenhang eine finale von einer instrumentalen Auffassung des Trainingsziels und kommt zu einem produktorientierten und einem prozessorientierten Modell des Trainings.



Abb. 1.-1 Wechselseitiger Zusammenhang der Gegenstandskomponenten der Trainingswissenschaft

In dieser Reihenfolge – entsprechend ihrem inneren Zusammenhang – werden die drei Hauptkomponenten in den Teilen 2, 3 und 4 dieses Buches behandelt.

Die hier dargebotene Charakteristik des *Gegenstandes der Trainingswissenschaft* wirft die Frage auf, inwieweit sich der *Gegenstand der Trainingslehre*, wie wir sie heute verstehen, davon unterscheidet. Im Vorwort wurde bereits darauf verwiesen, dass von Trainingswissenschaft erst seit etwa 50 Jahren gesprochen wird und das Sach- und Fachgebiet „Training“ als Trainingslehre bezeichnet wurde. Bis heute werden Trainingswissenschaft und Trainingslehre nicht immer klar unterschieden.

Eine eindeutige Differenzierung versuchen CARL (1984, S. 135) und MARTIN, CARL & LEHNERTZ (1991). Nach LETZELTER ist Lehre als Handlungslehre zu verstehen, die ihre Regeln und Regelsysteme sowohl auf wissenschaftliche Erkenntnisse als auch auf „reflektierte Erfahrungen der in der Trainingspraxis Tätigen bzw. die Trainingspraxis systematisch Beobachtenden“ (1991, S. 18) zurückführt.

HOHMANN, LAMES & LETZELTER (2007, S. 25) bestimmen „Trainingslehre“ als „eine systematische Sammlung handlungsrelevanter Aussagen zum Training, die sich aus unterschiedlichen Quellen speisen, wie z. B. wissenschaftliche Untersuchungen oder Erfahrungswissen“. Zur

Trainingswissenschaft rechnen sie jedoch nur das „wissenschaftlich bewährte Wissen der Trainingslehre“, wodurch nur eine Teilmenge der Trainingslehre in die Trainingswissenschaft eingeschlossen wird.

Bereits im „Lexikon Sportwissenschaft. Leistung. Training. Wettkampf“ (SCHNABEL & THIEB, 1993, S. 878, 879) hatten wir uns mit der Definition von „Trainingslehre“ auf folgende Differenzierung von „Trainingswissenschaft“ und „Trainingslehre“ festgelegt und letztere definiert als „handlungsorientierender Teil der Trainingswissenschaft: Trainingsmethodik als Technologie und Didaktik des Trainierens“. Diese Position und ihre weitere Konkretisierung (ebenda) entspricht weitgehend den Auffassungen der anderen genannten Autoren, unabhängig davon, dass der Trainingslehre früherer Jahrzehnte eine Vorgängerfunktion bezüglich der Trainingswissenschaft zukommt.

Eine weitergehende Kennzeichnung des Gegenstandsbereichs ergibt sich aus dem in diesem Buch enthaltenen **Glossar**, das die grundlegenden Termini und damit auch die tragenden, den Gegenstand charakterisierenden Sachbegriffe enthält – in Zuordnung zu den Gegenstandskomponenten Leistung, Training, Wettkampf. Eine differenziertere Klärung und Erklärung der Begriffe wird in den betreffenden Kapiteln erfolgen.³

1.2 Stellung und Funktion in der Sportwissenschaft

Das Anliegen, die Trainingswissenschaft in die größere Einheit der Sportwissenschaft einzuordnen, setzt hinreichende Klarheit über *Gegenstand, Inhalt und Funktion der Sportwissenschaft* voraus. In der gegenwärtigen wissenschaftstheoretischen Diskussion wird jedoch deutlich, dass, ungeachtet des Bestehens einer großen „scientific community“ und der festen Etablierung der Sportwissenschaft an den deutschen Universitäten und Hochschulen – und darüber hinaus in ganz Europa und vielen Ländern der Erde –, diese Klarheit noch nicht den Stand älterer,

³ Zur Orientierung s. auch SCHNABEL & THIEB (1993).

traditioneller Wissenschaften erreicht hat (CARL, 1984; 1989; DIECKERT, PETERSEN, RIGAUER & SCHMÜCKER, 1993; KUNATH, 1991; KURZ, 2007; RÖTHIG, 1992; ROTH, PAUER & REISCHLE, 1999; SCHNABEL, 1993a; THORHAUER, 1988; THORHAUER, CARL & TÜRK-NOACK, 1996; WILLIMCZIK, 1979; 1985; 2001; 2003, 2010, 2011). In gewissem Maße kennzeichnend für den derzeitigen Stand ist die Diskussion einer Umbenennung der Sportwissenschaft in „Bewegungswissenschaft“. (Vgl. ROTH, PAUER & REISCHLE, 1999, S. 118-122; Balz, 2000; Zschorlich, 2000)

Eine differenzierte Erörterung dieser Problematik soll und kann hier nicht erfolgen. Zum Gegenstand und zum allgemeinen Charakter („Typ“) der **Sportwissenschaft** sei jedoch folgendes hervorgehoben:

Für die Gegenstandsbestimmung bieten sich mehrere Ansatzmöglichkeiten:

- Sportliche Tätigkeit, sportliche Handlungen.
- Der Sport treibende Mensch.
- Körperkultur⁴ und Sport als gesellschaftliches Phänomen.
- Sportwissenschaft als Bewegungswissenschaft. (Vgl. BALZ, 2000; FUNKE-WIENEKE, 2000; ZSCHORLICH, 2000)

Jeder dieser genannten Ansätze erschließt den Gegenstandsbereich der Sportwissenschaft nur unvollkommen, jeweils unter einem dominierenden Aspekt. Erst alle Aspekte zusammen werden dem wissenschaftlichen Gegenstandsbereich hinreichend gerecht. Weitgehend Übereinstimmung besteht in der

Auffassung, dass die Sportwissenschaft eine primär **angewandte Wissenschaft** ist. Das bedeutet einerseits, dass ihr Gegenstand eine Erscheinungsform, ein Bereich der gesellschaftlichen Praxis, des menschlichen Lebens ist. Ferner wird damit die Funktion, die unmittelbare wissenschaftliche Zielstellung ausgedrückt: die Nutzbarkeit der Ergebnisse, ihre Umsetzbarkeit im untersuchten Praxisfeld. (Vgl. u. a. SCHNABEL, 1993a, S. 13)

Für diesen Praxisbezug ergeben sich **drei Hauptrichtungen**:

- *Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen des Sporttreibens*, die zu einer Technologie der sportlichen Tätigkeit und zur Ableitung von Handlungsorientierungen für aktiv Sporttreibende, Anleitende und Lehrende führen sollen – allgemein und differenziert für die unterschiedlichen Zielstellungen und Realisationsformen (Leistungssport – Freizeit-/Breitensport – Schulsport usw.).
- *Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen der Vermittlung* motorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie der Persönlichkeitsbildung und Erziehung durch sportliche Tätigkeit zur Ableitung von Handlungsorientierungen für Lehr- und Anleitungstätigkeiten.
- *Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Sport als sozialer Institution* sowie zu seinen Wirkungen und Wechselbeziehungen als Grundlage für Planungs-, Leitungs- und Lenkungsmaßnahmen, unter anderem von staatlichen Organen und gesellschaftlichen Organisationen, für Regierende, Volksvertretungen und Sportgremien.

Die **Trainingswissenschaft** hat sich in den letzten 50 Jahren im Rahmen der Sportwissenschaft zu einem mehr oder weniger „autonomen Wissenschaftsfeld“, „zu einem eigenen Wissenschaftstyp“ entwickelt (MARTIN, 1993a, S. 19). Auf ihre Entstehung und Vorstufen wurde bereits im Vorwort kurz eingegangen. Hier kann zunächst festgehalten werden: Wie die Sportwissenschaft ist sie nach verbreiteter Auffassung eine **angewandte Wissenschaft**, eine „Anwendungswissenschaft“ (MARTIN, 1993a, S. 1-18; vgl. auch HARRE & SCHNABEL, 1993; KRUG, 1993a).

⁴ Der Begriff „Körperkultur“ entstand im „Zusammenhang mit der Lebensreform, mit der Erneuerung der gesamten Lebensführung“ um 1900, orientierend auf „die aktive Pflege des Körpers, die verantwortungsbewußte, wertgerichtete Übung der in der modernen Zivilisation verkümmerten Funktionen mit dem Ziel der Anpassungsfähigkeit, Gesundheit und Leistungsfähigkeit.“ (BERNETT, 1992, S. 256) In diesem elementaren Sinne steht er hier, u. a., um Gegenstände einbeziehen zu können, die bei aller Weite des heutigen Sportbegriffs nicht ohne Weiteres dem Sport zugerechnet werden können, z. B. viele Inhalte der Fitness-Kultur oder der Krankengymnastik. Zugleich wird damit der Charakter dieses menschlichen Tätigkeits- und Betätigungsfeldes als Kulturerscheinung und -bestandteil zum Ausdruck gebracht.

Dass sie teilweise auch Grundlagenwissenschaft sein kann und muss, postulieren u. a. SCHNABEL (1995) und LETZELTER (1996).

Auch neuere Expertenbeiträge verstehen die Trainingswissenschaft als anwendungsorientierte Humanwissenschaft, die technologisches Wissen generiert, dabei jedoch ebenfalls zur Gewinnung des dafür erforderlichen Hintergrundwissens – Grundlagenwissens – durch Grundlagenforschung beizutragen hat. (Vgl. u. a. DAUGS, OLIVIER, WIEMEYER & PANZER, 1999, S. 23-27; HOHMANN, 1999; HOHMANN et al., 2002, S. 24)

Die **Zielstellung der Trainingswissenschaft** und damit die angestrebten Ergebnisse sind letztendlich Erkenntnisgrundlagen für wissenschaftlich fundiertes Handeln, sind wissenschaftlich begründete Trainingssysteme, die Handlungsregulative für Trainierende und die das Training Führenden und Leitenden sowohl hinsichtlich des Gesamtaufbaus des Trainings als auch für die einzelnen Teilaufgaben (Leistungskomponenten usw.) vorgeben.

Auf die sich daraus ergebende **Problematik der wissenschaftlichen Fundierung des Trainings** haben u. a. SCHLICHT und LAMES (1993) aufmerksam gemacht. Als Aufgaben für den Trainingsforscher postulieren sie

1. für Problemsituationen Hintergrundwissen über Gesetzaussagen bereitzustellen;
2. für Aufgabensituationen standardisierte Handlungsempfehlungen zu entdecken (S. 91).

Als wesentliche Charakteristika des angestrebten wissenschaftlich fundierten Handelns nennen sie, Bezug nehmend auf PERREZ & PATRY (1982):

- Sämtliche Maßnahmen sind ethisch legitimierbar.
- Sie lassen sich „explizit auf Regeln beziehen, die formal vollständig und korrekt sind und welche die Bedingungen spezifizieren, unter denen sie für einen Anwendungsbereich als bewährt zu gelten haben“.
- Das Treatment basiert auf Voraussetzungen, „die mit dem vorhandenen gesetzesartigen Wissen kompatibel sind“.
- „Die Aufwand-Nutzen-Relation des Handelns“ ist „über den Vergleich von erwünschten Wirkungen und unerwünschten Nebenwirkungen kalkulierbar“ (S. 92). (Vgl. auch DAUGS et al., 1999, S. 23-25; HOHMANN, 1999; HOHMANN et al., 2007, S. 18)

Aus der gekennzeichneten Zielstellung leiten sich in Anbetracht des charakterisierten Gegenstandsbereichs und unter Berücksichtigung der Aufgabenproblematik folgende **Aufgaben der Trainingswissenschaft** ab (z. T. in Anlehnung an und modifiziert nach CARL, 1989, S. 221/222):

- Erarbeitung und ständige Vervollkommnung eines **Begriffssystems**, das – ausgehend von den zentralen Kategorien „sportliche Leistung und Leistungsvoraussetzungen“, „sportliches Training“, „sportlicher Wettkampf“ – eine widerspruchsfreie wissenschaftliche Kommunikation und Kooperation sowohl im engeren Rahmen der Trainingswissenschaft als auch mit den tangierenden bzw. kooperierenden Wissenschaften sowie mit den Trainierenden und den in der Praxis Tätigen ermöglicht.
- **Auswertung** und Aufbereitung der Ergebnisse und Erkenntnisse der sog. **Basiswissenschaften** (u. a. Biomechanik, Anatomie, Physiologie, Biochemie, Psychologie, Soziologie) und ihrer sportwissenschaftlichen angewandten Zweige hinsichtlich ihrer Beiträge zu Struktur und Entwicklungsgesetzmäßigkeiten der motorischen, speziell der sportlichen **Leistungen und der Leistungsfähigkeit**.
- **Analyse des Erfahrungswissens** der Trainingspraxis und **empirische Forschung** zur sportlichen Leistung und zu ihrer Entwicklung.
- Erarbeitung und Überprüfung von Hypothesen und Modellen sportlicher Leistungen, deren Abhängigkeiten und Voraussetzungen und von relevanten Entwicklungsgesetzmäßigkeiten – als praxisrelevanter **Leistungstheorie der Trainingswissenschaft**.
- **Beschreibung, Analyse und Systematisierung des Trainingsvorgangs** und der **Trainingswirkungen** auf den verschiedenen Handlungsfeldern sportlichen Trainierens. Erarbeitung von **Trainingshypothesen, Trainingsmodellen** und **-systemen** einschließlich von Prognosen und komplexen Anforderungsprofilen für die verschiedenen Phasen bzw. Stadien der Leistungsentwicklung – in Anwendung der Leistungstheorie und der Analyseergebnisse der Trainingspraxis.

- Erarbeitung und Überprüfung von **Trainingskonzeptionen** in unmittelbarer Zusammenarbeit mit der Trainingspraxis und wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse für die Leistungstheorie (weiterentwickelte bzw. modifizierte Modelle usw.).
- **Beschreibung, Analyse und Modellierung der Wettkampfgestaltung bzw. -führung** einschließlich der unmittelbaren Wettkampf- und der Startvorbereitung und -nachbereitung.
- **Erarbeitung und Überprüfung von Wettkampfkonzeptionen** in unmittelbarer Zusammenarbeit mit der Praxis sowie wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse für die Wettkampftheorie.
- **Weiterentwicklung der trainingswissenschaftlichen Methodologie** sowohl der Methoden der Datenerfassung, speziell der Messverfahren, der Datenauswertung und -interpretation, als auch komplexer Forschungsdesigns einschließlich qualitativer Ansätze. (Vgl. u. a. HOSSNER, 1999; MESTER & PERL, 2000; TSCHIENE, 1988)

Zur genaueren Bestimmung und zum vollen Verständnis der Stellung und Funktion der Trainingswissenschaft in der Sportwissenschaft soll das skizzierte **Aufgabenspektrum** in drei Richtungen **ergänzend spezifiziert** werden:

Erstens: Allgemeinheitsgrad der Aussagen und Handlungsorientierungen

Insofern der Gegenstand der Trainingswissenschaft *die sportliche Leistung, das sportliche Training, der sportliche Wettkampf* ist, beziehen sich die Aussagen und Handlungsorientierungen auf **das Allgemeingültige des komplexen Gegenstandsbereichs**, d. h. auf Erkenntnisse, Gesetzmäßigkeiten und Handlungskonzepte, die im Wesentlichen für alle Sportarten, alle Etappen der Leistungsentwicklung, alle Realisierungsbereiche sportlichen Trainierens gemeinsam gelten. Dem steht jedoch die Vielfalt der Sportarten und sportlichen Disziplinen gegenüber, die teilweise recht unterschiedliche Leistungsarten und Anforderungsprofile verkörpern, woraus sich auch **Spezifika in der Entwicklung der**

Leistungsfähigkeit und des Trainings – mit teilweise spezifischen Gesetzmäßigkeiten – ergeben. Dazu kommt, dass die empirische Forschung immer an den Sachverhalten dieser speziellen Erscheinungsformen von Leistung, Training und Wettkampf erfolgt, so dass die Gewinnung verallgemeinerter Aussagen und Handlungsorientierungen das Ergebnis vergleichender Analysen und Modellierungen, also empirisch gestützter Theoriebildung, ist.

Daraus resultiert, dass die Trainingswissenschaft heute als eine Wissenschaft verstanden wird, die einerseits Aussagen und Handlungskonzepte für alle Arten sportlicher Leistungen, sportlichen Trainings und Wettkampfs zur Aufgabe und zum Inhalt hat, die andererseits jedoch ihre Funktion nur erfüllen kann, wenn sie die verschiedenen Handlungsfelder der Sportarten und Disziplinen – und darüber hinaus auch des Trainings, wie es außerhalb des Leistungssports betrieben wird – **differenziert** bearbeitet.

Daraus ergeben sich zwangsläufig *verschiedene „Abteilungen“ der Trainingswissenschaft*, ergeben sich auch Spezialisierungen der Wissenschaftler selbst. Das sollte jedoch nicht zur Aufsplitterung der Trainingswissenschaft und zur Konstituierung eigenständiger Wissenschaftsdisziplinen für Sportartengruppen oder für einzelne Sportarten führen.

Zweitens: Wissenschaft und Trainingspraxis

Wie bereits ausgeführt und wie durch die gekennzeichneten Aufgaben unterstrichen wird, ist die Trainingswissenschaft *einerseits Objektwissenschaft – Humanwissenschaft*, die den **trainierenden Menschen**, seine Leistungspotenzen und die Gesetzmäßigkeiten ihrer Entwicklung zum Gegenstand hat –, *andererseits Anwendungswissenschaft*, die das Trainingshandeln von Trainierenden und Trainern nicht nur untersucht, sondern seine Optimierung zum Ziel hat. Das Letztere ist jedoch, so hat sich immer wieder erwiesen, nicht möglich, wenn der Wissenschaftler in der traditionell zugewiesenen Rolle als „distanzierter Beobachter“ verharrt (CARL, 1989, S. 222). Er

muss *sich selbst unmittelbar in den Trainingsprozess einbringen*, muss Mitverantwortung für das Erreichen oder Nichterreichen der von ihm mit programmierten Ziele und Maßnahmen übernehmen.

Dieses „Einbringen“ wird selten so weit gehen können, dass der Trainingswissenschaftler ständig zugleich als Trainer tätig wird. Erfahrungen aus eigener Trainertätigkeit, über die fast alle der gestandenen Vertreter der Trainingswissenschaft verfügen, sind jedoch kaum zu entbehren. Anzustreben ist jedoch eine Kooperation, ein Teamwork. Wenn dagegen nach der Erarbeitung von Handlungstheorien und Trainingskonzepten die Rolle des Trainingswissenschaftlers auf die eines distanzierteren Beobachters beschränkt bleibt, ist es oft nicht möglich, die entwickelten Konzepte und Handlungsorientierungen in der Praxis voll durchzusetzen und auf Durchführbarkeit und Effektivität zu überprüfen. Und damit ist es auch nur sehr unvollkommen möglich, die eigene wissenschaftliche Arbeit richtig zu bewerten.

Der Praxisintegration der Trainingswissenschaft, die u. a. die ständige Auswertung der Praxiserfahrungen, des Praxiswissens, der „Alltagstheorien“ der Trainer einschließt, muss auf der anderen Seite ein hinreichendes *Wissenschaftsverständnis der Trainer* (Sportlehrer, Übungsleiter usw.) entsprechen, das sie kooperationsfähig und -bereit macht. Ein Hochschulstudium für Trainer und Sportlehrer ist anzustreben.

Das hier angesprochene Verhältnis von Trainingswissenschaft und Trainingspraxis spielt im Selbstverständnis der Trainingswissenschaft eine wesentliche Rolle und wurde in den letzten Jahren unter verschiedenen Aspekten problematisiert und diskutiert. HOHMANN (1999, S. 40) spricht von einem „Theorie-Praxis-Dilemma bei erkenntnisorientierter Forschung“. Für ROTH (1999b, S. 178) hängt die „Praxisakzeptanz von sportwissenschaftlich generiertem Problemlösungs- oder Gestaltungswissen davon ab, ob vernünftige Fragen und vernünftige Antworten gefunden werden“. Letztlich kommt er jedoch zu dem Schluss, dass für die Brücken und Wege „von der Praxis in die Praxis“ die goldene Regel gilt: Es gibt eine solche goldene Regel nicht! Auf das Problem überzogener Erwartungen der „Praktiker“ weist LETZELTER (2006b, S. 32-37) hin: „Vorläufig, teurer Trainer, ist alle Theorie.“

HOHMANN et al. (2007, S. 21/22) betonen ebenfalls die Notwendigkeit der Kooperation mit der Trainingspraxis, betonen die zu überwindenden Verständigungsprobleme und sprechen gar von einem Theorie-Praxis-Graben. Ihre Positionen zu seiner Überwindung entsprechen im Wesentlichen den oben skizzierten. Akzeptanzprobleme bei der Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Trainingspraxis erörtert mit typischen Beispielen auch CARL (1999, S. 108/109).

Drittens: Multi- bzw. Interdisziplinarität – integrative Wissenschaft

Menschliches Handeln und Verhalten und demnach auch sportliches Leistungs-, Trainings- und Wettkampfhandeln und -verhalten stellen eine *biopsychosoziale Einheit* dar, sind nur unter *Einbeziehung aller relevanten Aspekte* adäquat zu erfassen und zu verstehen. Das bedeutet für die Trainingswissenschaft bei der Lösung der gekennzeichneten Aufgaben:

- **Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse der gegenstandsrelevanten Wissenschaften**, in Sonderheit der Biomechanik, der Sportmotorik/Bewegungslehre, der Sportanthropologie, Sportanatomie, Sportphysiologie und Neurophysiologie, Biochemie, Sportpsychologie und Sportsoziologie;
- **Kooperation in der Forschungstätigkeit**, die in vielen Fällen eine Aufgabenlösung nur durch multidisziplinäres oder transdisziplinäres Herangehen ermöglicht;
- **Integration der Erkenntnisse bzw. Aussagen der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen** zu interdisziplinär – oder besser: transdisziplinär (MITTELSTRASS, 1993, S. 34-36) – fundierten Theorien, Modellen, Handlungskonzepten und -orientierungen.

Damit ist gesagt, dass die Trainingswissenschaft nur als ein integrativer Wissenschaftstyp ihren Gegenstandsbereich adäquat erfassen und bearbeiten kann. Erforderlich ist die „Integration von Theorien, Erkenntnissen und Methoden unterschiedlicher Disziplinen mit dem eigenen Erkenntnisstand in jener synthetisierenden Form, die zu einer eigenständigen Grundlagentheorie mit eigenen Standards und Bewertungsregeln“ führt (MARTIN, 1993a, S. 20).

Interdisziplinarität und integrative Funktion wurden für die sich entwickelnde Trainingswissenschaft – wie für die Sportwissenschaft als Ganzes – seit Langem postuliert (u. a. BALLREICH & KUHLow, 1975; SCHNABEL, 1975b; WASMUND, 1976; WILLIMCZIK, 1979). Bis heute konnte dieser Anspruch nur unvollkommen erfüllt werden, blieben die Forschung und Theoriebildung, teilweise auch die Lehre, vielfach allenfalls multidisziplinär, lediglich mit Überlappungen der disziplinspezifischen Inhalte, Theorien und Forschungsparadigmen ohne wirkliche Integration⁵. Dennoch wurde im Bereich der Trainingswissenschaft der Anspruch der Interdisziplinarität und Integrativität bereits in höherem Maße erfüllt als in der Sportwissenschaft als Ganzes, nicht zuletzt gefördert durch die langjährige multi- und interdisziplinäre Forschung an größeren sportwissenschaftlichen Einrichtungen in verschiedenen Ländern (u. a. an der DHfK sowie am Forschungsinstitut und heutigen Institut für Angewandte Trainingswissenschaft in Leipzig).

Die Kennzeichnung als integrativer Wissenschaftstyp wirft die *Frage nach dem Verhältnis der Trainingswissenschaft zu den Wissenschaftsdisziplinen auf, deren Theorien, Ergebnisse und Methoden zu integrieren sind*. Häufig werden die für die Trainingswissenschaft relevanten Disziplinen als „*Basiswissenschaften*“ bezeichnet, womit ihre Funktion zu einem wesentlichen Teil gekennzeichnet ist.

Denn die Theorien, Methoden und Ergebnisse dieser Wissenschaftsdisziplinen sind für die Theorien, Methoden und Erkenntnisse der Trainingswissenschaft eine wesentliche Basis. Leistungstheoretische, trainingsmethodische und Wettkampfführungsaussagen und dementsprechende Handlungsorientierungen der Trainingswissenschaft bilden die jeweiligen Gegenstände jedoch in einer eigenen, komplexeren Qualität ab, zu deren Erklärung die anderen Wissenschaftsdisziplinen in der Regel nur bei Integration ihrer Aussagen und Gesetzmäßigkeiten beitragen können.

So ist auch CARL (1989, S. 221) zu verstehen, wenn er konstatiert: „Aussagen zu Training und Leistung gehören somit immer dann zur Trainingswissenschaft, wenn sie sich auf Datenerhebungen, Gesetze, Regeln oder Hypothesen aus mindestens zwei unterschiedlichen Basiswissenschaften beziehen oder den komplexen Handlungsprozeß insgesamt, d. h. Entscheidungen der Trainingspraxis betreffen.“

Das Verhältnis der Trainingswissenschaft zu den „Basiswissenschaften“ in der Forschung ist wesentlich dadurch bestimmt, ob es gelingt, ein *für alle Disziplinen verbindliches Forschungsparadigma*⁶ zu formulieren und danach zu arbeiten, oder ob letztlich jede Disziplin ihr durch die „Mutterwissenschaft“ geprägtes spezifisches Anliegen verfolgt und nach eigenem Paradigma arbeitet. Auf dieses Problem wird im folgenden Abschnitt noch einmal einzugehen sein.

Ein besonderes Problem ist das *Verhältnis der Trainingswissenschaft zur Sportpädagogik und Sportdidaktik*. Insoweit die Handlungsorientierungen der Trainingswissenschaft für Trainierende und Anleitende bzw. Lehrende auch pädagogisch begründet sind und didaktische Orientierungen gegeben werden, hat sie *auch pädagogische und didaktische Inhalte*. Die Trainingslehre mit ihren dominierenden Handlungsorientierungen zum methodischen Vorgehen im Training wurde darum teilweise weitgehend als Methodik im Sinne einer speziellen Didaktik verstanden und galt als pädagogisch-didaktische Disziplin. (Vgl. u. a. MATWEJEW & NOWIKOW, 1982)

Demgegenüber sei betont: Selbst die Trainingslehre und ihre Aussagen zum Trainieren kann man nur zu einem Teil als spezielle Didaktik einordnen. Ein großer Teil der Trainingsmethodik betrifft Aussagen dazu, was der Sportler in seiner Trainingstätigkeit

⁵ Zur Interdisziplinarität und Integration vgl. DAUGS et al., 1999; HOHMANN et al., 2007, S. 19-21; KRUG, 1999; WIEMEYER, 1996; WILLIMCZIK, 1985; 1999; 2001b; 2003; WILLIMCZIK & HÖHNER, 1999.

⁶ Paradigma: ursprüngliche Bedeutung „Beispiel“, „Muster“. Als wissenschaftliches P. nach KUHN (1962; 1970) die Grundauffassung bzw. das wissenschaftstheoretische Konzept, das eine Entwicklungsperiode prägt – zumeist bestimmt durch eine Wissenschaftlergeneration. Mit MARTIN (1993a, S. 20) auch zu verstehen als „Denkweisen ..., mit deren Hilfe Forschung vorstrukturiert wird“.

tun soll, betrifft die Technologie des Trainierens, jedoch nicht bzw. zunächst nicht, wie ihm das vermittelt wird, wie er dabei zu führen ist. Dementsprechend kann er mehr oder weniger auch ohne Trainer oder Lehrer trainieren (Abb. 1.-2).



Abb. 1.-2 Technologische und didaktische Fragestellung der Trainingslehre

In der Trainingswissenschaft mit ihren Gegenstandsbereichen Leistung, Training und Wettkampf dominieren erst recht die nicht der Pädagogik bzw. Didaktik zuzurechnenden Inhalte – ungeachtet der Anwendung und Umsetzung dieser Inhalte im pädagogischen Handeln und in didaktischen Maßnahmen. Wenn somit *die Trainingswissenschaft nicht den pädagogischen Wissenschaften zuzurechnen ist*, so besteht doch ein Grenzbe- reich, in dem sie sich mit der Sportpädagogik und der Sportdidaktik überschneidet.

Definition Trainingswissenschaft:

Disziplin der Sportwissenschaft, die das Beziehungsgefüge „sportliche Leistung/ Leistungsfähigkeit – sportliches Training“ unter den Zielaspekten der kör-

perlichen Vervollkommnung, der motorischen bzw. der sportlichen Leistungs- entwicklung sowie des Vergleichs im sportlichen Wettkampf zum Gegenstand hat. Sie ist als empirische, integrative – z. T. transdisziplinäre – anwendungs- orientierte („angewandte“) Humanwis- senschaft charakterisiert. Sie untersucht die Struktur- und Entwicklungsgesetz- mäßigkeiten sportlicher Leistungen und die Einflüsse der Trainingstätigkeit auf die Entwicklung der allgemeinen und speziellen sportlichen bzw. motorischen Leistungsfähigkeit sowie der Technologe- und Didaktik des Trainierens (der Trainingsmethodik) und des Leistungsver- gleichs im Wettkampf. Im Ergebnis von Grundlagen- und Anwendungsfors- chung formuliert sie Handlungsweisun- gen in Form von Prinzipien und (tech- nologischen und didaktischen) Regeln für die Gestaltung von Trainingsprozes- sen mit unterschiedlichem Ausgangsnive- au und unterschiedlicher Zielstellung (u. a. sportliche Höchstleistung, Gesund- erhaltung und Fitness, Beitrag zur Allge- meinbildung, Rehabilitation) und stellt wissenschaftlich fundierte Handlungsori- entierungen für Trainingssysteme (u. a. für langfristigen Leistungsaufbau, Eignungsdiagnostik und Auswahlssysteme, Trainingssteuerung) und für zweckmäßi- ges Wettkampfvverhalten (einschließlich der unmittelbaren Wettkampfvorberei- tung) zur Verfügung.

Die in der bisherigen Entwicklung der Trainingswissenschaft vordergründige Ausrichtung auf den Leistungssport – vom Anfängerbereich bis zur Spitze – ist einerseits den gesellschaftlichen Bedingungen und Bedürfnissen geschuldet, andererseits auch den hier gegebenen Bedingungen für die Erkenntnis- gewinnung zu Wesen und Entwicklung der körperlich-motorischen Leistungsfähigkeit, als wesentlicher biopsychosozialer Grund- eigenschaft des Menschen.

1.3 Erkenntnis- und Untersuchungsmethoden

Eine leistungsfähige Forschungsmethodik – d. h. Methoden und Verfahren zur Gewinnung von gesichertem Wissen und neuen Erkenntnissen – und ihre Beherrschung sind wesentliche Grundlagen für die Entwicklung und die Ergebnisse einer Wissenschaft. Wissenschaft existiert und entwickelt sich nur als Einheit von Theorie und Methode. Ein Abriss der Trainingswissenschaft muss darum auch auf ihre Erkenntnis- und Untersuchungsmethoden eingehen.

Allgemein wird der *Weg des wissenschaftlichen Vorgehens* als *Methode* bezeichnet (SEIFFERT & RADNITZKY, 1992). Methode verstehen KLAUS & BUHR (1976, S. 792) als ein „System von ... Regeln, das Klassen möglicher Operationssysteme bestimmt, die von gewissen Ausgangsbedingungen zu einem bestimmten Ziel führen“. „Die Methode gilt als Charakteristikum für die wissenschaftlichen Verfahren, und damit – pars pro toto – als Kennzeichen der Wissenschaft selbst“ (LORENZ, 2004, S. 676). Allgemeines Ziel aller Methoden ist die *Veränderung oder/und die Erkenntnis der Wirklichkeit*. Dieser Methodenbegriff schließt in der Forschung die Beziehung zum Ziel und zum Forschungsgegenstand ein und legt eine Unterscheidung von **Methode** – als dem ziel- und gegenstandsbezogenen Hauptweg der Erkenntnisgewinnung – und **Verfahren** – bezogen auf einzelne Operationen, z. B. der Datengewinnung – nahe. Einzuschließen sind darin, auch in der Trainingswissenschaft, sowohl Methoden und Verfahren empirischer als auch theoretischer Untersuchungen. Sie umfassen *Methoden und Verfahren der konzeptionellen Vorbereitung bzw. der Problemanalyse* (einschließlich der Literaturanalyse und der Hypothesenbildung), der *Gewinnung empirischen Wissens* (Gewinnung und Aufbereitung numerischer und nichtnumerischer Daten, einschließlich benötigter Mess-, Test-, Codierungs- und Speicherverfahren) und der *Verarbeitung des Wissens* (Datenverarbeitung und -interpretation, theoretische Einordnung und

Theoriebildung, Ableitung von Handlungsorientierungen).

1.3.1 Stand der Forschungsmethodik

Wie die Forschungsergebnisse zu trainingswissenschaftlichen Themen verschiedener Länder demonstrieren, existiert eine Reihe geeigneter Forschungsmethoden und findet mehr oder weniger erfolgreich Anwendung. Es gibt ferner eine zunehmende Anzahl von Publikationen zu forschungsmethodischen bzw. methodologischen Fragen der Sportwissenschaft, größtenteils in Auswertung und Anwendung der allgemeinen methodologischen Literatur und der Forschungsmethodik verwandter bzw. kooperierender Wissenschaften (u. a. WILLIMCZIK, 2001; 2003; 2010; 2011; STRAUB, 1990; HAAG, 1991). Auch zur Methodologie und Forschungsmethodik der Trainingswissenschaft finden sich Beiträge mit unterschiedlichen Ansätzen, und zwar so wohl allgemein-übergreifenden Inhalts (u. a. BALLREICH & KUHLOW, 1975; WASMUND, 1976; LEHNERT, 1979; WASMUND & BODENSTEDT, 1982; SCHNABEL, 1983; 1987b; SCHLICHT & LAMES, 1993; LETZELTER, 1996; MESTER & MAAS, 1996) als auch speziellere Arbeiten zu einzelnen Methoden wie etwa zu sportmotorischen Tests (BÖS, 1987; 2001), zu Einzelfall- bzw. Zeitreihenanalysen (SCHLICHT, 1988; LAMES, 1996c) oder zur nichtlinearen Dynamik (u. a. LAMES 1996b; PERL, 1996).

In den 90er Jahren wurden verstärkt Anstrengungen unternommen, den Stand der Forschungsmethoden in der Trainingswissenschaft zu analysieren (u. a. HOHMANN, WICHMANN & CARL, 1999; WIEMEYER, 1999). Wenngleich auf Grund der genannten Publikationen und Lehrveranstaltungen an einer Reihe sportwissenschaftlicher Hochschuleinrichtungen von Ansätzen zu einer Forschungsmethodik (System von Methoden) und Forschungsmethodologie (Methodenlehre) der Trainingswissenschaft gesprochen werden kann – *im erforderlichen Maße ausgearbeitet und ausdiskutiert sind sie bei weitem noch nicht*. Auch mit den jüngeren

„Trainingslehren“, aktuellen Fachbüchern zur Trainingswissenschaft (HOHMANN et al., 2007; WEINECK, 2007) und dem von uns vorgelegten Grundriss der Trainingswissenschaft kann diese Lücke noch nicht geschlossen werden. Es geht in diesem Abschnitt deshalb vorerst um einige Grundfragen sowie um Positionen zur Forschungsmethodik und einen Ansatz für ein Methodensystem der Trainingswissenschaft.

1.3.2 Fragen der Forschungsmethodologie

Abhängigkeit von Hauptinhalt und Fragestellungen

Inhalte und Fragestellungen bestimmen die Auswahl von Forschungsmethoden bzw. ihre Entwicklung nicht unwesentlich mit. Sie können sehr komplex sein, können jedoch auch nur ein eingegrenztes Problem betreffen. Um komplexe Erscheinungen wirklich erklären zu können, müssen die *komplexeren Frage- bzw. Problemstellungen in eine Reihe von Einzelfragen und Teilprobleme aufgefächert* werden. Die folgenden Fragestellungen stellen vier Grundfragen der trainingswissenschaftlichen Forschung mit eigenen Paradigmen dar, bauen jedoch dergestalt aufeinander auf, dass durch die Bearbeitung einer Fragestellung jeweils Voraussetzungen für die Beantwortung der nachfolgenden komplexeren Frage geschaffen werden:

- *Wodurch sind die sportlichen Tätigkeiten und Leistungen konditional und kausal bestimmt, und welche Komponenten und strukturellen Gesetzmäßigkeiten bestimmen die sportliche Leistungsfähigkeit?*
- *Nach welchen Gesetzmäßigkeiten, unter welchen Bedingungen und Abhängigkeiten vollzieht sich die Entwicklung des sportlichen Leistungszustandes und/oder der einzelnen Leistungsvoraussetzungen?*
- *Welche Wirkung (aktuell, zeitversetzt und kumulativ) erzielen die verschiedenen Trainingsübungen, Trainingsmethoden, Maßnahmen und ihre Kombinationen (jeweils in Abhängigkeit von den Ausgangsbedingungen)?*

- *Wie ist der Prozess des Trainierens kurz-, mittel- und langfristig optimal zu gestalten? (Optimierungsproblem in Relation von Ziel – Bedingungen – Inhalt – Methode). Während die beiden erstgenannten Fragestellungen dem Gegenstandsbereich „sportliche Leistung“ zuzuordnen sind, decken die beiden folgenden den Gegenstandsbereich „sportliches Training“ ab. Fragen und Antworten zum Gegenstandsbereich „sportlicher Wettkampf“ ergeben sich bei weiterer Differenzierung der hier genannten grundlegenden Fragestellungen.*

Biopsychosoziale Einheit des Forschungsgegenstandes und Disziplinspezifität der Methoden und Paradigmen

Die biopsychosoziale Einheit des Gegenstandes – d. h. die im sportlichen Training und Wettkampf unlösbar miteinander verflochtenen biotischen, psychischen und sozialen Faktoren bzw. Aspekte der Persönlichkeits- und Leistungsentwicklung der Sportler – muss das forschungsmethodische Herangehen wesentlich bestimmen. Es ist nicht nur möglich, sondern zum tieferen Eindringen in Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten unbedingt *erforderlich, einzelne Leistungsvoraussetzungen und ihre Entwicklung sowie einzelne methodische Maßnahmen gezielt zu untersuchen*; der biopsychosoziale Gesamtaspekt von Persönlichkeit, Leistung und Training darf dabei jedoch nicht aus dem Auge verloren werden. So sollte eine biotisch oder psychologisch oder technologisch akzentuierte Untersuchung zumindest in der Problemanalyse und Problemstellung sowie in der Ergebnisinterpretation der biopsychosozialen Einheit des Gegenstandes Rechnung tragen.

Aus dem Charakter des Forschungsgegenstandes ergibt sich, dass die relevanten Forschungsmethoden, vor allem bei einem empirischen Forschungsansatz (BORTZ & DÖRING, 2006), Methoden der an der multi- bzw. interdisziplinären trainingswissenschaftlichen Forschung beteiligten Wissenschaftsdisziplinen sind, u. a. der Biomechanik, der Biochemie, biologischer und medizinischer Disziplinen, der Psychologie, der Soziolo-

gie, der Sportdidaktik, der Mathematik und Informatik. Nach LETZELTER (1987, S. 5) „arbeitet die Trainingswissenschaft mit jenen Methoden, die in den empirischen Wissenschaften, in den Sozial- oder in den Naturwissenschaften üblich sind“. Inwieweit aber verfügt sie über eine *eigene Forschungsmethodik*? Dazu ist festzustellen:⁷

In sich entwickelnden angewandten oder **Problemwissenschaften** werden zumeist in hohem Maße **Forschungsmethoden aus den Basiswissenschaften entlehnt und dem speziellen Gegenstand und der Fragestellung entsprechend modifiziert**.

Ein trainingswissenschaftliches Beispiel sind die in der Biomechanik gebräuchlichen physikalischen Mess- und Registrierverfahren (z. B. Dynamometrie, Kinemetrie) und die Bestimmung von Kennwerten und Kennlinien von Bewegungsabläufen, die als Prüfkriterien für Lernvorgänge oder als Indikatoren für die Wirksamkeit bestimmter Trainingsmethoden usw. Anwendung finden. Das Gleiche gilt für eine Reihe biologischer Indikatoren (Herzfrequenz, Laktatkonzentration, Muskelaktionsströme u. a.).

Ein größerer Teil dieser Methoden und Verfahren kann vom Trainingswissenschaftler ohne den Fachwissenschaftler der betreffenden Wissenschaftsdisziplin mit Unterstützung von Messingenieuren, medizinisch-technischen Laboren usw. eingesetzt und interpretiert werden, in anderen Fällen bedarf es der direkten Mitwirkung der betreffenden Wissenschaftsdisziplin. Der Trainingswissenschaftler muss sich allerdings auch *seiner Grenzen bewusst bleiben*. So sehr sein Wissen und z. T. auch sein Können in die „Basiswissenschaften“ hineinreichen müssen und er auch die Hauptleistung in der Erarbeitung des interdisziplinären Forschungsparadigmas und in der integrativen Interpretation der Ergebnisse interdisziplinär angelegter Forschung erbringen sollte: er kann nicht zugleich alle kooperierenden Wissenschaftsdisziplinen zusätzlich beherrschen. Bedeutsam ist dabei das Problem der Übernahme basiswissenschaftlicher Standards im methodischen Vorgehen und der Ergebnis-

bewertung. Nach MARTIN (1993a, S. 19) können interdisziplinäre Untersuchungen trainingswissenschaftlicher Fragestellungen zu eigenen Standards führen. Solche Standards – insbesondere für die interdisziplinäre Auswertung von Datensätzen – sind derzeit noch relativ selten (CARL, 1989, S. 223).

Forschungsparadigma

Entscheidendes Kriterium für eine eigene trainingswissenschaftliche Forschungsmethodik neben den genannten Standards ist das auf das komplexe Forschungsproblem und die Struktur des Forschungsgegenstandes zugeschnittene **Forschungsparadigma**, das von der Trainingswissenschaft eingebracht werden muss und das die eingesetzten interdisziplinären Forschungsmethoden wie auch die interdisziplinäre Kooperation bestimmen sollte. (Vgl. MARTIN, 1993a, S. 20) Die seit Jahren geführten Diskussionen zu adäquaten Forschungsmethoden und -strategien in der Trainingswissenschaft (vgl. MARTIN & WEIGELT, 1993; BRACK, HOHMANN & WIELAND, 1994; KRUG & MINOW, 1995; THORHAUER et al., 1996; HOHMANN et al., 1999; WIEMEYER 1999; KRUG & MINOW, 2002; KRUG & LAMES, 2011) begründen die Notwendigkeit von Methoden der Grundlagen-, Anwendungs- und Evaluationsforschung. Daraus resultiert ein breites Methodenspektrum in der Trainingswissenschaft. Nachfolgend eine Ordnung dieser Methoden.

Theoretisch-logische und empirische Methoden

In der Wissenschaftsphilosophie wird der Theorie eine zentrale Stellung beigemessen. Theorie ist gesichertes Wissen (SEIFFERT, 1992). Es basiert, je nach erkenntnistheoretischem Standpunkt, auf Erfahrungen, Hypothesen und Verallgemeinerungen (Empirismus) oder auf Axiomen, Theoremen sowie auf über das Denken getroffenen Ableitungen (Rationalismus). Beide Wege sind in der Trainingswissenschaft möglich. Insofern treffen wir auf induktive und deduktive Vorgehensweisen und damit in Verbindung stehende Methoden. Moderne Wissenschafts-

⁷ Vgl. dazu SCHNABEL, 1987b, S. 58-60.

theorien wie der Strukturalismus nutzen sowohl theoretisch-logische als auch empirische Methoden. (Vgl. u. a. STEGMÜLLER, 1986; WESTERMANN, 2000)

Häufig wählt man in der Trainingswissenschaft den Weg des Erkundens und danach der Verallgemeinerung. Andererseits werden Theorien aus anderen Gebieten übernommen (z. B. bei der Trainingssteuerung das Regelkreismodell der Kybernetik). Entsprechend ihrem primär angewandten Charakter überwiegen in der Trainingswissenschaft empirische Methoden. Man findet alle Formen empirischer Analysen (FRIEDRICH & HENNIG, 1980) sowie experimentelle und evaluative Verfahren (vgl. Tab. 1.-1). Beispiele für das empirische Vorgehen sind Trainings- und Wettkampfanalysen, Trainingsexperimente und die Evaluation von Programmen zur Förderung des Nachwuchsleistungssports.

Quantitative Methoden – qualitative Methoden

Die Entwicklung der Naturwissenschaften und ihrer Leistungsfähigkeit, die Mathematisierungstendenz selbst in der Psychologie und in den Sozialwissenschaften sowie die Entwicklung von Informatik und Computertechnik haben dazu beigetragen, dass häufig auch in den „Erfahrungswissenschaften“ nur den sog. quantitativen Methoden wissenschaftlich exakte Ergebnisse zugeschrieben werden.

In der Trainingswissenschaft oft eingesetzte quantitative Methoden, die auf Messungen in m, s, Kraftwirkungen usw. basieren, sind u. a. motorische Tests oder computergestützte Messplätze.

Im Kieler Modell der Forschungsmethodologie der Sportwissenschaft mit ihren natur- und sozialwissenschaftlichen Anteilen wird jedoch deutlich gemacht, dass mit quantitativen Methoden der Realität nicht allein Rechnung getragen werden kann. (STRAUB, 1990; HAAG, 1991)

Es wird ein „Kontinuum-Paradigma“ mit den beiden Polen Deskription und Experiment aufgestellt, das erreichen soll, „daß der für das heute gültige Wissenschaftsverständnis unsinnige ‚Grabenkrieg‘ zwischen theoretisch und empirisch, naturalistisch und rationalistisch, qualitativer und quantitativer Ausrichtung der Forschung der Vergangenheit angehört“ (HAAG, 1991, S. 47/48).⁸

Analog dazu kann auch für die Forschungsmethodik der Trainingswissenschaft eine quantitative und eine qualitative Komponente, ein empirisch-analytischer und ein hermeneutisch-theoretischer Methodenanteil sowie die Erhebung und Verarbeitung numerischer und nichtnumerischer Daten postuliert werden. Entsprechend der Komplexität des Gegenstandes, dem biopsychosozialen Gesamtaspekt, werden oft Methoden unterschiedlicher Richtung nebeneinander Anwendung finden, deren Ergebnisse in einer synthetischen Interpretation verknüpft werden müssen (z. B. Messdaten mit verbalen Beobachtungsaussagen). Für die Operationalisierung dieser Synthesen liegen bisher allerdings kaum methodologische Grundlagen und Orientierungen vor.

Experimentelle – evaluative Methoden

Diese Methoden sind unterschiedlichen Forschungsstrategien zuzuordnen.

Experimentelle Methoden orientieren sich an Standards hypothesengeleiteter Forschung zur Generierung bzw. Überprüfung leistungstheoretischer, trainingsmethodischer oder wettkampftheoretischer Regeln.

Evaluative Methoden sind im Wesentlichen auf die Erkundung bzw. Nachweisführung von Wirkungen eines absolvierten Trainings gerichtet. Sie werden zur Überprüfung von Konzepten, der Implementierung und der Ergebnisse von Trainingsprogrammen eingesetzt (BORTZ & DÖRING, 2006). Evaluation wird in der Regel als Auftrags- und Begleitforschung realisiert.

Experimentelle Designs sind in **Labor- und Feldforschung** zu unterscheiden. Häufig sind Feldexperimente, d. h. Trainingsexperimente. Ein weiteres Differenzierungsmerkmal ist die **Randomisierung** (Zufallsauswahl). Können die Probanden nicht per Zufallsauswahl den Experimentalgruppen zugeordnet werden, spricht man von Quasi-Experiment.

⁸ Zu einem „pluralistischen“ Herangehen an die Forschungsmethodik sowie zu verstehenden und beschreibenden Forschungsansätzen in der Sportwissenschaft vgl. auch BETTE, HOFFMANN, KRUSE, MEINBERG & THIELE, 1993; HOSSNER, 1999; KNUDSON & MORRISON, 1997; LAMES, 1996a, S. 50.